



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММнМ
А.С. Савинов
09.02.2024 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
2024 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

07.02.2024, протокол № 5


Зав. кафедрой  С.И. Платов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ

20.02.2024 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 2025 - 2026 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 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 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 автоматизируемых устройств. Исполнительные 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: 21.05.2024). — 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: 21.05.2024). — 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: 21.05.2024). — 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: 21.05.2024). — 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
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.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 (рисунки 1.3).

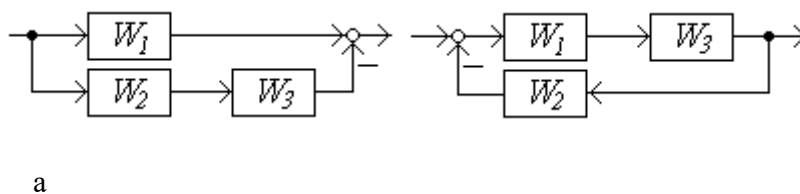


Рисунок 1.3

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

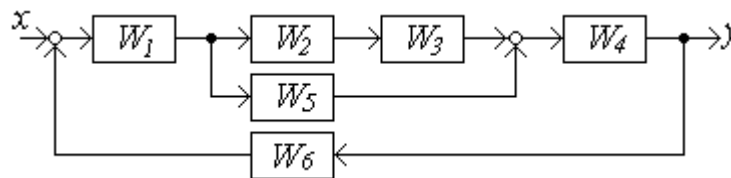


Рисунок 1.4

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

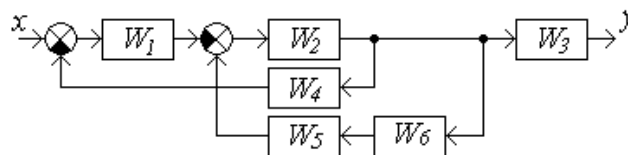


Рисунок 1.5

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

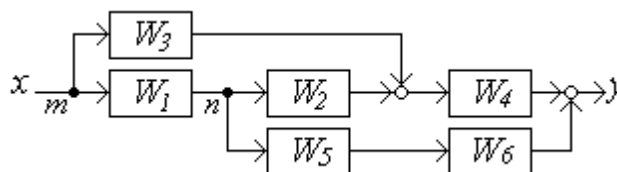


Рисунок 1.6

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

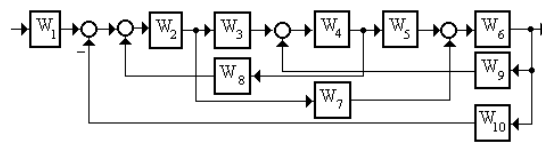


Рисунок 1.7

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

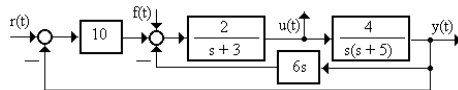


Рисунок 1.8

№7. Определить передаточную функцию схемы (рисунок 1.9)

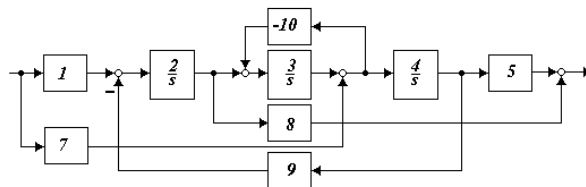


Рисунок 1.9

№8.

Записать передаточную функцию системы с картой нулей-полюсов (рисунок 1.10) и общим коэффициентом передачи $k=1,2$ (кратных корней нет).

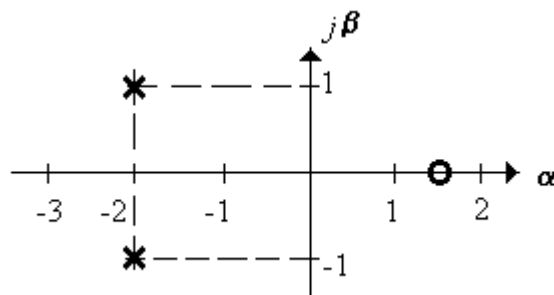


Рисунок 1.10

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

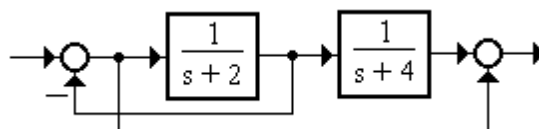


Рисунок 1.11

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

№10.

Найти $k_{уст}$ схемы (рисунок 1.15), если сопротивления резисторов равны 1 кОм, емкость конденсатора 0,1 мкФ.

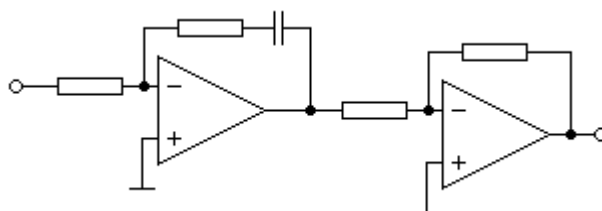


Рисунок 1.15

№11. Определить передаточную функцию (рисунок 1.16)

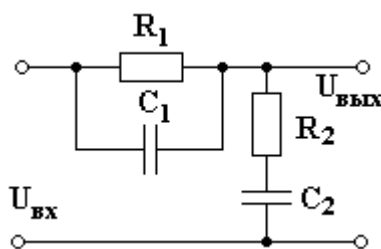


Рисунок 1.16

№12. Записать дифференциальное уравнение (рисунок 1.17).

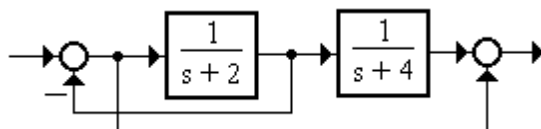


Рисунок 1.17

Система имеет коэффициент усиления $k=1,25$, нуль -5 , комплексносопряженные 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

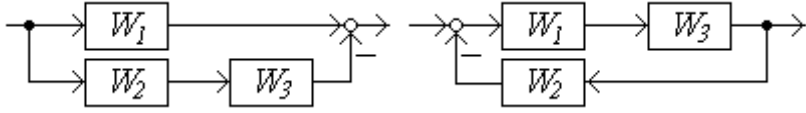
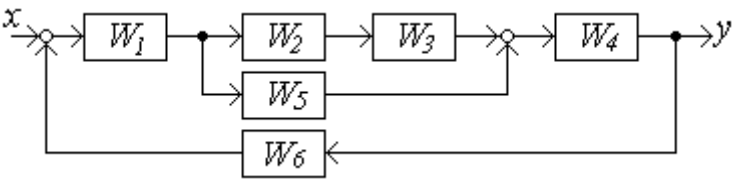
1. Приведите основные характеристики объекта управления и регулирования.

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. <i>1 Приведите основные характеристики объекта управления и регулирования.</i> 2. <i>Приведите классификацию систем автоматики.</i> 3. <i>Охарактеризуйте (по блок-схеме) принцип автоматического регулирования.</i> 4. <i>Изложите принцип регулирования по отклонению регулируемой величины.</i> 5. <i>Изложите принцип регулирования по возмущению регулируемой величины.</i> 6. <i>Применение роботов.</i> 7. <i>Манипуляционные системы.</i> 8. <i>Датчики слежения.</i> 9. <i>Адаптивное управление.</i> 10. <i>Устойчивое и неустойчивое состояние системы.</i> 11. <i>Изложите сущность явления саморегулирования.</i> 12. <i>Изложите принцип статического регулирования.</i> 13. <i>Приведите классификацию возмущающих воздействий.</i> 14. <i>Объясните принцип программного управления.</i> 15. <i>Применение следящих систем управления.</i> 16. <i>Изложите принцип построения систем автоматического регулирования технологических параметров.</i> 17. <i>Управление технологическим процессом по математической модели.</i> <p><i>контактной сварки.</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Задания для самостоятельного решения.</i></p> <p>№1. Найти эквивалентные передаточные функции схем (рис-сунок 1.3).</p>

Структурный элемент компетенции	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<div style="text-align: center;">  <p>а б</p> <p>Рисунок 1.3</p> <p>№2. Найти эквивалентную передаточную функцию схемы (рисунок 1.4).</p>  <p>Рисунок 1.4</p> <p>№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.