



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиТ
А.С. Савинов

09.02.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

***ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И ЭЛЕКТРОАВТОМАТИКА ЦЕХОВ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ЗАВОДОВ***

Направление подготовки (специальность)
15.03.01 Машиностроение

Направленность (профиль/специализация) программы
Машины и технологии обработки металлов давлением

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
заочная

| | |
|---------------------|---|
| Институт/ факультет | Институт металлургии, машиностроения и материалообработки |
| Кафедра | Машины и технологии обработки давлением и машиностроения |
| Курс | 4 |

Магнитогорск
2023 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 727)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения

26.01.2023, протокол № 5

Зав. кафедрой  С.И. Платов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ

09.02.2023 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры МиТОДиМ, д-р техн. наук  Р.Р. Дема

Рецензент:

доцент кафедры Механики, канд. техн. наук  М.В. Харченко

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Электрооборудование и электроавтоматика цехов машиностроительных заводов» является: - приобретение необходимой базы знаний об особенностях, современном состоянии и перспективах автоматического регулирования процессовковки, штамповки и других видов ОМД.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Электрооборудование и электроавтоматика цехов машиностроительных заводов входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

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

Начертательная геометрия и компьютерная графика

Электротехника

Физика

Основы технологии машиностроения

Системы автоматизированного проектирования в машиностроении

Проектная деятельность

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

Конструкция и расчет машин в кузнечно-штамповочном производстве

Технология производства кузнечно-штамповочного оборудования

Экономика предприятия

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Электрооборудование и электроавтоматика цехов машиностроительных заводов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции |
|----------------|---|
| ОПК-7 | Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении; |
| ОПК-7.1 | Применяет современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении |

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 8,4 акад. часов;
- аудиторная – 8 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,4 акад. часов;
- самостоятельная работа – 95,7 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

– подготовка к зачёту – 3,9 акад. час

Форма аттестации - зачет

| Раздел/ тема дисциплины | Курс | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) | | | Самостоятельная работа студента | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код компетенции |
|--|------|--|-----------|-------------|---------------------------------|---|---|-----------------|
| | | Лек. | лаб. зан. | практ. зан. | | | | |
| 1. | | | | | | | | |
| 1.1 Основы теории автоматического управления | 4 | 1 | | 1 | 7 | Самостоятельное изучение Учебного материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение контрольной работы. | Сдача КР №1. | ОПК-7.1 |
| Итого по разделу | | 1 | | 1 | 7 | | | |
| 2. | | | | | | | | |
| 2.1 Общая характеристика объектов автоматизации. Автоматизация основных и вспомогательных операций для реализации техно-логических процессов машиностроения; | 4 | 1 | | 1 | 7 | Самостоятельное изучение Учебного материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение контрольной работы. | Сдача КР №1. | ОПК-7.1 |
| Итого по разделу | | 1 | | 1 | 7 | | | |
| 3. | | | | | | | | |
| 3.1 Классификация элементов автоматик. Исполнительные устройства. Устройства управления | 4 | | | 1 | 7 | Самостоятельное изучение Учебного материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение контрольной работы. | Сдача КР №1. | ОПК-7.1 |
| Итого по разделу | | | | 1 | 7 | | | |

| | | | | | | | | | |
|------------------|--|---|--|--|---|---|---|--------------|---------|
| 4. | | | | | | | | | |
| 4.1 | Управляющие воздействия и показатели качества процесса как объекта регулирования | 4 | | | 1 | 3 | Самостоятельное изучение Учебного материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение контрольной работы. | Сдача КР №1. | ОПК-7.1 |
| Итого по разделу | | | | | 1 | 3 | | | |
| 5. | | | | | | | | | |
| 5.1 | Аналоговые системы стабилизации технологических параметров в ОМД | 4 | | | 1 | 7 | Самостоятельное изучение Учебного материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение контрольной работы. | Сдача КР №2. | ОПК-7.1 |
| Итого по разделу | | | | | 1 | 7 | | | |
| 6. | | | | | | | | | |
| 6.1 | Цифровые системы стабилизации технологических параметров в ОМД | 4 | | | 1 | 7 | Самостоятельное изучение Учебного материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение контрольной работы. | Сдача КР №2. | ОПК-7.1 |
| Итого по разделу | | | | | 1 | 7 | | | |
| 7. | | | | | | | | | |
| 7.1 | Разомкнутые САР параметров процесса и оборудования. | 4 | | | | 7 | Самостоятельное изучение Учебного материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение контрольной работы. | Сдача КР №2. | ОПК-7.1 |
| Итого по разделу | | | | | | 7 | | | |
| 8. | | | | | | | | | |
| 8.1 | Замкнутые САР параметров о ОМД | 4 | | | | 7 | Самостоятельное изучение Учебного материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение контрольной работы. | Сдача КР №2. | ОПК-7.1 |
| Итого по разделу | | | | | | 7 | | | |

| | | | | | | | | | |
|--|---|---|--|---|------|---|--------------|---------|--|
| 9. | | | | | | | | | |
| 9.1 Системы слежения за технологическими параметрами | 4 | | | | 7 | Самостоятельное изучение Учебного материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение контрольной работы. | Сдача КР №3. | ОПК-7.1 | |
| Итого по разделу | | | | | 7 | | | | |
| 10. | | | | | | | | | |
| 10.1 Системы программного управления процессами ОМД | 4 | | | | 12,7 | Самостоятельное изучение Учебного материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение контрольной работы. | Сдача КР №3. | ОПК-7.1 | |
| Итого по разделу | | | | | 12,7 | | | | |
| 11. | | | | | | | | | |
| 11.1 АСУ ТП в КШП | 4 | | | | 14 | Самостоятельное изучение Учебного материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение контрольной работы. | Сдача КР №3. | ОПК-7.1 | |
| Итого по разделу | | | | | 14 | | | | |
| 12. | | | | | | | | | |
| 12.1 АСУ ТП в машиностроении | 4 | | | | 10 | Самостоятельное изучение Учебного материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение контрольной работы. | Сдача КР №3. | ОПК-7.1 | |
| Итого по разделу | | | | | 10 | | | | |
| 13. | | | | | | | | | |
| 13.1 Зачет | 4 | | | | | | | ОПК-7.1 | |
| Итого по разделу | | | | | | | | | |
| Итого за семестр | | 2 | | 6 | 95,7 | | зачёт | | |
| Итого по дисциплине | | 2 | | 6 | 95,7 | | зачет | | |

5 Образовательные технологии

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

3. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично- значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

Семинар-дискуссия – коллективное обсуждение какого-либо спорного вопроса, проблемы, выявление мнений в группе (меж-групповой диалог, дискуссия как спор-диалог).

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Кочергин, А. И. Эргономическое проектирование рабочего места оператора : учебное пособие / А. И. Кочергин, Т. Н. Бабак. — Минск : БНТУ, 2019. — 27 с. — ISBN 978-985-583-129-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/247865> (дата обращения: 03.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Фролов, Ю. М. Основы электроснабжения : учебное пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1385-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211058> (дата обращения: 03.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Смирнов, А. М. Организационно-технологическое проектирование участков и цехов : учебное пособие / А. М. Смирнов, Е. Н. Сосенушкин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-2201-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/209930> (дата обращения: 03.09.2022). — Режим доступа: для

авториз. пользователей.

2. Трофимов, В. Б. Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами : учебное пособие / В. Б. Трофимов, С. М. Куликов. — 2-е изд., испр. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 256 с. — ISBN 978-5-9729-0488-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148325> (дата обращения: 03.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Поляков, А. Е. Электротехника и электроника. Дистанционный курс : учебное пособие для вузов / А. Е. Поляков, М. С. Иванов ; под редакцией А. Е. Полякова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-8764-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200249> (дата обращения: 03.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

| Наименование ПО | № договора | Срок действия лицензии |
|---|------------------------------|------------------------|
| MS Office 2007 Professional | № 135 от 17.09.2007 | бессрочно |
| 7Zip | свободно распространяемое ПО | бессрочно |
| АСКОН Компас 3D в.16 | Д-261-17 от 16.03.2017 | бессрочно |
| Электронные плакаты по курсу "Автоматизированные системы управления на основе микропроцессорных технологий" | Д-903-13 от 14.06.2013 | бессрочно |
| Электронные плакаты по дисциплине "Основы метрологии и электрические измерения" | Д-903-13 от 14.06.2013 | бессрочно |
| Электронные плакаты по дисциплине "Электротехника" | Д-903-13 от 14.06.2013 | бессрочно |

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| Название курса | Ссылка |
|--|--|
| Поисковая система Академия Google (Google Scholar) | URL: https://scholar.google.ru/ |
| Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) | URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp |

| | |
|--|--|
| Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности» | URL: http://www1.fips.ru/ |
|--|--|

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.

2. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: Лабораторный корпус с лабораторией сварки и лабораторией резания: комплект печатных и электронных версий методических рекомендаций, учебное пособие, плакаты по темам. Лабораторное оборудование.

3. Учебная аудитория для проведения механических испытаний:

1) Машины универсальные испытательные на растяжение.

2) Мерительный инструмент.

3) Приборы для измерения твердости по методам Бринелля и Роквелла.

4) Микротвердомер.

5) Печи термические.

4. Учебная аудитория для проведения металлографических исследований: Микроскопы МИМ-6, МИМ-7

5. Учебные аудитории для проведения индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: Доска.

6. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Стеллажи, инструменты для ремонта лабораторного оборудования.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Электрооборудование и электроавтоматика цехов машиностроительных заводов» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Самостоятельная работа студентов предполагает решение контрольных задач.

Примерные контрольные работы (КР):

Задания для самостоятельного решения.

№1. Найти эквивалентные передаточные функции схем (рис. сунок 1.3).

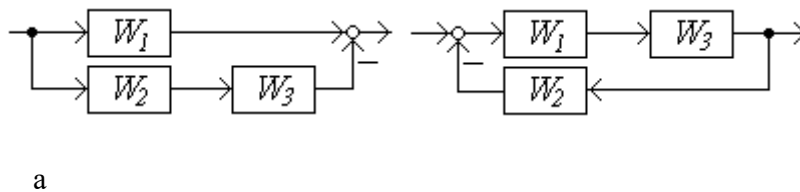


Рисунок 1.3

№2. Найти эквивалентную передаточную функцию схемы (рисунок 1.4).

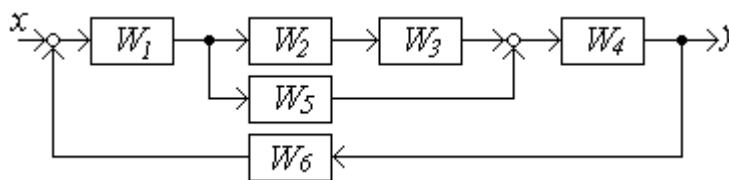


Рисунок 1.4

№3. Найти эквивалентную передаточную функцию схемы (рисунок 1.5).

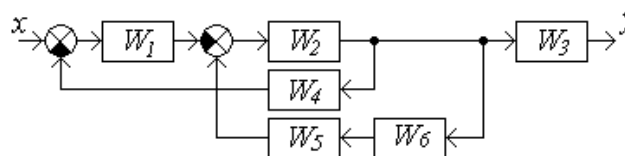


Рисунок 1.5

№4. Найти эквивалентную передаточную функцию схемы (рисунок 1.6).

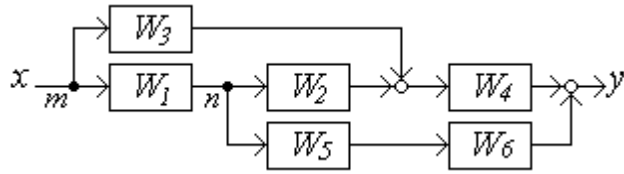


Рисунок 1.6

№5. Записать в общем виде главную передаточную функцию системы (рисунок 1.7)

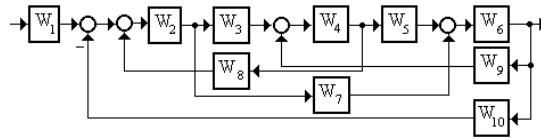


Рисунок 1.7

№6. Найти $W_{uf}(s)$ для системы со структурной схемой (рисунок 1.8)

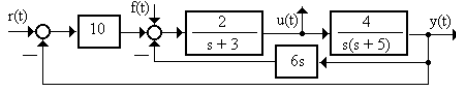


Рисунок 1.8

№7. Определить передаточную функцию схемы (рисунок 1.9)

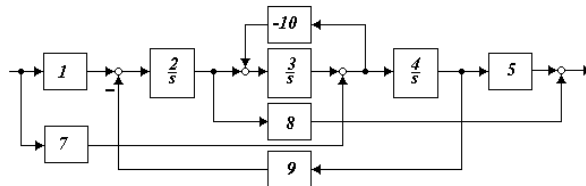


Рисунок 1.9

№8. Записать передаточную функцию системы с картой нулей-полюсов (рисунок 1.10) и общим коэффициентом передачи $k = 1,2$ (кратных корней нет).

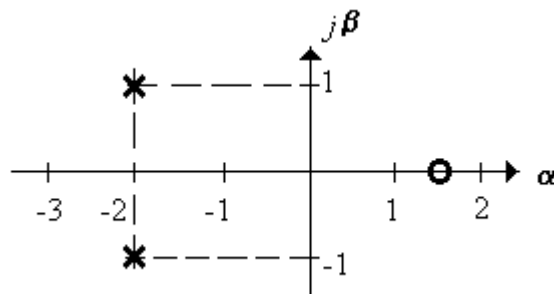


Рисунок 1.10

№9. Представить систему (рисунок 1.11) нулями-полюсами

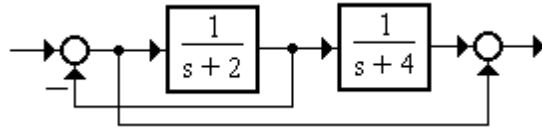


Рисунок 1.11

Входному воздействию $r(t) = 2te^{-t}$ соответствует отклик системы регулирования $y(t) = 6e^{-t}t - 6e^{-t}\sin t$. Определить передаточную функцию системы.

№10. Найти $k_{уст}$ схемы (рисунок 1.15), если сопротивления резисторов равны 1 кОм, а емкость конденсатора 0,1 мкФ.

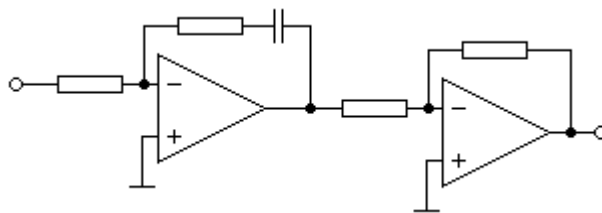


Рисунок 1.15

№11. Определить передаточную функцию (рисунок 1.16)

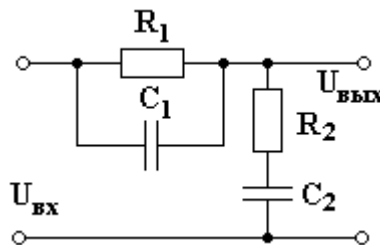


Рисунок 1.16

№12. Записать дифференциальное уравнение (рисунок 1.17).

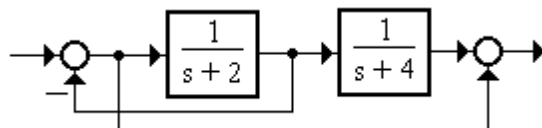


Рисунок 1.17

Система имеет коэффициент усиления $k = 1,25$, нуль -5 , комплексные сопряженные полюса $-1 \pm j2$, действительный полюс -1 . Записать дифференциальное уравнение.

№16. Составить структурную схему для системы с ОДУ

$$y' + 2y' + 2,4y = 1,11r.$$

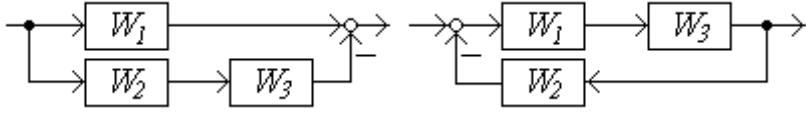
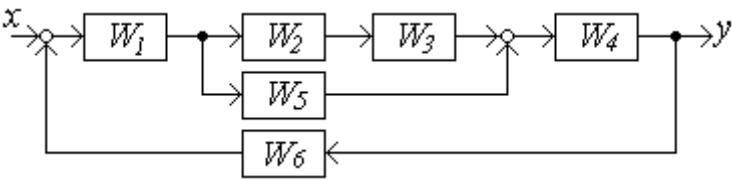
Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Приведите основные характеристики объекта управления и регулирования.
2. Приведите классификацию систем автоматики.
3. Охарактеризуйте (по блок-схеме) принцип автоматического регулирования.
4. Изложите принцип регулирования по отклонению регулируемой величины.
5. Изложите принцип регулирования по возмущению регулируемой величины.
6. Применение роботов.
7. Манипуляционные системы.
8. Датчики слежения.
9. Адаптивное управление.
10. Устойчивое и неустойчивое состояние системы.
11. Изложите сущность явления саморегулирования.
12. Изложите принцип статического регулирования.
13. Приведите классификацию возмущающих воздействий.
14. Объясните принцип программного управления.
15. Применение следящих систем управления.
16. Изложите принцип построения систем автоматического регулирования технологических параметров.
17. Управление технологическим процессом по математической модели.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

| Структурный элемент компетенции | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|---|---|--|
| ОПК-7: Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении; | | |
| ОПК-7.1: | Применяет современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении | <p><i>Перечень вопросов для подготовки к зачету</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 1 Приведите основные характеристики объекта управления и регулирования. 2. Приведите классификацию систем автоматики. 3. Охарактеризуйте (по блок-схеме) принцип автоматического регулирования. 4. Изложите принцип регулирования по отклонению регулируемой величины. 5. Изложите принцип регулирования по возмущению регулируемой величины. 6. Применение роботов. 7. Манипуляционные системы. 8. Датчики слежения. 9. Адаптивное управление. 10. Устойчивое и неустойчивое состояние системы. 11. Изложите сущность явления саморегулирования. 12. Изложите принцип статического регулирования. 13. Приведите классификацию возмущающих воздействий. 14. Объясните принцип программного управления. 15. Применение следящих систем управления. 16. Изложите принцип построения систем автоматического регулирования технологических параметров. 17. Управление технологическим процессом по математической модели. <p>контактной сварки.</p> <p style="text-align: center;">Задания для самостоятельного решения.</p> <p>№1. Найти эквивалентные передаточные функции схем (рис. 1.3).</p> |

| Структурный элемент компетенции | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|---------------------------------|----------------------------------|--|
| | | <div style="text-align: center;">  <p style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> а б </p> <p data-bbox="973 638 1141 683">Рисунок 1.3</p> <p data-bbox="574 739 1468 817">№2. Найти эквивалентную передаточную функцию схемы (рисунок 1.4).</p>  <p data-bbox="973 1120 1141 1164">Рисунок 1.4</p> <p data-bbox="574 1176 1468 1254">№3. Найти эквивалентную передаточную функцию схемы (рисунок 1.5).</p> </div> |

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Электрооборудование и электроавтоматика цехов кузнечно-штамповочного производства» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

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

- «зачтено» – обучаемый должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

- «не зачтено» – обучаемый не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.