МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И ЭЛЕКТРОАВТОМАТИКА ЦЕХОВ КУЗНЕЧНО-ШТАМПОВОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Направление подготовки (специальность)
15.03.01 Машиностроение

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

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	3
Семестр	5

Магнитогорск
2025 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
21.01.2025, протокол № 4

Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
04.02.2025 г. протокол № 4

Председатель _____ А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:
ст. преподаватель кафедры МиТОДиМ, канд техн. наук

_____ О.Р. Латыпов

Рецензент:
доцент кафедры Механики, канд. техн. наук _____ М.В. Харченко

Лист актуализации рабочей программы

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

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Машины 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 КШП» является: - приобретение необходимой базы знаний об особенностях, современном состоянии и перспективах автоматического регулирования процессов ковки, штамповки и других видов ОМД.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Электрооборудование и электроавтоматика цехов кузнечно-штамповочного производства 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

Информатика

Физика

Математика

Электротехника

Теория обработки металлов давлением

Системы автоматизированного проектирования в машиностроении

Основы технологии машиностроения

Проектная деятельность

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

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Экономика предприятия

Производственный менеджмент

Производственная – преддипломная практика

Безопасность жизнедеятельности

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Электрооборудование и электроавтоматика цехов кузнечно-штамповочного производства» 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 – 37 акад. часов:

– аудиторная – 36 акад. часов;

– внеаудиторная – 1 акад. часов;

– самостоятельная работа – 71 акад. часов;

– в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	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	5	17		13	1	Самостоятельное изучение Учебного материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение контрольной работы.	Сдача КР №1.	ОПК-7.1
Итого по разделу		17		13	1			
2.								
2.1 Общая характеристика объектов автоматизации. Автоматизация основных и вспомогательных операций, связанных с кузнечно-штамповочным производством	5	1		1	1	Самостоятельное изучение Учебного материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение контрольной работы.	Сдача КР №1.	ОПК-7.1
Итого по разделу		1		1	1			
3.								
3.1 Классификация элементов автоматики. Исполнительные устройства. Устройства управления	5			1	7	Самостоятельное изучение Учебного материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение	Сдача КР №1.	ОПК-7.1

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

						практическим занятиям. Выполнение контрольной работы.		
Итого по разделу					7			
9.								
9.1 Системы слежения за технологическими параметрами	5				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	5				7	Самостоятельное изучение Учебного материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение контрольной работы.	Сдача КР №3.	ОПК-7.1
Итого по разделу					7			
11.								
11.1 АСУ ТП в КШП	5				12,7	Самостоятельное изучение Учебного материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение контрольной работы.	Сдача КР №3.	ОПК-7.1
Итого по разделу					12,7			
12.								
12.1 АСУ ТП в машиностроении	5				13	Самостоятельное изучение Учебного материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение контрольной работы.	Сдача КР №3.	ОПК-7.1
Итого по разделу					13			
13.								
13.1 Зачет	5							ОПК-7.1

Итого по разделу				3,9			
Итого за семестр	18		18	67,1		зачёт	
Итого по дисциплине	18		18	71		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.

2. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе личностно- 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

а) Основная литература:

1. Князева, Н. Ю. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учебное пособие / Н. Ю. Князева, А. Ю. Овчинников. — Саранск : МГУ им. Н.П. Огарева, 2020. — 132 с. — ISBN 978-5-7103-4012-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/204566 (дата обращения: 21.05.2025). — 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: 21.05.2025). — 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: 21.05.2025). — 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: 21.05.2025). — 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: 03.09.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
Браузер Yandex	свободно распространяемое ПО	бессрочно
КРЕДО ТРАНСФОРМ 4.1	Д-414-08 от 04.07.2008	бессрочно
КРЕДО КАДАСТР 2.1	Д-414-08 от 04.07.2008	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
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.

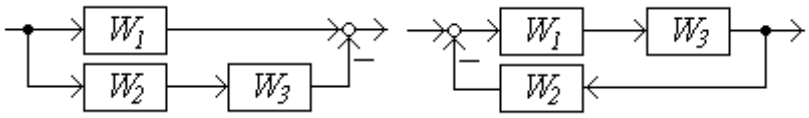
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Электрооборудование и электроавтоматика цехов КШП» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.
Самостоятельная работа студентов предполагает решение контрольных задач.

Примерные контрольные работы (КР):

Заданиядлясамостоятельногорешения.

№1. Найтиэквивалентныепередаточныефункциисхем(ри-сунок1.3).



а б

Рисунок1.3

№2. Найтиэквивалентную передаточную функциюсхемы(рисунок1.4).

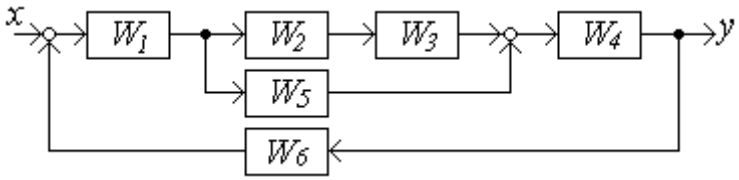


Рисунок1.4

№3. Найтиэквивалентную передаточную функциюсхемы(рисунок1.5).

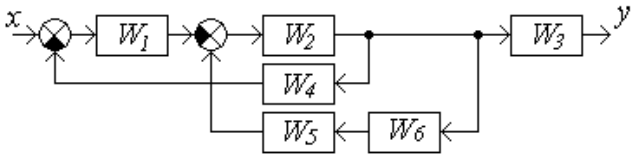


Рисунок1.5

№4. Найтиэквивалентную передаточную функциюсхемы(рисунок1.6).

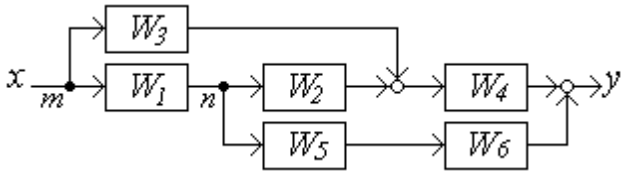


Рисунок1.6

№5. Записатьвобщемвидеглавнуюпередаточнуюфункциюсистемы(рисунок1.7)

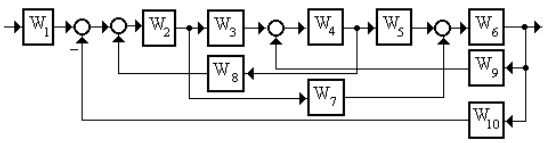
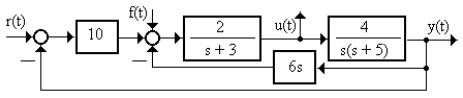


Рисунок1.7

№6. Найти$W_{uf}(s)$длясистемысоструктурнойсхемой(рисунок1.8)

Рисунок1.8



№7. Определитьпередаточнуюфункциюсхемы(рисунок1.9)

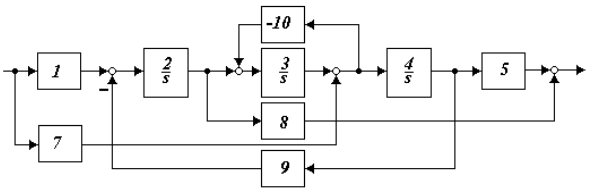


Рисунок1.9

№8.

Записатьпередаточнуюфункциюсистемыскартойнулей-полюсов(рисунок1.10)иобщимкоэффициентомпередачиk=1,2(кратныхкорнейнет).

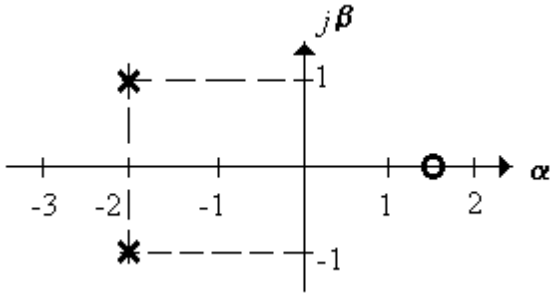


Рисунок1.10

№9. Представитьсистему(рисунок1.11)нулями-полюсами

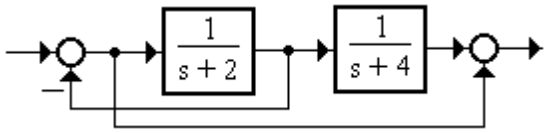


Рисунок1.11

Входномувоздействиюr(t)=2te^{-t}соответствуетотклик системырегулированияy(t)=6e^{-t}t–6e^{-t}sint.Определитьпередаточнуюфункциюсистемы.

№10.

Найти$k_{уст}$схемы(рисунок1.15),еслисопротивленияре-зисторовравны1кОм,аемкостьконденсатора0,1мкФ.

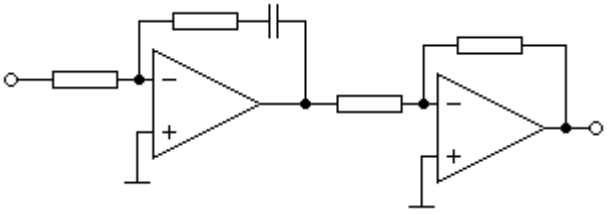


Рисунок1.15

№11. Определитьпередаточнуюфункцию(рисунок1.16)

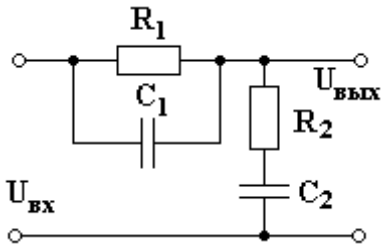


Рисунок1.16

№12. Записатьдифференциальноеуравнение(рисунок1.17).

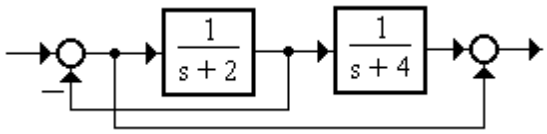


Рисунок1.17

Системаимееткоэффициентусиленияk=1,25,нуль-5,комплексныесопряженныеполюса-1±j2, действительныйполюс-1.Записатьдифференциальноеуравнение.

№16. СоставитьструктурнуюсхемудлясистемысОДУ

y□□□□2y□□□□2,4y□□1,11r.

Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. *Приведите основные характеристики объекта управления и регулирования.*
2. *Приведитеклассификациюсистемавтоматики.*
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. *Применениероботов.*
7. *Манипуляционныесистемы.*
8. *Датчикислежения.*
9. *Адаптивноеуправление.*
10. *Устойчивое и неустойчивое состояние системы.*
11. *Изложитесущностьявлениясаморегулирования.*
12. *Изложитепринципстатическогорегулирования.*
13. *Приведитеклассификациювозмущающихвоздействий.*
14. *Объяснитепринциппрограммногоуправления.*
15. *Применениеследящихсистемуправления.*
16. *Изложите принцип построения систем автоматического регулирования технологических параметров.*
17. *Управление технологическим процессом по математической модели.*

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

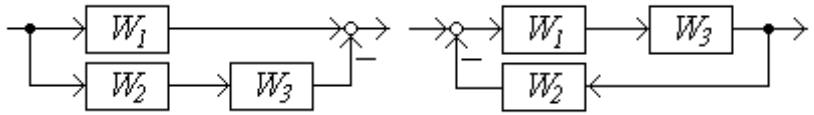
Структурныйэлемент компетенции	Оценочныесредства	
ОПК-7: Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении; ОПК-7.1: Применяет современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении		
Знать	- техническое состояние и остаточный ресурс электрооборудования для реализации технологических процессов кузнечно-штамповочного производства;	*Перечень вопросов для подготовки к зачету* 1. *1 Приведите основные характеристики объекта управления и регулирования.* 2. *Приведитеклассификациюсистемавтоматики.* 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. *Применениероботов.* 7. *Манипуляционныесистемы.* 8. *Датчикислежения.* 9. *Адаптивноеуправление.* 10. *Устойчивое и неустойчивое состояние системы.* 11. *Изложитесущностьявлениясаморегулирования.* 12. *Изложитепринципстатическогорегулирования.* 13. *Приведитеклассификациювозмущающихвоздействий.* 14. *Объяснитепринциппрограммногоуправления.* 15. *Применениеследящихсистемуправления.* 16. *Изложите принцип построения систем автоматического регулирования технологич*

Структурныйэлемент компетенции	Оценочныесредства	
		17. Управление технологическим процессом по математической модели. контактнойсварки.

Уметь

Заданиядлясамостоятельногорешения.

№1. Найтиэквивалентныепередаточныефункциисхем(ри-сунок1.3).



а б

Рисунок1.3

№2. Найтиэквивалентную передаточную функциюсхемы(рисунок1.4).

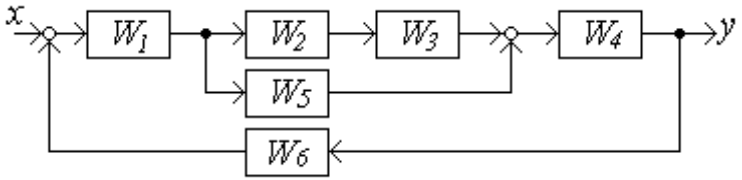


Рисунок1.4

№3. Найтиэквивалентную передаточную функциюсхемы(рисунок1.5).

Структурныйэлемент компетенции	Оценочныесредства

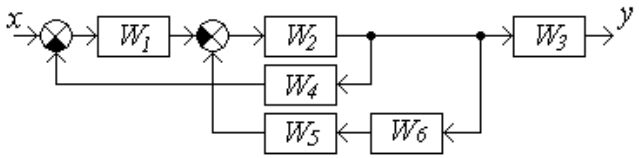


Рисунок1.5

№4. Найтиэквивалентную передаточную функциюсхемы(рисунок1.6).

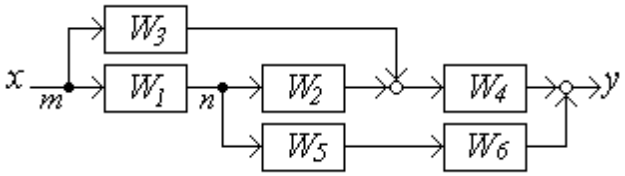


Рисунок1.6

№5. Записатьвобщемвидеглавнуюпередаточнуюфункциюсистемы(рисунок1.7)

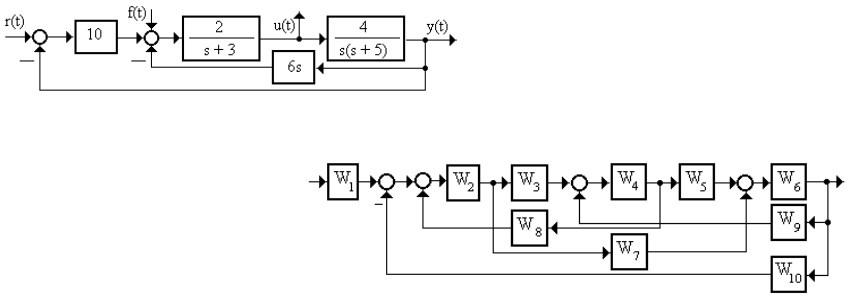


Рисунок1.7

№6. Найти$W_{uf}(s)$длясистемысоструктурнойсхемой(рисунок1.8)

Структурныйэлемент компетенции	Оценочныесредства

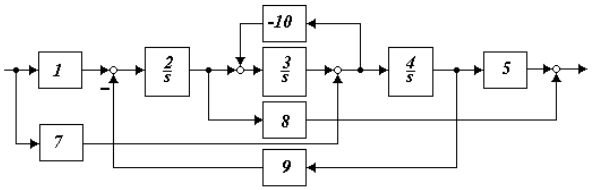


Рисунок1.8

№7. Определитьпередаточнуюфункциюсхемы(рисунок1.9)

Рисунок1.9

№8. Записатьпередаточнуюфункциюсистемыскартойнулей-полюсов(рисунок1.10)иобщимкоэффициентомпередачи*k*=1,2(кратныхкорнейн

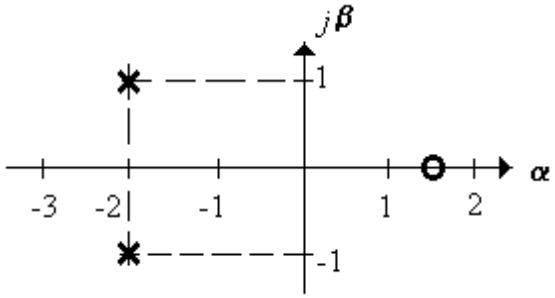


Рисунок1.10

№9. Представитьсистему(рисунок1.11)нулями-полюсами

Структурныйэлемент компетенции	Оценочныесредства

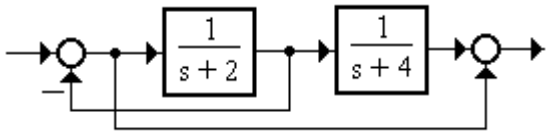


Рисунок1.11

Входномувоздействию$r(t)=2te^{-t}$соответствуетотклик системырегулирования$y(t)=6e^{-t}t-6e^{-t}\sin t$.Определитьпередаточнуюфункциюсистемы.

№10. Найти$k_{уст}$схемы(рисунок1.15),еслисопротивлениярезисторовравны1кОм,аемкостьконденсатора0,1мкФ.

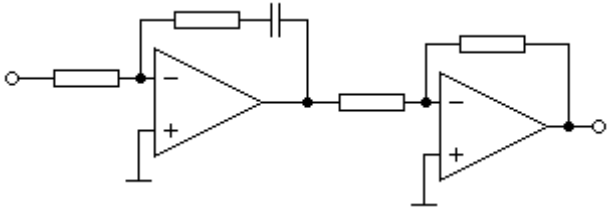


Рисунок1.15

№11. Определитьпередаточнуюфункцию(рисунок1.16)

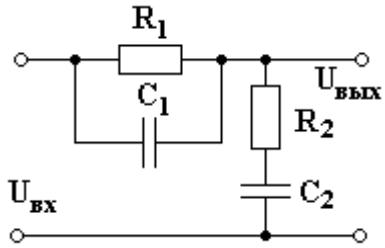
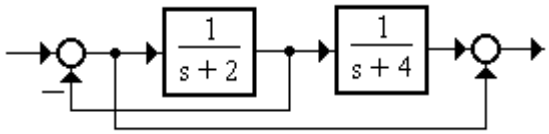


Рисунок1.16

Структурныйэлемент компетенции	Оценочныесредства
	№12. Записатьдифференциальноеуравнение(рисунок1.17).  Рисунок1.17 Системаимееткоэффициентусиленияk=1,25,нуль-5,комплексныесопряженныеполюса-1±j2,действительныйполюс-1.Записатьдифференциальноеурав №16. СоставитьструктурнуюсхемудлясистемысОДУ $y' + 2y' + 2{,}4y = 1{,}11r.$

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.