



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ**  
**ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»**  
**(БГТУ)**

Политехнический колледж (ПК БГТУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Ректор ФГБОУ ВО БГТУ

\_\_\_\_\_ О.Н. Федонин  
«\_\_30\_\_» \_\_08\_\_ 2020г

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
профессионального модуля  
**ПМ 04 Разработка и моделирование несложных систем**  
**автоматизации с учетом специфики технологических процессов**

Специальность:	<b>15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)</b>
Уровень образования выпускника:	среднее профессиональное образование (СПО)
Присваиваемая квалификация:	Техник
Форма обучения:	очная
Срок получения СПО по ППССЗ:	2 года 10 месяцев
Уровень образования, необходимый для приема на обучение по ППССЗ:	среднее общее образование
Год приема на обучение на 1-й курс:	2020

Брянск 2020

**Фонд оценочных средств**  
**профессионального модуля**  
**ПМ 04 Разработка и моделирование несложных систем**  
**автоматизации с учетом специфики технологических процессов**  
(далее — ФОС)  
для специальности **15. 02.07 Автоматизация технологических**  
**процессов и производств (по отраслям)**

Разработал(и):

преподаватель ПК БГТУ

О.А. Василенко

РП рассмотрена и одобрена на заседании  
предметно-цикловой комиссии «Автоматизация  
технологических процессов и производств» ПК  
БГТУ (далее — ПЦК)

от «\_\_30\_\_» августа 2020 г., протокол № 1

Председатель ПЦК

О.А. Василенко

Согласовано:

Заместитель директора ПК БГТУ  
по учебно-методической работе

Т.Е. Балашова

© Василенко О.А.  
© ФГБОУ ВО «Брянский государственный  
технический университет»

## Содержание

<b>1 Паспорт фонда оценочных средств</b>	3
1.1 Результаты освоения программы профессионального модуля, подлежащие проверке	3
1.1.1 Вид профессиональной деятельности	3
1.1.2 Профессиональные и общие компетенции	3
1.1.3 Дидактические единицы «иметь практический опыт», «уметь» и «знать»	8
1.2 Формы промежуточной аттестации по профессиональному модулю	11
<b>2 Оценка освоения междисциплинарного (ых) курса (ов)</b>	12
2.1 Формы и методы оценивания	12
2.2 Перечень заданий для оценки освоения междисциплинарного курса	12
2.3 Критерии и шкалы оценивания для текущего контроля	13
2.4 Критерии и шкалы оценивания для промежуточной аттестации	14
<b>3 Оценка по учебной и (или) производственной практике</b>	15
3.1 Формы и методы оценивания	15
3.2 Перечень видов работ для проверки результатов освоения программы профессионального модуля на практике	15
3.3 Форма аттестационного листа по практике	16
3.4 Критерии и шкалы оценивания	16
<b>4 Контрольно-оценочные материалы для экзамена (квалификационного)</b>	18
4.1 Формы проведения экзамена (квалификационного)	18
4.2 Форма комплекта экзаменационных материалов	18
<b>I. Паспорт</b>	18
<b>II. Задание для экзаменуемого</b>	19
<b>III. Пакет экзаменатора</b>	20
Показатели оценки результатов освоения программы профессионального модуля	20
Критерии и шкала оценивания	22
4.3 Перечень заданий, выполняемых в процессе проведения экзамена (квалификационного)	22
Приложение А. Вопросы для устного опроса по МДК 04.01	23
Тестовые задания для проведения текущего контроля по МДК 04.01	24
Вопросы для устного опроса по МДК 04.02	45
Задания для оценки освоения МДК04.01, МДК 04.02	47
Приложение Б. Виды работ по практике	54
Приложение В. Задания для экзамена (квалификационного)	55

## 1. Паспорт комплекта фондов оценочных средств

### 1.1 Результаты освоения программы профессионального модуля, подлежащие проверке

#### 1.1.1 Вид профессиональной деятельности

Результатом освоения профессионального модуля является готовность обучающегося к выполнению вида профессиональной деятельности: разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов.

#### 1.1.2 Профессиональные и общие компетенции

В результате освоения программы профессионального модуля у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции.

Таблица 1- Показатели оценки сформированности ПК

Профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	№№ заданий для проверки
ПК4.1. Проводить анализ систем автоматического управления с учетом специфики технологических процессов.	- качество анализа систем автоматического управления с учетом специфики технологических процессов; - точность чтения схем;	1-4 Выполнение видов работ при прохождении производственной практики
ПК4.2. Выбирать приборы и средства автоматизации с учетом специфики технологических процессов	- обоснованность выбора приборов и средств автоматизации с учетом специфики технологических процессов; - обоснованность выбора средств и методов измерений; - рациональность выбора схем систем автоматического управления с учетом специфики технологических процессов; -точность чтения схем;	1-4 Выполнение видов работ при прохождении производственной практики
ПК 4.3. Составлять схемы специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического управления.	- правильность, скорость и самостоятельность проявленные в принятии проектных решений; - грамотность оформления технической документации;	1-4 Выполнение видов работ при прохождении производственной практики
ПК 4.4. Рассчитывать параметры типовых схем и устройств	- правильность и степень самостоятельности при расчетах параметров типовых схем и устройств	1-4 Выполнение видов работ при прохождении производственной практики
ПК 4.5. Оценивать и обеспечивать	- правильность и	Выполнение

эргономические характеристики схем и систем автоматизации	самостоятельность в принятии решений, направленных на обеспечение соответствия средств и систем автоматизации эксплуатационным требованиям.	видов работ при прохождении производственной практики
---	---	---

Таблица 2–Показатели оценки сформированности ОК

Общие компетенции	Показатели оценки результата	№№ заданий для проверки
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	- проведение самоанализа выполнения профессиональной задачи; - демонстрация правильной последовательности действий при выполнении профессиональной задачи;	1-4 Выполнение видов работ при прохождении производственной практики
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	– решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области разработки моделирования несложных систем автоматизации; - обоснованность выбора решения профессиональных задач;	
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	– эффективный поиск необходимой информации с использованием различных источников, включая электронные и интернет ресурсы;	
ОК5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	- демонстрация навыков работы со справочно-нормативными источниками; - построение принципиальных схем автоматического управления с использованием графического редактора Компас;	
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	– проявление способности к коллективной работе, адекватного делового общения с сокурсниками и преподавателями;	
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.	-самоанализ и коррекция результатов собственной работы; - проявление ответственности за свои действия, инициативы и чувства коллективизма в процессе выполнения совместных работ;	
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение	- участие во внеурочной деятельности. Проявление активности, инициативности в процессе освоения профессиональной деятельности;	

квалификации.		
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализ инноваций в области разработки схем специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического управления;</li> <li>- участие в студенческих научно-практических конференциях, конкурсах.</li> </ul>	

Таблица 3- Комплексные показатели сформированности компетенций

Профессиональные и общие компетенции	Показатели оценки результата	№№ заданий для проверки
<p>ПК 4.1. Проводить анализ систем автоматического управления с учетом специфики технологических процессов.</p> <p>ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p> <p>ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</p> <p>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p> <p>ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</p> <p>ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.</p> <p>ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- качество анализа систем автоматического управления с учетом специфики технологических процессов;</li> <li>- точность чтения схем;</li> <li>- проявление устойчивого интереса к будущей профессии;</li> <li>- проведение самоанализа выполнения профессиональной задачи в области разработки;</li> <li>- демонстрация правильной последовательности действий при выполнении профессиональной задачи;</li> <li>- обоснованность выбора решения профессиональных задач;</li> <li>- эффективный поиск необходимой информации;</li> <li>- использование различных источников, включая электронные;</li> <li>- проявление способности к коллективной работе, адекватного делового общения с сокурсниками и преподавателями;</li> <li>- самоанализ и коррекция результатов собственной работы;</li> <li>- проявление ответственности за свои действия, инициативы и чувства коллективизма в процессе выполнения совместных работ;</li> <li>- анализ инноваций в области разработки схем специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического управления;</li> <li>- участие в студенческих научно-практических конференциях, конкурсах.</li> </ul>	<p>1-4</p> <p>Выполнение видов работ при прохождении производственной практики</p>

<p>ПК 4.2. Выбирать приборы и средства автоматизации с учетом специфики технологических процессов.</p> <p>ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p> <p>ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</p> <p>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p> <p>ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</p> <p>ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.</p> <p>ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обоснованность выбора приборов и средств автоматизации с учетом специфики технологических процессов;</li> <li>- обоснованность выбора средств и методов измерений;</li> <li>- рациональность выбора схем систем автоматического управления с учетом специфики технологических процессов;</li> <li>- точность чтения схем;</li> <li>- проведение самоанализа выполнения профессиональной задачи в области разработки;</li> <li>- демонстрация правильной последовательности действий при выполнении профессиональной задачи;</li> <li>- обоснованность выбора решения профессиональных задач;</li> <li>- эффективный поиск необходимой информации;</li> <li>- использование различных источников, включая электронные;</li> <li>- проявление способности к коллективной работе, адекватного делового общения с сокурсниками и преподавателями;</li> <li>- самоанализ и коррекция результатов собственной работы;</li> <li>- проявление ответственности за свои действия, инициативы и чувства коллективизма в процессе выполнения совместных работ;</li> <li>- анализ инноваций в области разработки схем специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического управления;</li> <li>- участие в студенческих научно-практических конференциях, конкурсах.</li> </ul>	<p>1-4</p> <p>Выполнение видов работ при прохождении производственной практики</p>
<p>ПК 4.3. Составлять схемы специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического управления.</p> <p>ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность, скорость и самостоятельность проявленные в принятии проектных решений;</li> <li>- грамотность оформления технической документации;</li> <li>- проведение самоанализа выполнения профессиональной задачи в области разработки;</li> </ul>	<p>1-4</p> <p>Выполнение видов работ при прохождении производственной практики</p>

<p>их эффективность и качество.</p> <p>ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</p> <p>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p> <p>ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</p> <p>ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.</p> <p>ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрация правильной последовательности действий при выполнении профессиональной задачи;</li> <li>- обоснованность выбора решения профессиональных задач;</li> <li>- эффективный поиск необходимой информации;</li> <li>- использование различных источников, включая электронные;</li> <li>- проявление способности к коллективной работе, адекватного делового общения с сокурсниками и преподавателями;</li> <li>- самоанализ и коррекция результатов собственной работы;</li> <li>- проявление ответственности за свои действия, инициативы и чувства коллективизма в процессе выполнения совместных работ;</li> <li>- анализ инноваций в области разработки схем специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического управления;</li> <li>- участие в студенческих научно-практических конференциях, конкурсах.</li> </ul>	
<p>4.4. Рассчитывать параметры типовых схем и устройств.</p> <p>ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p> <p>ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</p> <p>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p> <p>ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</p> <p>ОК 7. Брать на себя ответственность</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность и степень самостоятельности при расчетах параметров типовых схем и устройств;</li> <li>- проведение самоанализа выполнения профессиональной задачи в области разработки;</li> <li>- демонстрация правильной последовательности действий при выполнении профессиональной задачи;</li> <li>- обоснованность выбора решения профессиональных задач;</li> <li>- эффективный поиск необходимой информации;</li> <li>- использование различных источников, включая электронные;</li> <li>- проявление способности к коллективной работе, адекватного делового общения с сокурсниками и преподавателями;</li> <li>- самоанализ и коррекция</li> </ul>	<p>1-4</p> <p>Выполнение видов работ при прохождении производственной практики</p>



<p>за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.</p> <p>ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.</p>	<p>результатов собственной работы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проявление ответственности за свои действия, инициативы и чувства коллективизма в процессе выполнения совместных работ;</li> <li>- анализ инноваций в области разработки схем специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического управления;</li> <li>- участие в студенческих научно-практических конференциях, конкурсах.</li> </ul>	
<p>ПК 4.5.Оценивать и обеспечивать эргономические характеристики схем и систем автоматизации</p> <p>ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p> <p>ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</p> <p>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p> <p>ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</p> <p>ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.</p> <p>ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность и самостоятельность в принятии решений, направленных на обеспечение соответствия средств и систем автоматизации эксплуатационным требованиям;</li> <li>-проведение самоанализа выполнения профессиональной задачи в области разработки;</li> <li>-демонстрация правильной последовательности действий при выполнении профессиональной задачи;</li> <li>- обоснованность выбора решения профессиональных задач;</li> <li>- эффективный поиск необходимой информации;</li> <li>- использование различных источников, включая электронные;</li> <li>- проявление способности к коллективной работе, адекватного делового общения с сокурсниками и преподавателями;</li> <li>- самоанализ и коррекция результатов собственной работы;</li> <li>- проявление ответственности за свои действия, инициативы и чувства коллективизма в процессе выполнения совместных работ;</li> <li>- анализ инноваций в области разработки схем специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического управления;</li> <li>- участие в студенческих научно-практических конференциях, конкурсах.</li> </ul>	<p>Выполнение видов работ при прохождении производственной практики</p>

### 1.1.3 Дидактические единицы «иметь практический опыт», «уметь» и «знать»

В результате освоения программы профессионального модуля обучающийся должен освоить следующие дидактические единицы.

Таблица 4- Перечень дидактических единиц в ПМ и заданий для проверки

Коды	Наименования	Показатели оценки результата	№№ заданий для проверки
Иметь практический опыт			
ПО1	разработки и моделирования несложных систем автоматизации и несложных функциональных блоков мехатронных устройств и систем	-участие в введении основных этапов разработки и моделирования несложных систем автоматизации и несложных функциональных блоков мехатронных устройств и систем; - участие в анализе существующих форм и характеристик систем управления для определения направлений его совершенствования; - участие в составлении задания; - участие в составлении структурных и функциональных схем системы управления; автоматизации; - участие в составлении компонентов мехатронных устройств и систем; - участие в оформлении и корректировки проектной документации.	Выполнение работ при прохождении производственной практики
Уметь:			
У 1	определять наиболее оптимальные формы и характеристики систем управления	-умение определять наиболее оптимальные формы и характеристики систем управления;	выполнение практических работ; выполнение работ при прохождении производственной практики
У 2	составлять структурные и функциональные схемы различных систем автоматизации, компонентов мехатронных устройств и систем управления;	- умение составлять структурные и функциональные схемы различных систем автоматизации, компонентов	выполнение практических работ; выполнение работ при прохождении производственной

		мехатронных устройств и систем управления;	практики Экзаменационный билет
У 3	применять средства разработки и отладки специализированного программного обеспечения для управления технологическим оборудованием, автоматизированными и мехатронными системами;	- умение применять средства разработки и отладки специализированного программного обеспечения для управления технологическим оборудованием, автоматизированными и мехатронными системами;	выполнение практических работ; выполнение работ при прохождении производственной практики
У 4	составлять типовую модель АСР (автоматической системы регулирования) с использованием информационных технологий;	- умение составлять типовую модель АСР (автоматической системы регулирования) с использованием информационных технологий;	выполнение практических работ; выполнение работ при прохождении производственной практики
У 5	оценивать и обеспечивать эргономические характеристики схем и систем автоматизации;	- умение оценивать и обеспечивать эргономические характеристики схем и систем автоматизации	выполнение работ при прохождении производственной практики
Знать:			
З 1	назначение элементов и блоков систем управления, особенности их работы, возможности практического применения	показатель оценивается в рамках совместного экзамена по МДК 04.01 и МДК04.02	Экзаменационный билет
З 2	основные динамические характеристики элементов и систем элементов управления	показатель оценивается в рамках совместного экзамена по МДК 04.01 и МДК04.02	Экзаменационный билет
З 3	назначение функциональных блоков модулей мехатронных устройств и систем, определение исходных требований к мехатронным устройствам путем анализа выполнения технологических операций	показатель оценивается в рамках совместного экзамена по МДК 04.01 и МДК04.02	Экзаменационный билет
З 4	технические характеристики элементов систем автоматизации и мехатронных систем, принципиальные электрические схемы	показатель оценивается в рамках совместного экзамена по МДК 04.01 и МДК04.02	Экзаменационный билет
З 5	физическую сущность изучаемых процессов, объектов и явлений, качественные показатели реализации систем управления, алгоритмы управления и особенности управляющих вычислительных	показатель оценивается в рамках совместного экзамена по МДК 04.01 и МДК04.02	Экзаменационный билет

	комплексов на базе микроконтроллеров и микро ЭВМ		
36	основы организации деятельности промышленных организаций; основы автоматизированного проектирования технических систем	показатель оценивается в рамках совместного экзамена по МДК 04.01 и МДК04.02	Экзаменационный билет

## 1.2 Формы промежуточной аттестации по профессиональному модулю

Таблица 5- Запланированные формы промежуточной аттестации

Элементы модуля, профессиональный модуль	Формы промежуточной аттестации
МДК.04.01 Теоретические основы разработки и моделирования отдельных несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов	Курсовая работа
МДК.04.02 Теоретические основы разработки и моделирования отдельных несложных модулей и мехатронных систем	Дифференцированный зачет
Производственная практика (по профилю специальности)	Дифференцированный зачет
ПМ.04Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов	Экзамен (квалификационный)

## 2 Оценка освоения междисциплинарного курса

### 2.1 Формы и методы оценивания

**2.1.1** Предметом оценки освоения МДК 04.01 «Теоретические основы разработки и моделирования отдельных несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов» являются умения и знания.

Контроль и оценка этих дидактических единиц осуществляется с использованием следующих форм и методов текущего контроля: устный опрос – беседа, тестовые задания, выполнение практических работ.

**2.1.2** Предметом оценки освоения МДК 04.02 «Теоретические основы разработки и моделирования отдельных несложных модулей и мехатронных систем» являются умения и знания.

Контроль и оценка этих дидактических единиц осуществляются с использованием следующих форм и методов: устный опрос, выполнение практических работ.

**2.1.3** Оценка освоения МДК04.01 и МДК04.02 предусматривает проведения защиты курсовой и совместного экзамена

### 2.2 Перечень заданий для оценки освоения МДК04.01 и МДК04.02

Таблица 6 - Перечень заданий

№№ заданий	Проверяемые результаты обучения	Тип задания	Возможности использования
Устный опрос. Тестовые задания. Выполнение практических работ.	У1 определять наиболее оптимальные формы и характеристики систем управления У2 составлять структурные и функциональные схемы различных систем автоматизации, компонентов мехатронных устройств и систем управления; У3 применять средства разработки и отладки специализированного программного обеспечения для управления технологическим оборудованием, автоматизированными и мехатронными системами; У4 составлять типовую модель АСР (автоматической системы регулирования) с использованием информационных технологий; У5 оценивать и обеспечивать эргономические характеристики схем и систем автоматизации;	практические работы	- текущий контроль
Экзаменационные билеты	У2 составлять структурные и функциональные схемы различных систем автоматизации, компонентов мехатронных устройств и систем управления; З1 назначение элементов и блоков систем управления, особенности их	Экзамен	-промежуточная аттестация

	<p>работы, возможности практического применения</p> <p>32 основные динамические характеристики элементов и систем элементов управления</p> <p>33 назначение функциональных блоков модулей мехатронных устройств и систем, определение исходных требований к мехатронным устройствам путем анализа выполнения технологических операций</p> <p>34 технические характеристики элементов систем автоматизации и мехатронных систем, принципиальные электрические схемы</p> <p>35 физическую сущность изучаемых процессов, объектов и явлений, качественные показатели реализации систем управления, алгоритмы управления и особенности управляющих вычислительных комплексов на базе микроконтроллеров и микроЭВМ</p> <p>36 основы организации деятельности промышленных организаций; основы автоматизированного проектирования технических систем.</p>		
--	---	--	--

### 2.3 Критерии и шкалы оценивания для текущего контроля

№ п/п	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства	Критерии оценивания и шкала оценивания
1	Устный опрос-собеседование	Беседа преподавателя со студентами на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитанная на выяснение объема знаний студента по определенному разделу	Перечень вопросов для обсуждения	<p>студент демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- непонимание проблемы, на большинство вопросов нет ответа – «неудовлетворительно»</li> <li>- частичное понимание проблемы, получены положительные ответы на 60 % заданных вопросов – «удовлетворительно»;</li> <li>- значительное понимание проблемы – «хорошо»;</li> <li>- полное понимание проблемы, на все вопросы дает краткие и четкие ответы – «отлично»</li> </ul>
2	Тестирование	Тестирование включает в себя задания с единственным выбором ответа из предложенных	Система тестовых заданий	<ul style="list-style-type: none"> <li>- от 0 до 50% выполненных заданий – «неудовлетворительно»</li> <li>- от 50 до 69% - «удовлетворительно»</li> <li>- от 70 до 89% - «хорошо»</li> <li>- от 90 до 100% - «отлично»</li> </ul>

		вариантов.		
3	Выполнение и защита практических работ	Проверка преподавателем результата выполнения практических работ. Беседа со студентами о ходе выполнения работы, рассчитанная на выяснение объема умений, приобретенных студентами. Выполнение практической работы включает в себя: изучение теоретического материала и его краткий конспект в тетрадь; выполнение работы согласно приведенной методике и подготовка к защите путем ответа на контрольные вопросы.	Методические указания к практическим работам	<p>Оценка «отлично» ставится в том случае, если студент:</p> <p>а) самостоятельно выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности;</p> <p>б) подготовил краткий конспект теоретического материала и хода выполнения работы;</p> <p>в) подготовил ответы на контрольные вопросы и сделал выводы;</p> <p>г) соблюдал требования безопасности труда.</p> <p>Оценка «хорошо» ставится в том случае, если выполнены требования к оценке «отлично», но:</p> <p>а) были допущены два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, или если в ходе выполнения были допущены следующие ошибки:</p> <p>а) в выполненной работе были допущены в общей сложности не более двух ошибок, не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения,</p> <p>б) или работа выполнена не полностью, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы.</p> <p>Оценка «неудовлетворительно» ставится в том случае, если:</p> <p>а) работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов,</p> <p>б) или в ходе работы и в отчете обнаружилось в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке «удовлетворительно».</p>

#### 2.4 Критерии и шкалы оценивания для промежуточной аттестации

№ п/п	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства	Критерии оценивания и шкала оценивания
1	Экзамен (совместный МДК04.01 и МДК04.02)	В ходе сдачи экзамена студент дает развернутые ответы на вопросы в экзаменационном билете	Экзаменационные билеты	<p>Студент демонстрирует: полное понимание проблемы то есть: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки</p> <p>- выполнено 86-100 % задания - «отлично».</p>

				Студент демонстрирует: значительное понимание проблемы, то есть: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок. Выполнено 71-85 % задания - «хорошо».
				Студент демонстрирует: частичное понимание проблемы, то есть: минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок. Выполнено 60-70 % задания - «удовлетворительно».
				Студент демонстрирует: непонимание проблемы, то есть: выполнено менее 60% задания – «неудовлетворительно»

### 3 Оценка по производственной практике

#### 3.1 Формы и методы оценивания

Предметом оценки по производственной практике обязательно являются дидактические единицы «иметь практический опыт» и «уметь».

Контроль и оценка этих дидактических единиц осуществляется с использованием следующих форм и методов: индивидуальный опрос, составление отчета по практике.

Оценка по производственной практике выставляется на основании аттестационного листа.

#### 3.2 Перечень видов работ для проверки результатов освоения программы профессионального модуля по практике

Таблица 7 - Перечень видов работ производственной практики

Виды работ	Коды проверяемых результатов		
	ПК	ОК	ПО, У
Подбор технической документации и изучение схем на оборудование, применяемое на предприятии (станки – полуавтоматы, станки с ЧПУ, мехатронные модули, мехатронные системы).	ПК 4.1	ОК1- ОК4 ОК6- ОК7 ОК9	ПО1 У1, У2,У5
Анализ систем автоматического управления с учетом специфики технологических процессов на предприятии			ПО1 У1,У2,У 4, У5
Анализ работы блока управления, микропроцессорной системы управления, по схеме электрической принципиальной			ПО1 У1,У2,У 4,У5
Изучение и анализ технических характеристик приборов и средств автоматизации			ПО1 У1,У2,У 4, У5
Участие в выборе приборов и средств автоматизации с учетом специфики технологических процессов, определение оптимальных вариантов их использования	ПК 4.2, ПК 4.4		ПО1 У1, У5



Участие в составление схемы специализированного узла, блока, устройства, системы автоматического управления с применением компьютерных технологий.	ПК 4.3, ПК 4.5		ПО1 У1- У5
--	-------------------	--	---------------

### 3.3 Форма аттестационного листа по практике (заполняется на каждого обучающегося)

Дифференцированный зачет по производственной практике выставляется на основании данных аттестационного листа (характеристики профессиональной деятельности обучающегося по практике) с указанием видов работ, выполненных обучающимся во время практики, их объема, качества выполнения в соответствии с технологией и (или) требованиями организации, в которой проходила практика.

### 3.4 Критерии и шкалы оценивания

Таблица 8 –Критерии и шкалы оценивания

Виды работ	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Анализ систем автоматического управления с учетом специфики технологических процессов на предприятии	<ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности;</li> <li>- подготовил краткий конспект теоретического материала и хода выполнения работы;</li> <li>- соблюдал требования безопасности труда.</li> </ul>	«отлично»
Анализ работы блока управления, микропроцессорной системы управления, по схеме электрической принципиальной	<p>ставится в том случае, если выполнены требования к оценке «отлично», но:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- были допущены два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета.</li> </ul>	«хорошо»
Изучение и анализ технических характеристик приборов и средств автоматизации	<p>ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, или если в ходе выполнения были допущены следующие ошибки:</p>	«удовлетворительно»
Участие в выборе приборов и средств автоматизации с учетом специфики технологических процессов, определение оптимальных вариантов их использования	<p>а) в выполненной работе были допущены в общей сложности не более двух ошибок, не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения,</p>	
Участие в составлении схемы специализированного узла, блока, устройства, системы автоматического управления с применением компьютерных технологий.	<p>б) или работа выполнена не полностью, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы.</p>	
	<p>а) работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет</p>	«неудовлетворительно»

	сделать правильных выводов, б) или в ходе работы и в отчете обнаружились в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к, оценке «удовлетворительно».	
--	---	--

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ**  
**ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»**  
**(БГТУ)**

УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
Политехнический колледж (ПК БГТУ)

**Предметная комиссия «Автоматизация производственных процессов»**

## АТТЕСТАЦИОННЫЙ ЛИСТ ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ

Студент \_\_\_\_\_ группы \_\_\_\_\_  
Специальность: 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств

ПМ.04

Сроки прохождения практики

с «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г по «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Объем часов

В объеме \_\_\_\_\_ недель (\_\_\_\_\_ часов)

Место прохождения практики:

Виды работ, выполненные во время практики	Качество выполнения работ в соответствии с технологией и(или) требованиями организации, в которой проходила практика
	<div>выполнил в полном объеме</div> <div>выполнил частично</div> <div>не выполнил</div>

Рекомендации руководителя практики по повышению качества выполнения работ \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Итоговая оценка по практике: виды работ освоены/не освоены  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Руководитель практики от учебного заведения

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Руководитель практики от организации \_\_\_\_\_

#### **4 Контрольно-оценочные материалы для экзамена (квалификационного)**

Экзамен (квалификационный) предназначен для контроля и оценки результатов освоения профессионального модуля **ПМ.04**

Итогом экзамена является однозначное решение: **вид профессиональной деятельности освоен / не освоен**.

При выставлении оценки учитывается роль оцениваемых показателей для выполнения вида профессиональной деятельности, освоение которого проверяется. При отрицательном заключении хотя бы по одному показателю оценки результата освоения профессиональных компетенций принимается решение **«вид профессиональной деятельности не освоен»**. При наличии противоречивых оценок по одному тому же показателю при выполнении разных видов работ, решение принимается в пользу обучающегося.

##### **4.1 Формы проведения экзамена (квалификационного)**

Экзамен (квалификационный) МДК 04.01 представляет собой защиту курсового проекта.

**Проект по теме/разделу «Наименование темы/раздела»**

Темы курсового проекта приводятся в приложении.

**«Наименование проекта»**

- Продолжительность проекта 15 дней.
- Проект выполняется по 4 чел.
- Проект выполняется самостоятельно.
- Защита проекта на зачете.

*Требования к структуре, содержанию, оформлению и реализации проекта приводятся в методических указаниях.*

Критерии оценки уровня сформированности компетенций при выполнении проекта:

-оценка «отлично»: проект полностью соответствует требованиям, к структуре, содержанию, оформлению и реализации проекта. Выполнен самостоятельно с использованием необходимой теоретической и практической базы. Проект защищен на высоком уровне. Ответы на вопросы грамотные и полные;

-оценка «хорошо»: проект в целом соответствует требованиям, предъявляемым к структуре, содержанию, оформлению и реализации проекта, обучающийся демонстрирует умение обучающегося (-ихся) работать с материалом, создавать качественные и тщательно проработанные проекты, используя несколько инструментов для исследования.

Ответы на вопросы поверхностные;

-оценка «удовлетворительно»: проект частично соответствует требованиям, предъявляемым к структуре, содержанию, оформлению и реализации проекта. Содержание работы раскрывает тему, но является неполным. Ответы на вопросы неполные либо отсутствуют;

-оценка «неудовлетворительно»: проект не соответствует требованиям к структуре, содержанию, оформлению и реализации проекта. Содержание проекта частично или полностью не соответствует теме. Отсутствуют необходимые вычисления. Выводы отсутствуют. Ответы на вопросы отсутствуют.

Экзамен (квалификационный) МДК 04.02 представляет собой выполнение комплексного практического задания.

### **Выполнение заданий**

#### **Инструкция**

Внимательно прочитайте задание.

Вы можете воспользоваться: Справочный материал, плакаты, схемы

Время выполнения задания – 1,5 часа

#### **Задание**

### **4.2 Форма комплекта экзаменационных материалов**

#### **Состав**

I. Паспорт

II. Задание для экзаменуемого.

III. Пакет экзаменатора.

IIIа. Условия.

IIIб. Критерии оценки.

### **I. ПАСПОРТ**

#### **Назначение:**

КОМ предназначен для контроля и оценки результатов освоения профессионального модуля ПМ.04 Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов по специальности СПО Автоматизация технологических процессов и производств код специальности 15.02.07

#### **Оцениваемые компетенции**

ПК 4.1. Проводить анализ систем автоматического управления с учетом специфики технологических процессов.

ПК 4.2. Выбирать приборы и средства автоматизации с учетом специфики технологических процессов.

ПК 4.3. Составлять схемы специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического управления.

ПК 4.4. Рассчитывать параметры типовых схем и устройств.

ПК 4.5. Оценивать и обеспечивать эргономические характеристики схем и систем автоматизации.

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

## **II. ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ**

Оцениваемые компетенции

ПК 4.1. Проводить анализ систем автоматического управления с учетом специфики технологических процессов.

ПК 4.2. Выбирать приборы и средства автоматизации с учетом специфики технологических процессов.

ПК 4.3. Составлять схемы специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического управления.

ПК 4.4. Рассчитывать параметры типовых схем и устройств.

ПК 4.5. Оценивать и обеспечивать эргономические характеристики схем и систем автоматизации.

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

### **Вариант 1**

Текст задания (Приложение В)

### **Инструкция**

1. Внимательно прочитайте задание.

2. При выполнении задания Вы можете воспользоваться учебно-методической и

справочной литературой, имеющейся на специальном столе.

Максимальное время выполнения задания – 90 минут

### **III. ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА**

#### **А. Условия выполнения задания**

**Количество вариантов заданий для экзаменуемого – 20.**

**Время выполнения каждого задания и максимальное время на экзамен (квалификационный):**

Задание №1 – 25 мин.

Задание №2 – 25 мин.

Задание №3 – 20 мин.

Задание №4 – 20 мин.

Всего на экзамен - 90 мин.

#### **Инструкция**

1. Ознакомьтесь с заданиями для экзаменуемых.

2. При выполнении заданий Вы можете воспользоваться учебно-методической и справочной литературой, имеющейся на специальном столе.

#### **Показатели оценки результатов освоения программы профессионального модуля**

Номер и содержание задания	Оцениваемые компетенции	Показатели оценки результата	Критерии и шкала оценивания
№ 1,2	ПК 4.1. Проводить анализ систем автоматического управления с учетом специфики технологических процессов.	- качество анализа систем автоматического управления с учетом специфики технологических процессов; - точность чтения схем;	- выполнено менее 60% задания – «неудовлетворительно»  - выполнено 60-70 % задания - «удовлетворительно»
№ 2,3	ПК 4.2. Выбирать приборы и средства автоматизации с учетом специфики технологических процессов.	- обоснованность выбора приборов и средств автоматизации с учетом специфики технологических процессов; - обоснованность выбора средств и методов измерений; - рациональность выбора схем систем автоматического управления с учетом специфики технологических процессов; - точность чтения схем;	- выполнено 71-85 % задания - «хорошо»  - выполнено 86-100 % задания - «отлично»

№ 1,2,3,4	ПК 4.3. Составлять схемы специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического управления.	- правильность, скорость и самостоятельность проявленные в принятии проектных решений; - грамотность оформления технической документации;
№ 3,4	ПК 4.4. Рассчитывать параметры типовых схем и устройств.	- правильность и степень самостоятельности при расчетах параметров типовых схем и устройств;
№ 2,4	ПК 4.5. Оценивать и обеспечивать эргономические характеристики схем и систем автоматизации.	правильность, и самостоятельность в принятии решений, направленных на обеспечение соответствия средств и систем автоматизации эксплуатационным требованиям
1-4	ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	- проявление устойчивого интереса к будущей профессии;
1-4	ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	- проведение самоанализа выполнения профессиональной задачи в области разработки; - демонстрация правильной последовательности действий при выполнении профессиональной задачи;
1-4	ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	- обоснованность выбора решения профессиональных задач;
1-4	ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	- эффективный поиск необходимой информации; - использование различных источников, включая электронные;
1-4	ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	- проявление способности к коллективной работе, адекватного делового общения с сокурсниками и преподавателями;
1-4	ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	- самоанализ и коррекция результатов собственной работы; - проявление

		ответственности за свои действия, инициативы и чувства коллективизма в процессе выполнения совместных работ;	
1-4	ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	- анализ инноваций в области разработки схем специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического управления; - участие в студенческих научно- практических конференциях, конкурсах.	

### Критерии и шкала оценивания

#### 1. Выполнение задания:

#### Экспертный лист

Освоенные ПК	Показатель оценки результата	Критерии и шкала оценивания
ПК4.1. Проводить анализ систем автоматического управления с учетом специфики технологических процессов.	- качество анализа систем автоматического управления с учетом специфики технологических процессов; - точность чтения схем;	- выполнено менее 60% задания – «неудовлетворительно»  - выполнено 60-70 % задания - «удовлетворительно»
ПК4.2. Выбирать приборы и средства автоматизации с учетом специфики технологических процессов	- обоснованность выбора приборов и средств автоматизации с учетом специфики технологических процессов; - обоснованность выбора средств и методов измерений; - рациональность выбора схем систем автоматического управления с учетом специфики технологических процессов; -точность чтения схем;	- выполнено 71-85 % задания - «хорошо»  - выполнено 86-100 % задания - «отлично»
ПК4.3. Составлять схемы специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического управления	-правильность, скорость и самостоятельность проявленные в принятии проектных решений; - грамотность оформления технической документации;	
ПК4.4. Рассчитывать параметры типовых схем и устройств	-правильность и степень самостоятельности при расчетах параметров типовых схем и устройств;	
ПК4.5. Оценивать и обеспечивать эргономические характеристики схем и	- правильность, и самостоятельность в принятии решений, направленных на обеспечение соответствия средств и систем автоматизации	



систем автоматизации.	эксплуатационным требованиям	
-----------------------	------------------------------	--

### **4.3 Перечень заданий, выполняемых в процессе проведения экзамена (квалификационного)**

Таблица 9 – Перечень заданий экзамена

<b>№№ заданий</b>	<b>Проверяемые результаты обучения (ПК, ОК)</b>	<b>Тип задания</b>
1-4	ПК4.1- ПК4.5, ОК1-ОК4, ОК6, ОК7, ОК9	Практическое задание

**Приложение А**  
**Вопросы для устного опроса МДК 04.01 Теоретические основы разработки и моделирования несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов**

1. Цели и методы управления технологическими объектами. Определения управления, объекта управления, состояний объекта управления. Понятие об автоматической системе регулирования.
2. Основные понятия и принципы построения систем автоматического управления. Статические режимы работы САУ. Понятие статической характеристики САУ.
3. Статическое и астатическое управление. Примеры автоматических систем регулирования.
4. Принцип разделения физических элементов на динамические звенья.
5. Динамические характеристики и переходные процессы в системах управления. Методы определения динамических характеристик. Виды тестовых сигналов и динамических характеристик.
6. Переходные процессы в системах управления.
7. Методы аналитического описания объектов управления. Цель и метод линеаризации дифференциальных уравнений.
8. Преобразования Лапласа. Передаточные функции и комплексные частотные характеристики.
9. Назначение звеньев. Операторные, временные и частотные характеристики звеньев и связь между ними.
10. Пропорциональное звено. Показать на примерах.
11. Интегрирующее звено. Показать на примерах.
12. Дифференцирующее звено. Показать на примерах.
13. Инерционное звено первого порядка (апериодическое). Показать на примерах.
14. Запаздывающее звено. Показать на примерах.
15. Инерционно-дифференцирующее звено. Показать на примерах.
16. Колебательное звено. Показать на примерах.
17. Передаточные функции динамических звеньев
18. Логарифмические частотные характеристики динамических звеньев
19. Последовательное соединение звеньев и параллельное соединение звеньев.
20. Преобразование схем, охваченных обратной связью.
21. Динамические характеристики элементарных звеньев. Назначение звеньев. Методы определения параметров звеньев по виду переходных характеристик. Показать на примерах.
22. Динамические характеристики элементарных звеньев. Назначение звеньев. Построение комплексных частотных характеристик элементарных динамических звеньев по дифференциальным уравнениям. Показать на примерах.
23. Правила преобразования динамических характеристик при последовательном соединении звеньев.
24. Правила преобразования динамических характеристик при параллельном соединении звеньев. Правила преобразования динамических характеристик в схемах соединений звеньев с обратными связями.
25. Роль знака обратной связи. Показать на примере последовательного соединения интегрирующего и апериодического звеньев с отрицательной обратной связью.
26. Преобразование структурных схем.

27. Построение структурных схем. Двигатель постоянного тока.
28. Построение структурной схемы стабилизации скорости
29. Понятие устойчивости динамических систем.
30. Определение устойчивости САР. Постановка задачи исследования устойчивости. Необходимое и достаточное условие устойчивости
31. Влияние параметров системы на устойчивость
32. Математическое условие устойчивости систем управления.
33. Критерии и показатели устойчивости.
34. Алгебраический критерий устойчивости.
35. Частотный критерий устойчивости.
36. Понятие запаса устойчивости. Показатели запаса устойчивости.

**Тестовые задания для проведения текущего контроля МДК 04.01 Теоретические основы разработки и моделирования несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов.**

**Инструкция**

Внимательно прочитайте задание.

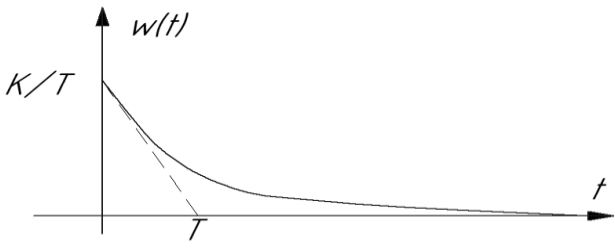
Вам предлагается ответить на 24 вопроса.

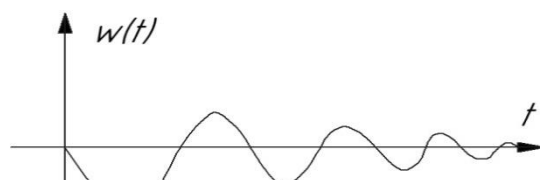
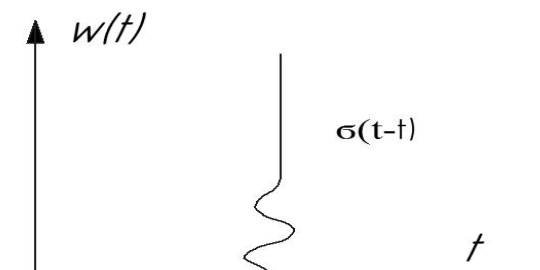
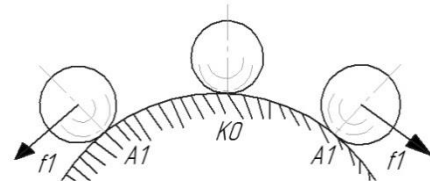
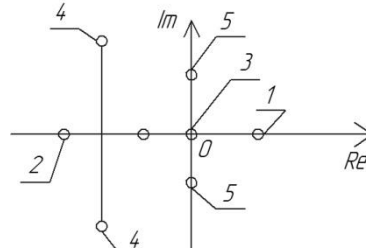
В тесте имеются задания на соотнесение, на выбор правильного ответа.

Время выполнения задания – 15 минут.

**Вариант №1**

<p>1. Объект, для достижения желаемых результатов функционирования которого необходимы и допустимы специальные органические воздействия, называется...</p> <p>а) управляемый объект      б) объект управления</p> <p>в) управляющий объект      г) цель управления</p>	
<p>2. Количественная оценка качества управления, называется...</p> <p>а) показатель качества      б) параметр технологического процесса</p> <p>в) измеренный параметр      г) технологический показатель</p>	
<p>3. Типовая структурная схема одноконтурной АСР изображена на рисунке...</p> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: flex-start;"> <div style="margin-bottom: 10px;"> <p>а)</p> </div> <div style="margin-bottom: 10px;"> <p>б)</p> </div> <div style="margin-bottom: 10px;"> <p>в)</p> </div> <div> <p>г)</p> </div> </div>	

<p>4. Зависимость установившихся значений выходной величины от значений величины на входе системы называется...</p> <p>а) динамическая характеристика    б) частотная характеристика в) дифференциальное уравнение    г) статическая характеристика</p>	
<p>5. Отношение изображения выходного сигнала к изображению входного сигнала звена называется...</p> <p>а) передаточная функция звена    б) изображение в) частотная характеристика    г) оригинал</p>	
<p>6. Описание динамических параметров различных устройств, производят:</p> <p>а) с помощью преобразования Лапласа б) с использованием логарифмических частотных характеристик в) с помощью передаточной функции г) с помощью статических характеристик</p>	
<p>7. Реакция звена на единичное ступенчатое воздействие называется...</p> <p>а) функцией взвешивания    б) импульсом звена в) переходной характеристикой    г) весовой функцией</p>	
<p>8. Звено, чьи частотные характеристики изображены на рисунке, называется...</p>  <p>а) реальным усилительным звеном б) идеальным дифференцирующим звеном в) реальным дифференцирующим звеном г) идеальным усилительным звеном</p>	
<p>9. Установите соответствие графического изображения весовой функции для каждого вида звена имеет вид...</p>  <p>а) реальное усилительное звено    д)</p>  <p>б) идеальное дифференцирующее    е)</p>	

ЗВЕНО	
в) звено второго порядка	<p>ж)</p> 
г) звено чистого запаздывания	<p>з)</p>
<p>10. Передаточная функция разомкнутой системы, определяемая по формуле: <math>W_f(s) = W_4(s)W_2(s)</math>, называется...</p> <p>а) передаточной функцией разомкнутой системы          б) передаточной функцией прямого тракта          в) передаточной функцией по возмущению в разомкнутой системе          г) единичной передаточной функцией</p>	
<p>11. Оценить устойчивость системы можно в результате исследования её...</p> <p>а) математической модели      в) физической модели          б) статической модели      г) кинематической модели</p>	
<p>12. Вид равновесного состояния системы, показанного на рисунке, называется...</p>  <p>а) устойчивым равновесным состоянием          б) неустойчивым равновесным состоянием          в) безразличным равновесным состоянием          г) устойчивым не равновесным состоянием</p>	
<p>13. Корень ... является комплексным мнимым корнем...</p> 	
<p>14. С характеристическим полиномом замкнутой системы работает критерий устойчивости...</p> <p>а) Гурвица      б) Михайлова      в) Стодолы      г) Найквиста</p>	
<p>15. Если передаточная функция системы имеет запаздывание и записана в виде</p>	

$$W_{\infty}(s) = \frac{B(s)}{A(s)} e^{-\tau s},$$

где  $\tau$ -запаздывание, то определить устойчивость системы можно с помощью...

- а) частотных критериев Найквиста    в) критерия Стодола  
и Михайлова  
б) его корней    г) критерия Раусса

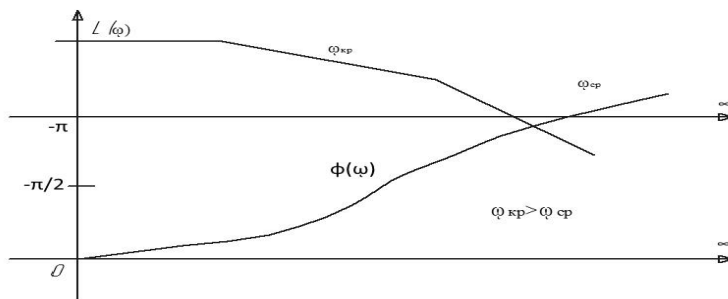
16. Частотный критерий Найквиста дает возможность определить устойчивость замкнутой системы...

- а) по минорам матрицы    б) по АФЧХ ее разомкнутой цепи  
в) в форме таблицы    г) в виде дифференциального уравнения

17. Системам, устойчивым как в разомкнутом, так и в замкнутом состоянии, уменьшение коэффициента усиления...

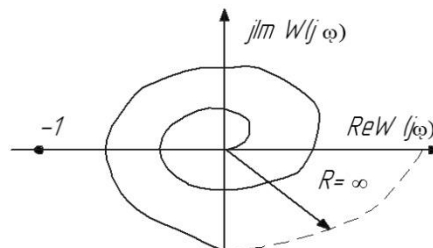
- а) отодвигает характеристику АФЧХ от опасной зоны  
б) приводит к неустойчивой замкнутой системе  
в) приводит к неустойчивости разомкнутой системы  
г) приближает характеристику АФЧХ к опасной зоне

18. На рисунке изображена частотная характеристика, соответствующая...



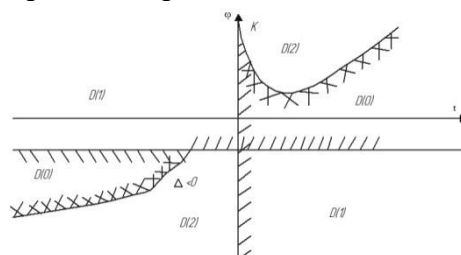
- а) разомкнутой устойчивой системе  
б) замкнутой устойчивой системе  
в) замкнутой не устойчивой системе  
г) разомкнутой не устойчивой системе

19. Рассматриваемая на рисунке система является...



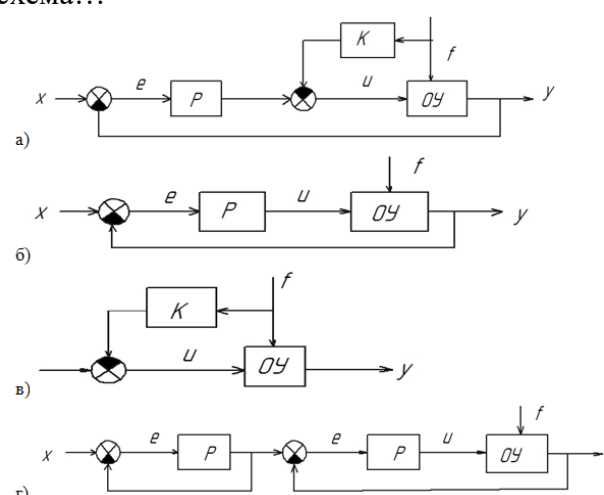
- а) структурно неустойчивой    б) квазипериодической  
в) апериодической    г) структурно устойчивой

20. На рисунке изображены две области потенциальной устойчивости  $D(0)$ . Область устойчивости, находящаяся в первом квадранте, является...



а) рабочей областью      б) не рабочей областью в) областью математически устойчивых решений г) областью математически не устойчивых решений
21. Одним из показателей оценки качества регулирования является ошибка, которая... а) не зависит от переходного процесса б) остается по окончании переходного процесса в) зависит от переходного процесса г) от которой зависит переходной процесс
22. Система, в которой постоянное внешнее возмущение создает ошибку в установившемся режиме, называется... а) статической системой      б) астатической системой в) динамической системой      г) точной системой
23. Зависимость значения нулей и полюсов передаточной функции используют для... а) оценки качества передаточной функции б) построение асимптотического графика в) оценки качества переходной характеристики г) построение графических зависимостей
24. Настройки регулятора, которые соответствуют минимуму (или максимуму) какого-либо показателя качества, называют... а) оптимальными регуляторами настройки б) минимальными регуляторами настройки в) максимальными регуляторами настройки г) универсальными регуляторами настройки

## Вариант № 2

1. Соотношения значений координат процессов в объекте управления или их изменений во времени, при которых обеспечивается достижение желаемых результатов функционирования объекта, называются... а) управляющим объектом      б) целью управления в) объектом управления      г) управляемым объектом
2. Обратная связь, действующая в сторону увеличения отклонений текущих значений координат объекта от их предшествующих значений, называется... а) положительный б) отрицательный в) искусственной г) естественной
3. При наличии возможности измерения возмущающего воздействия используется схема...  <p>The diagrams show various control system topologies:           <ul style="list-style-type: none"> <li>а) A standard negative feedback loop with a disturbance <math>f</math> entering the feedback path through a block <math>K</math>.</li> <li>б) A negative feedback loop with a disturbance <math>f</math> entering the forward path before the control object <math>OU</math>.</li> <li>в) A negative feedback loop with a disturbance <math>f</math> entering the feedback path through a block <math>K</math>, and the control signal <math>U</math> passing through a block <math>P</math> before entering the control object <math>OU</math>.</li> <li>г) A more complex system with two feedback loops and two disturbance inputs <math>f</math>.</li> </ul> </p>

<p>4. Элемент, у которого при постоянном входном воздействии с течением времени устанавливается постоянная выходная величина, называется...</p> <p>а) линейным статическим элементом   б) астатическим элементом  в) передаточной функцией   г) статическим элементом</p>	
<p>5. Простейшими типовыми звеньями системы не могут являться...</p> <p>а) апериодические   б) смешанное  в) колебательное   г) компенсирующее  д) запаздывающее   е) линейное</p>	
<p>6. Установите соответствие передаточных функций для различных случаев соединения звеньев...</p> <p>а) общий вид передаточной функции   д) <math>W(s) = \frac{Y(s)}{X(s)}</math>  б) передаточная функция для последовательного соединения звеньев   е) <math>W_{об} = W_1 * W_2 *** W_n</math>  в) передаточная функция для параллельного соединения звеньев   ж) <math>W_{об} = W_1 + W_2 + W_3 + \dots + W_n</math>  г) передаточная функция при обратной связи   з) <math>W_{\tau}(s) = \frac{W_1}{1 \pm W_1 W_2}</math></p>	
<p>7. Цепь, изображенная на рисунке, подходит для фильтра...</p> <div data-bbox="557 1041 1090 1261" data-label="Diagram"> </div> <p>а) низких частот   б) подавления частот  в) высоких частот   г) заградительного</p>	
<p>8. Простейшая составная часть структурной схемы автоматического устройства, ее динамические свойства называется...</p> <p>а) типовым звеном   б) звеном структурной схемы  в) характеристикой структурной схемы   г) элементом системы</p>	
<p>9. Правило переноса при структурных преобразованиях, изображенное на рисунке, называется переносом узла суммирования через...</p> <div data-bbox="186 1565 904 1715" data-label="Diagram"> </div> <p>а) точку   б) звено по ходу сигнала  в) звено против хода сигнала   г) узел</p>	
<p>10. Передаточная функция разомкнутой системы, определяемая по формуле <math>W' = \frac{y(s)}{g(s)} = W_1(s)W_2(s)</math> называется...</p>	

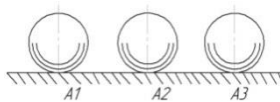


- а) передаточной функцией разомкнутой системы
- б) передаточной функцией прямого тракта
- в) передаточной функцией по возмущению в разомкнутой системе
- г) единичной передаточной функцией

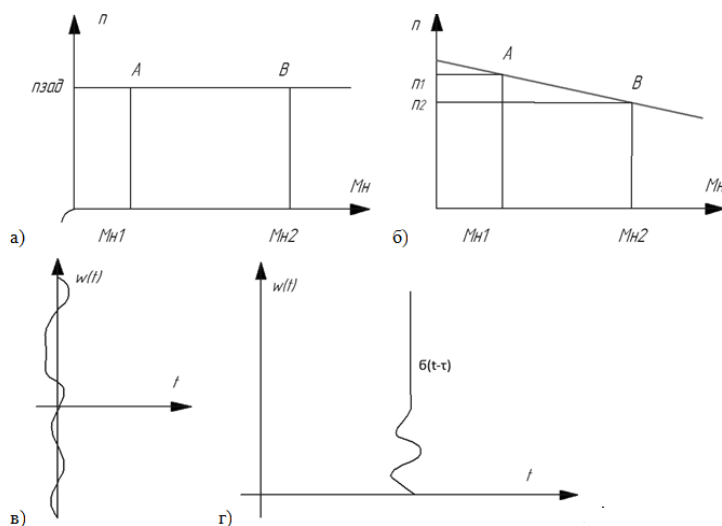
11. Свойства устойчивости проявляются в способности системы...

- а) возвращаться в первоначальное состояние или близкое к нему при приложении к системе или снятии с нее воздействия
- б) не возвращаться в первоначальное состояние или близкое к нему при приложении к системе или снятии с нее воздействия
- в) не возвращаться в состояние, близкое к первоначальному, при приложении к ней воздействия
- г) не возвращаться в первоначальное состояние при приложении в ней воздействия

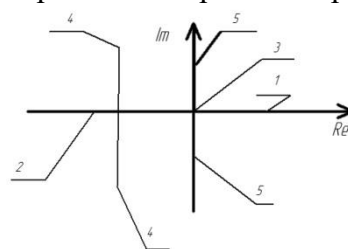
12. Статическая характеристика для примера, приведенного на рисунке,



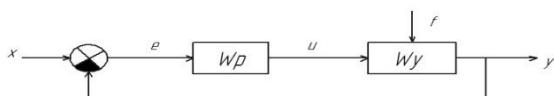
изображена на графике...



13. Комплексный сопряженный корень... изображен на рисунке...



14. Структурная схема АСР по ошибке имеет вид, изображенный на рисунке, где  $W_p$  является...



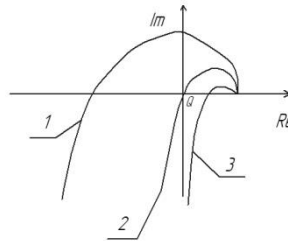
- а) передаточной функцией регулятора
- б) передаточной функцией объекта управления
- в) весовой функцией объекта управления
- г) весовой функцией объекта регулятора

15. Если передаточная функция системы имеет запаздывание, то характеристическое

выражение замкнутой системы полиномом не является и для определения устойчивости в данном случае используется...

- а) частотный критерий Найквиста    б) его корни  
в) критерий Стодола    г) критерий Раусса

16. Годограф Михайлова №2, изображенный на рисунке, говорит о том, что система...

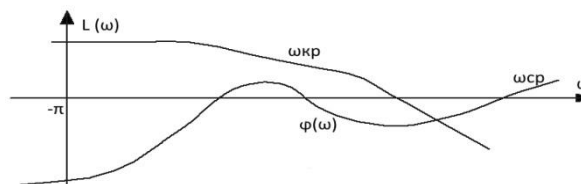


- а) является не устойчивой    б) является устойчивой  
в) является определенной    г) находится на границе устойчивости

17. В условно устойчивой системе уменьшение коэффициента усиления может...

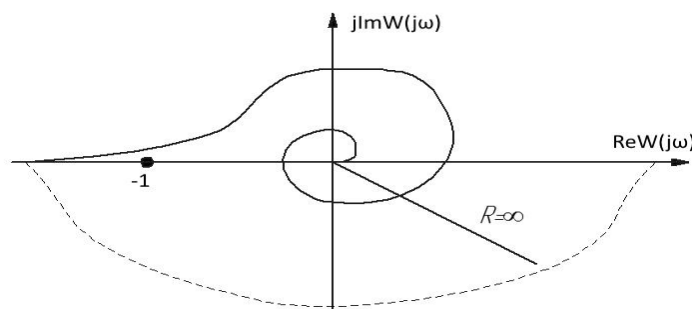
- а) отодвинуть характеристику АФЧХ от опасной зоны  
б) привести к неустойчивости замкнутой системы  
в) привести к неустойчивости разомкнутой системы  
г) приблизить характеристику АФЧХ к опасной зоне

18. На рисунке изображена частотная характеристика, соответствующая



- а) разомкнутой устойчивой системе  
б) условно устойчивой системе  
в) замкнутой не устойчивой системе  
г) замкнутой устойчивой системе

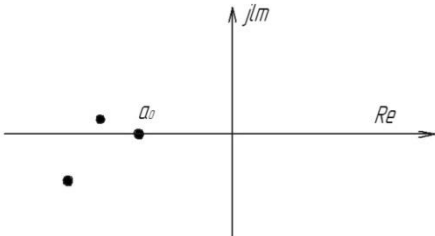
19. Рассматриваемая на рисунке система является...



- а) структурно неустойчивой    б) квазипериодической  
в) апериодической    г) структурно устойчивой

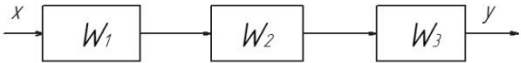
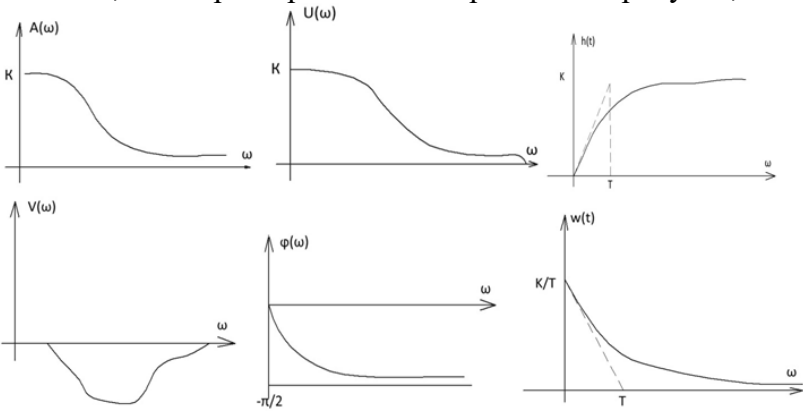
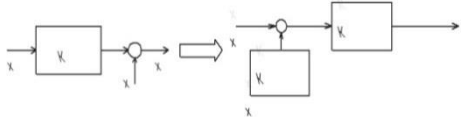
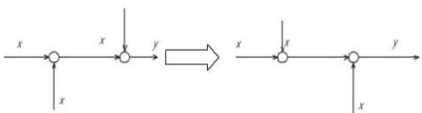
20. Одно из правил штриховки в методе Д-разбиения гласит, что, если особая прямая и кривая Д-разбиения сближаются асимптотически, то...

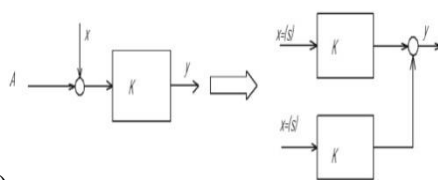
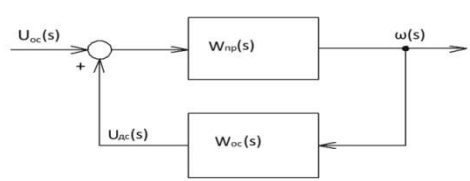
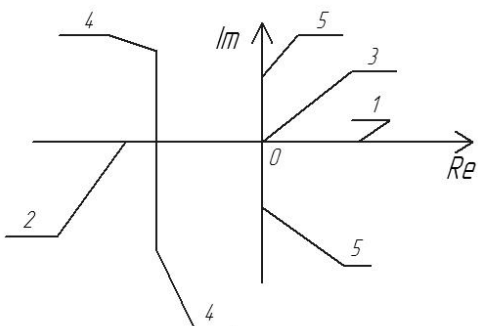
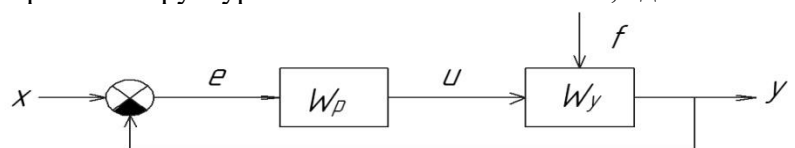
- а) штриховка особой прямой однократная и около общей точки направлена к заштрихованной стороне Д-разбиения  
б) штриховка особой прямой однократная и направлена к заштрихованной стороне кривой Д-разбиения  
в) около точки пересечения определитель знака не меняет и штриховку особой прямой не изменяют

г) особую прямую не штрихуют
<p>21. Один из показателей оценки качества регулирования «заброс» является...</p> <p>а) максимальным отклонением регулируемой величины, которое не должно превышать максимально допустимого значения</p> <p>б) максимальным отклонением величины, которая не превышает минимально допустимого значения</p> <p>в) минимальным отклонением величины, которая не превышает минимально допустимого значения</p> <p>г) минимальной величиной, которая превышает минимально допустимое значение</p>
<p>22. Система, в которой постоянное внешнее воздействие не создает установившейся ошибки относительно этого воздействия, называется</p> <p>а) статической системой                      б) астатической системой</p> <p>в) динамической системой                  г) уточненной системой</p>
<p>23. Корень, ближайший к мнимой оси на рисунке, соответствует...</p>  <p>а) доминирующему корню    б) полюсу передаточной функции</p> <p>в) степени неустойчивой системы    г) комплексному сопряжению</p>
<p>24. Измерение, при котором искомое значение величины находят непосредственно из опытных данных, называется...</p> <p>а) косвенным измерением    б) прямым измерением</p> <p>в) принципом измерений    г) методом измерений</p>

### Вариант №3

<p>1. Воздействие на объект управления, предназначенное для достижения цели управления, называется...</p> <p>а) возмущающим воздействием    б) управляющим воздействием</p> <p>в) обратной связью                      г) измерительным параметром</p>
<p>2. Обратная связь, действующая в сторону уменьшения отклонений текущих значений координат объекта от их предшествующих значений, называется...</p> <p>а) отрицательной                      б) положительной</p> <p>в) искусственной                      г) естественной</p>
<p>3. АСР по назначению классифицируются как ...</p> <p>а) одноконтурные                      б) одномерные</p> <p>в) стабилизирующие                  г) следящие</p> <p>д) программные                      е) непрерывные</p>
<p>4. Элемент, у которого при постоянном входном воздействии сигнал на выходе непрерывно растет с постоянной скоростью или ускорением, называется...</p> <p>а) линейным статическим элементом</p> <p>б) нелинейным статическим элементом</p> <p>в) передаточной функцией</p>

г) астатическим элементом	
5. Функция вещественного аргумента $f(t)$ по отношению к $F(s)$ в преобразовании Лапласа называется...	
а) оригиналом б) передаточной функцией звена в) частотной характеристикой г) изображением	
6. На рисунке представлено соединение звеньев, называемое...	
	
а) параллельной связью    б) последовательной связью в) обратной связью        г) прямой связью	
7. Звено у которого на комплексной плоскости все корни (полюса и нули) расположены в левой полуплоскости (являются левыми), называется...	
а) не минимальным фазовым звеном б) типовым звеном в) минимальным фазовым звеном г) устойчивым звеном	
8. Звено, чьи характеристики изображены на рисунке, называются..	
	
а) идеальным усилительным звеном б) идеальным дифференцирующим звеном в) реальным дифференцирующим звеном г) реальным усилительным звеном	
9. Установите соответствие правил переноса при структурных преобразованиях и соответствующих им изображений.	
	
а)	д) перенос узла суммирования через звено против хода сигнала
	
б)	е) перенос узла суммирования через узел

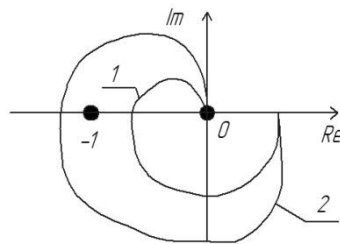
	<p>в) ж) перенос узла суммирования через звено по ходу сигнала</p> <p>г) з) перенос узла суммирования через точку</p>
<p>10. На рисунке изображена обратная связь вида, являющаяся...</p>  <p>а) отрицательной главной обратной связью          б) положительной главной обратной связью          в) отрицательной местной обратной связью          г) положительной местной обратной связью</p>	
<p>11. Виды равновесных состояний системы...</p> <p>а) устойчивое равновесное состояние          б) неустойчивое равновесное состояние          в) безразличное равновесное состояние          г) устойчивое не равновесное состояние          д) не устойчивое не равновесное состояние          е) безразличное не равновесное состояние</p>	
<p>12. Действительный нулевой корень имеет номер ...</p> 	
<p>13. Линейная система, согласно критерию Стодолы, является неустойчивой если все коэффициенты ее характеристического полинома...</p> <p>а) отрицательны                      б) положительны          в) равны нулю                      г) равны единице</p>	
<p>14. На рисунке изображена структурная схема АСР по ошибке, где W<sub>У</sub> является...</p> 	

- а) передаточной функцией регулятора
- б) передаточной функцией объекта управления
- в) весовой функцией объекта управления
- г) весовой функцией объекта регулятора

15. Если передаточная функция системы имеет запаздывание, то характеристическое выражение замкнутой системы полиномом не является и для определения устойчивости в данном случае используется...

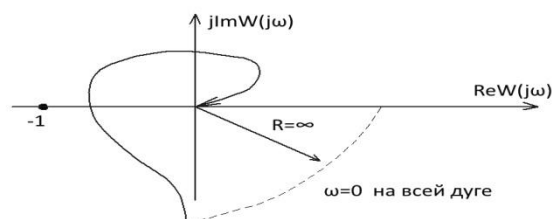
- а) частотный критерий Михайлова      б) его корень
- в) критерий Стодола                      г) критерий Рауса

16. На изображении АФЧХ для критерия Найквиста, система 1 будет...



- а) неустойчивой                              б) установившейся
- в) безразличной                            г) на границе устойчивости

17. На основании критерия устойчивости Найквиста, для устойчивости замкнутой системы, изображенной на рисунке и имеющей в разомкнутом состоянии все левые точки, а также 1 или несколько нулевых корней, необходимо и достаточно, чтобы при изменении...



- а)  $\varphi$  от 0 до  $\infty$  критическая точка  $(-1, j0)$  не охватывалась годографом АФЧХ разомкнутой системы вместе с ее дополнением
- б)  $\varphi$  от 0 до  $\infty$  критическая точка  $(-1, j0)$  охватывалась годографом АФЧХ разомкнутой системы вместе с ее дополнением
- в)  $\varphi$  от  $\infty$  до 0 критическая точка  $(-1, j0)$  охватывалась годографом АФЧХ разомкнутой системы вместе с ее дополнением
- г)  $\varphi$  от  $\infty$  до 0 критическая точка  $(-1, j0)$  не охватывалась годографом АФЧХ разомкнутой системы вместе с ее дополнением

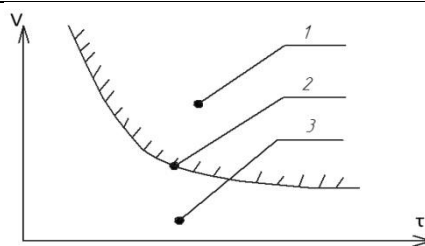
18. Разновидность частотного критерия Найквиста, позволяющего выяснить устойчивость разомкнутой системы по логарифмическим частотным характеристикам, называется...

- а) логарифмическим критерием устойчивости Найквиста
- б) частотным критерием устойчивости Найквиста
- в) критерием частотности Найквиста
- г) частотно – логарифмическим критерием устойчивости Найквиста

19. Факт обнаружения устойчивости системы не дает уверенности в работоспособности системы, для этого вводят понятие...

- а) интегральной оценки качества      б) запаса устойчивости
- в) качества регулирования              г) оценки качества регулирования

20. На рисунке изображена зависимость параметра  $\nu$  от параметра  $\tau$ , цифрой 3 на графике, обозначается...



- а) область устойчивости системы
- б) граница области устойчивости системы
- в) область неустойчивости системы
- г) критерий устойчивости

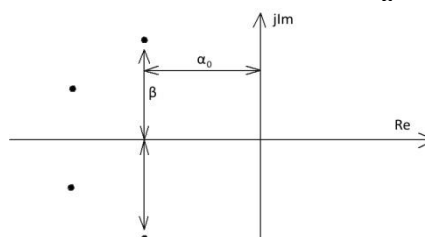
21. Одним из показателей оценки качества регулирования является время регулирования  $t_u$ , по истечении которого запрос...

- а) абсолютной величины  $(x(t) - x_{уст})$  не превышает ширины зоны нечувствительности  $h$   
 б) абсолютной величины  $(x(t) - x_{уст})$ , превышающей ширину зоны нечувствительности  $h$   
 в) относительной величины  $(x(t) - x_{уст})$ , превышающей ширину зоны нечувствительности  $h$   
 г) относительной величины  $(x(t) - x_{уст})$ , превышающей длины зоны нечувствительности  $h$

22. С увеличением передаточного коэффициента разомкнутой системы  $K$  ухудшаются показатели качества переходных процессов системы, и при  $K$  больше граничного значения система оказывается...

- а) устойчивой                      б) неустойчивой  
в) статически устойчивой      г) динамически устойчивой

23. Расстояние доминирующих корней до мнимой оси  $-\alpha_0$  называется...



- а) мнимым корнем                      б) доминирующей осью  
в) степенью устойчивости системы г) полюсом передаточной функции

24. Измерение, при котором искомое значение величины находят на основании зависимости между этой величиной и величинами, подвергаемыми прямым измерениям, называется...

- а) косвенным измерением  
б) прямым измерением  
в) принципом измерений  
г) методом измерений

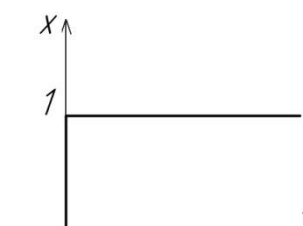
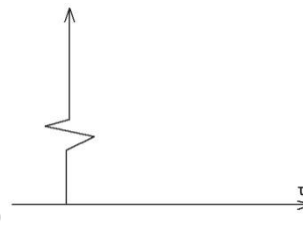
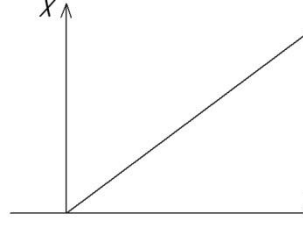
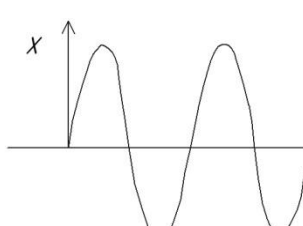
## Вариант №4

1. Процесс выработки и осуществления управляющих воздействий называется...

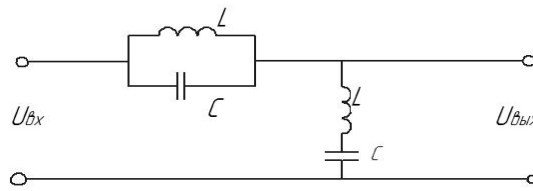
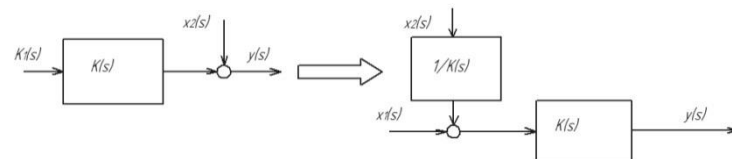
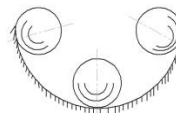
- а) измерением  
б) управлением  
в) возмущением  
г) структурным преобразованием

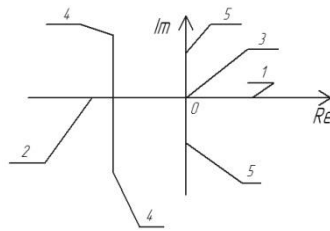
2. Процесс осуществления управляющих воздействий включает в себя ...

- а) передачу управляющих воздействий и при необходимости преобразование их в форму, непосредственно воспринимаемую объектом управления
- б) сбор, передачу и обработку необходимой информации, принятие решений, обязательно включающее определение управляющих воздействий
- в) обработку необходимой информации, передачу управляющих воздействий

г) преобразование данных в форму, воспринимаемую объектом управления	
3. По количеству контуров АСР классифицируется как...	
а) одномерные б) многоконтурные в) многомерные г) одноконтурные д) смешанные е) комбинированные	
4. Если при постоянном входном воздействии ошибка управления стремится к постоянному значению, зависящему от величины воздействия, то САУ называется...	
а) линейной статической                      б) астатической в) установившейся                              г) статической	
5. Установите соответствие графического изображения и вида типового сигнала после преобразования Лапласа.	
	д) $X(s) = \frac{1}{s}$
	е) $X(s) = 1$
	ж) $X(s) = \frac{1}{s^2}$
	з) $X(t) = A \sin (\omega t + \varphi)$
6. Процесс получения передаточной функции объекта, исходя из данных о переходном процессе, называется...	
а) характеристикой объекта замкнутой системы б) идентификацией объекта в) измерением объекта г) возмущением объекта	
7. Цепь, изображенная на рисунке, служит примером фильтра...	



	
а) низких частот в) заградительного	б) подавления частот г) высоких частот
<p>8. Схема, отражающая состав звеньев (их число и вид), характер связей между ними и динамические свойства автоматического устройства, служащая для исследования этих свойств, называется...</p>	
а) структурная схема автоматического устройства б) схема статического регулирования в) структурная схема систем автоматического регулирования г) графиком частотных характеристик	
<p>9. На рисунке изображено правило переноса при структурных преобразованиях, перенос узла суммирования через...</p>	
	
а) точку б) звено по ходу сигнала в) звено против хода сигнала г) узел	
<p>10. Передаточная функция разомкнутой системы, определяемая по формуле: <math>W(s) = \frac{y_o(s)}{g(s)}</math> называется...</p>	
а) передаточной функцией разомкнутой системы б) передаточной функцией прямого тракта в) передаточной функцией по возмущению в разомкнутой системе г) единичной передаточной функцией	
<p>11. Вид равновесного состояния системы показанного на рисунке, называется...</p>	
	
а) устойчивым равновесным состоянием б) неустойчивым равновесным состоянием в) безразличным равновесным состоянием г) устойчивым не равновесным состоянием	
<p>12. Корень ..., изображенный на рисунке, является действительным отрицательным (ответ введите с клавиатуры).</p>	



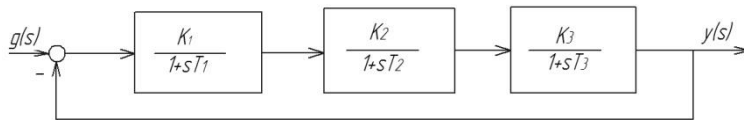
13. Линейная система, согласно критерию Стодолы, является устойчивой если все коэффициенты характеристического полинома...

- а) отрицательно                      б) положительно  
в) равны нулю                      г) равны единице

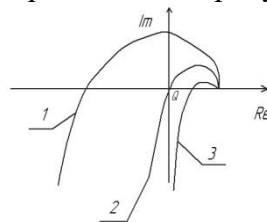
14. Для определения устойчивости по Гурвицу строится матрица таким образом, чтобы по главной диагонали были расположены коэффициенты...

- а) характеристического полинома замкнутой системы с  $a_{n+1}$  по  $a_0$   
б) характеристического полинома замкнутой системы  $a_0, a_2, a_4$   
в) характеристического полинома замкнутой системы  $a_1, a_3, a_5$   
г) устойчивости

15. В системе, изображенной на рисунке, для обеспечения ее устойчивости должно выполняться условие...

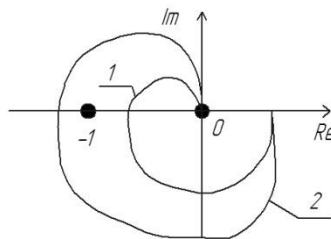


16. Годограф Михайлова №1, изображенный на рисунке, говорит о том, что система...



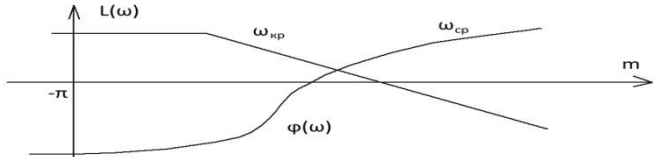
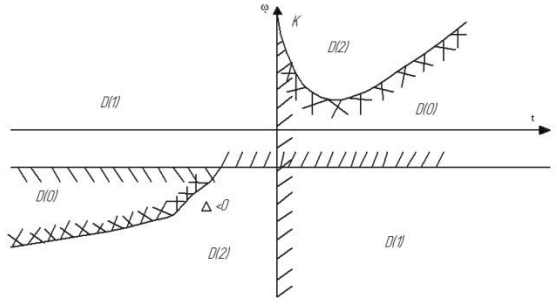
- а) является не устойчивой                      б) является устойчивой  
в) является определенной                      г) находится на границе устойчивости

17. Согласно критерию устойчивости Найквиста, для устойчивости АСР...



- а) необходимо и достаточно, чтобы при увеличении  $\omega$  от 0 до  $\infty$  АФХ  $W_\infty(j\omega)$   $m$  раз охватывала точку  $(-1;0)$ , где  $m$ - число правых корней разомкнутой системы  
б) не достаточно, чтобы при увеличении  $\omega$  от 0 до  $\infty$  АФХ  $W_\infty(j\omega)$   $m$  раз охватывала точку  $(-1;0)$ , где  $m$ - число правых корней разомкнутой системы  
в) необходимо, чтобы при уменьшении  $\omega$  от  $\infty$  0 АФХ  $W_\infty(j\omega)$   $m$  раз охватывала точку  $(0)$ , где  $m$  – число правых корней разомкнутой системы  
г) достаточно, чтобы при уменьшении  $\omega$  от  $\infty$  0 АФХ  $W_\infty(j\omega)$   $m$  раз охватывала точку  $(0)$ , где  $m$  – число правых корней разомкнутой системы

18. На рисунке изображена частотная характеристика, соответствующая

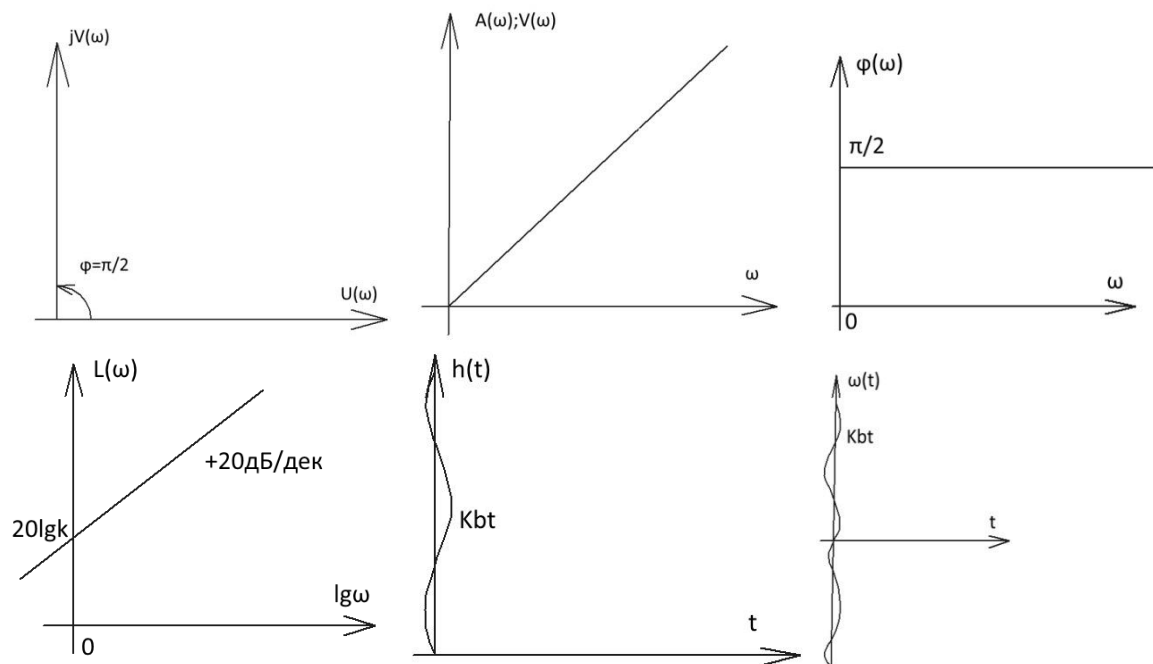
 <p>а) разомкнутой устойчивой системе б) условно устойчивой системе в) замкнутой устойчивой системе г) замкнутой не устойчивой системе</p>	<p>19. При использовании критерия Гурвица запас устойчивости определяется...</p> <p>а) по величине амплитуды б) по величине частоты в) по величине последнего минора г) по фазе</p>
<p>20. Получили две области потенциальной устойчивости <math>D(0)</math>. Область устойчивости, находящаяся в третьем квадранте, является...</p>  <p>а) рабочей областью б) областью логически не устойчивых решений в) областью математически не устойчивых решений г) областью математически устойчивых решений</p>	<p>21. Одним из показателей оценки качества регулирования является число ...</p> <p>а) колебаний регулируемой величины в заданное время б) растущих колебаний не регулируемой величины в заданное время в) угасающих колебаний не регулируемые величины в заданное время г) угасающих колебаний регулируемой величины в заданное время</p>
<p>22. С увеличением передаточного коэффициента разомкнутой системы <math>K</math> ухудшаются показатели качества переходных процессов системы, и при <math>K</math> больше граничного значения система оказывается неустойчивой, что не позволяет снизить ошибку до требуемой величины, поэтому вводится...</p> <p>а) статизм б) компенсация возмущений в) статическая устойчивость г) динамическая устойчивость</p>	<p>23. Зависимость значения нулей и полюсов передаточной функции используют для...</p> <p>а) оценки качества передаточной функции б) построение асимптотического графика в) оценки качества переходной характеристики г) построение графических зависимостей</p>
<p>24. Измерение, при котором искомое значение величины находят непосредственно из опытных данных, называется...</p> <p>а) косвенным измерением б) прямым измерением в) принципом измерений г) методом измерений</p>	

## Вариант № 5

<p>1. Объект, предназначенный для осуществления управления, называется...</p> <p>а) управляемым объектом б) управляющим объектом в) объектом управления г) параметром</p>
<p>2. Выработка управляющих воздействий включает в себя...</p> <p>а) сбор, передачу и обработку необходимой информации, принятие решение, обязательно включающее определение управляющих воздействий б) передачу управляющих воздействий и при необходимости преобразование их в форму, непосредственно воспринимаемую объектом управления в) обработку необходимой информации, передачу управляющих воздействий г) преобразование данных в форму, воспринимаемую объектом управления</p>
<p>3. По числу регулируемых величин АСР классифицируется на...</p> <p>а) одномерные                      б) многоконтурные в) многомерные                  г) одноконтурные д) смешанные                    е) комбинированные</p>
<p>4. Если при постоянном входном воздействии ошибка управления стремится к нулю вне зависимости от величины воздействия, то САУ называется...</p> <p>а) линейной статической          б) статической в) установившейся                  г) астатической</p>
<p>5. Элемент системы, обладающий определенными свойствами в динамическом отношении и имеющий определенную физическую основу называется...</p> <p>а) звеном системы б) передаточной функцией в) преобразователем г) усилителем</p>
<p>6. Вид соединения звеньев, представленный на рисунке, называется...</p> <div data-bbox="632 1227 1075 1375" data-label="Diagram"> </div> <p>а) параллельным б) обратной связью в) последовательным г) прямой связью</p>
<p>7. Для представленных наименований формул установите их аналитическое соответствие...</p> <p>а) прямое преобразование Лапласа б) обратное преобразование по Лапласу в) передаточная функция звена г) реакция звена на единичный импульс</p> <p>д) <math>F(s) = \int_c^\infty f(t) \cdot e^{-st} dt</math></p> <p>е) <math>f(t) = \frac{1}{2\pi j} \int_{c-j\infty}^{c+j\infty} F(s) \cdot e^{-st} ds</math></p> <p>ж) <math>W(s) = \frac{y(s)}{x(s)}</math></p>

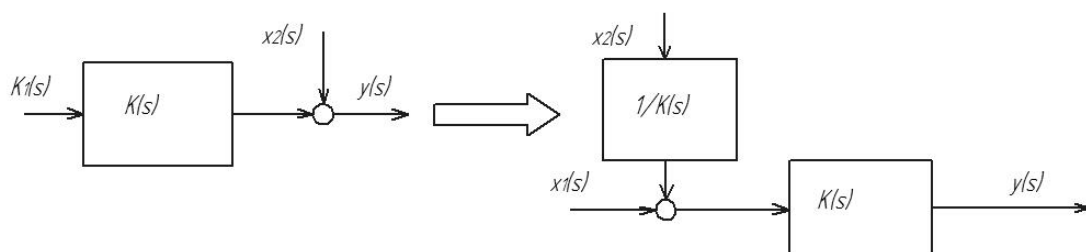
$$3) w(t) = \sum_{k=1}^n \frac{R(s_k)}{Q'(s_k)} e$$

8. Звено, чьи характеристики изображены на рисунке, называется...



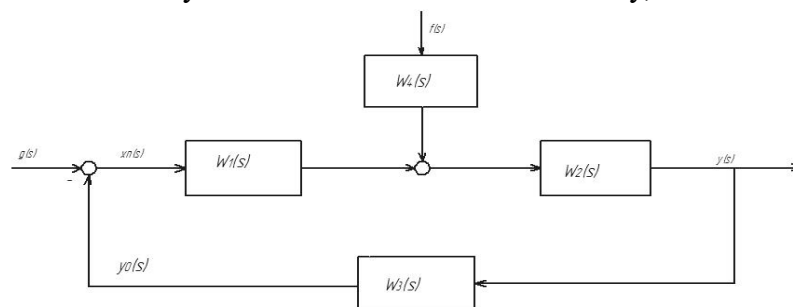
- а) идеальным усилительным звеном
- б) реальным усилительным звеном
- в) реальным дифференцирующим звеном
- г) идеальным дифференцирующим звеном

9. На рисунке изображено правило переноса при структурных преобразованиях, называемое переносом узла суммирования через...

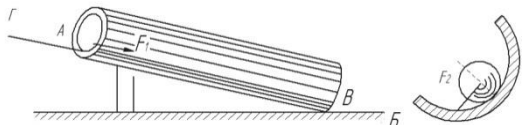


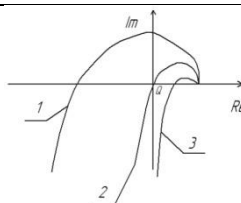
- а) точку
- б) звено по ходу сигнала
- в) звено против хода сигнала
- г) узел

10. Звено, оказывающее возмущающее воздействие на систему, имеет наименование...



- а)  $x_0(s)$
- б)  $g(s)$

в) $f(s)$ г) $y(s)$
<p>11. Установившийся режим работы системы автоматического регулирования – это состояние равновесия системы, при котором...</p> <p>а) обязательно взаимное равновесие всех физических величин, возникающих в звеньях системы и участвующих в процессе регулирования</p> <p>б) не обязательно взаимное равновесие всех физических величин, возникающих в звеньях системы и участвующих в процессе регулирования</p> <p>в) обязательно взаимное равновесие всех физических величин, возникающих в звеньях системы, но не участвующих в процессе регулирования</p> <p>г) обязательно взаимное равновесие всех физических величин, не участвующих в процессе регулирования</p>
<p>12. Шарик движется внутри трубы по внутренней образующей ГБ из точки А в точку В (условно примем, что точки А и В соответствуют установившейся режимам), под действием силы <math>F_1</math>. Предположим, что при движении шарика по образующей происходит боковой толчок, отклонивший шарик. При этом сила <math>F_2</math> стремится вернуть шарик к прежнему направлению движения. Переходный процесс, имеющий место в данном случае, называется...</p>  <p>а) не устойчивым переходным процессом</p> <p>б) устойчивым переходным процессом</p> <p>в) возмущающим переходным процессом</p> <p>г) равновесным переходным процессом</p>
<p>13. Случай, согласно корневому критерию устойчивости АСР, определяется как находящийся на границе устойчивости, если...</p> <p>а) все корни характеристического уравнения лежат в левой полуплоскости</p> <p>б) хотя бы один корень находится на мнимой оси, которая является границей устойчивости</p> <p>в) хотя бы один корень находится в правой полуплоскости</p> <p>г) хотя бы один корень не находится на мнимой оси, которая является границей устойчивости</p>
<p>14. Для определения устойчивости по Гурвицу строится матрица таким образом, чтобы справа и слева от главной диагонали были расположены коэффициенты...</p> <p>а) характеристического полинома замкнутой системы с <math>a_{n+1}</math> по <math>a_0</math></p> <p>б) характеристического полинома замкнутой системы <math>a_0, a_2, a_4</math></p> <p>в) характеристического полинома замкнутой системы <math>a_1, a_3, a_5</math></p> <p>г) с индексами через 2 (<math>a_0, a_2, a_4...</math> или <math>a_1, a_3, a_5...</math>)</p>
<p>15. Нижеприведенные формулы используются при...</p> $\lambda_i = C_{i-2,1}/C_{i-1,1}; C_{i,k} = C_{i-2,k+1} - C_{i-1,k+1}\lambda_i;$ $\lambda_{n+1} = C_{n-1,1}/C_{n,1}; C_{n+1,k} = C_{n-1,2} - C_{n,2}\lambda_{n+1};$ <p>а) заполнение таблицы Раussa</p> <p>б) расчета корней характеристического уравнения</p> <p>в) подсчете критерия устойчивости Гурвица</p> <p>г) подсчете критерия устойчивости Стодолы</p>
16. Годограф Михайлова №3, изображенный на рисунке, говорит о том, что система...



- а) является не устойчивой
- б) является устойчивой
- в) является определенной
- г) находится на границе устойчивости

17. Согласно критерию устойчивости Найквиста, если АФХ проходит через точку  $(-1;0)$ , то замкнутая система...

- а) устойчива
- б) находится на границе устойчивости
- в) неустойчива
- г) достаточно устойчива

18. Для устойчивости замкнутой системы, согласно общей формулировке логарифмического критерия Найквиста, необходимо и достаточно, чтобы разность между числом положительных и отрицательных переходов кривой  $\varphi(\omega)$  линии  $-\pi$  в области  $\omega < \omega_{ср}...$

- а) равнялась  $m$ , где  $m$  – число правых корней разомкнутой системы
- б) была больше  $m/2$ , где  $m$  – число правых корней разомкнутой системы
- в) была меньше  $m/2$ , где  $m$  – число правых корней разомкнутой системы
- г) равнялась  $m/2$ , где  $m$  – число правых корней разомкнутой системе

19. При использовании критерия Гурвица запас устойчивости отсутствует, если...

- а)  $\Delta_{n-1} = 0$
- б)  $\Delta_{n-1} > 0$
- в)  $\Delta_{n-1} \leq 0$
- г)  $\Delta_{n-1} \neq 0$

20. Одно из правил штриховки в методе Д-разбиения гласит, что, если особая прямая имеет общую точку с кривой Д-разбиения, но не пересекает ее, то...

- а) штриховка особой прямой однократная и около общей точки направлена к заштрихованной стороне Д-разбиения
- б) штриховка особой прямой однократная, направлена к заштрихованной стороне кривой Д-разбиения
- в) около точки пересечения определитель знака не меняет и штриховку особой прямой не изменяют
- г) особую прямую не штрихуют

21. Одной из составляющих ошибки в установившемся режиме работы, определяющей зону нечувствительности системы автоматического регулирования, является точность...

- а) всех звеньев системы
- б) действия отдельных звеньев системы
- в) действия отдельного звена системы
- г) действия системы в целом

22. При наличии интегрирующего звена в прямой цепи система с жесткой обратной связью является...

- а) астатической относительно задающего воздействия
- б) статической относительно задающего воздействия
- в) динамической относительно задающего воздействия
- г) статической относительно задаваемого воздействия

23. Близко расположенный нуль и полюс переходной характеристики...

- а) равны друг другу
- б) дополняют друг друга
- в) взаимно компенсируются
- г) обнуляют друг друга

24. Совокупность приемов использования принципов и средств измерений называется...

а) косвенным измерением	б) прямым измерением
в) принципом измерений	г) методом измерений

### **Вопросы для устного опроса по МДК 04.02 Теоретические основы разработки и моделирования отдельных несложных модулей и мехатронных систем**

1. Классификация, назначение, основные характеристики типовых технических средств автоматизации. Характеристики элементов автоматики. Статистические и динамические параметры.
2. Первичные преобразователи с электрическими выходными сигналами. Чувствительность. Методика выбора первичных измерительных преобразователей.
3. Основные параметры датчиков. Требования к датчикам. Типовая структура современных датчиков.
4. Датчики сопротивления.
5. Емкостные датчики.
6. Электромагнитные датчики.
7. Датчики перемещения. Оптический датчик линейных перемещений. Устройство датчика.
8. Стандартные термопреобразователи. Характеристики. Выбор первичных измерительных преобразователей температуры.
9. Датчики угла поворота. Инкрементные и абсолютные датчики угла поворота, достоинства и недостатки.
10. Датчики линейного перемещения Классификация, основные параметры, область применения.
11. Индуктивные датчики
12. Коммутационные элементы. Назначение, типы коммутационных элементов. Выбор рубильников, пакетных выключателей, тумблеров.
13. Электромагнитные реле. Характеристики. Схемы блокировки и взаимной блокировки реле. Применение и методика выбора реле.
14. Контактторы, магнитные пускатели. Выбор магнитных пускателей.
15. Дискретные системы автоматического управления. Особенности дискретного управления.
16. Управление системами на базе ЭВМ. Аналоговые ЭВМ. Типы АВМ. Достоинства и недостатки АВМ.
17. Цифровые ЭВМ. Структура аппаратных средств микропроцессорных систем управления.
18. Регулятор. Выбор автоматического регулятора и расчет параметров
19. Типовые схемы подключения дискретных и аналоговых датчиков к микроконтроллеру.
20. Помехи в измерительных системах и методы их устранения. Измерительные схемы. Компенсационная схема. Измерительный мост. Мостовая схема. Дифференциальная схема
21. Дистанционные передачи измерений. Фильтры.
22. Преобразователи АЦП. Преобразователи угол-код. Преобразователи напряжения в цифровой код
23. Построение комбинационного логического устройства декодера на базе промышленных интегральных микросхем
24. Схематическая реализация узла обработки ДЧК, выполняющего функцию счета
25. Аналоговые коммутаторы

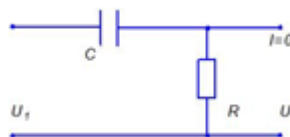


26. Классификация выходных устройств. Выходные устройства ключевого типа. Схемы подключения. Гальваническая развязка.
27. Выходные устройства аналогового типа. Преобразователи ЦАП.
28. Исполнительные устройства. Исполнительные двигатели постоянного тока, достоинства, основные параметры, способы регулирования скорости.
29. Исполнительные двигатели переменного тока, достоинства, основные параметры, способы регулирования скорости.
30. Сервопривод. Компоненты сервопривода.
31. Регулирование скорости трехфазного асинхронного двигателя изменением частоты напряжения питания
32. Индикаторные устройства. Сопряжение микроконтроллера с семи сегментными светодиодными индикаторами. Варианты статической и динамической индикации. Жидкокристаллические индикаторы.
33. Понятие об интерфейсе связи. Типы интерфейсов.
34. Трехединая сущность мехатронной системы.
35. Структура и принципы построения. Главные преимущества мехатронных систем.
36. Процесс проектирования мехатронной системы с микропроцессорным контроллером
37. Современная сервосистема цифрового управления следящими электроприводами. Классификация архитектурных решений систем ЧПУ.
38. Мехатронная фрезерная система.
39. Мехатронная система как основа гибких производственных систем.
40. Системы автоматической стабилизации скорости двигателя. Схема САУ с регулированием по отклонению
41. Схема САУ с комбинируемым управлением
42. Следящие системы. Система программного управления скоростью двигателя.
43. САУ с дискретным управлением. Система релейного действия
44. Импульсные и цифровые САУ. Схемы
45. Статические и астатические САУ. Схемы
46. Типовая структура автоматизированных технологических комплексов
47. Системы автоматического управления технологическим оборудованием

## Задания для оценки освоения МДК04.01 и МДК 04.02

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Методика выбора первичных измерительных преобразователей в соответствии с учетом специфики технологических процессов	
2. Установите соответствие между компонентами АСУТП	
а) Датчик	1. выдает измерительную информацию о текущих значениях параметров
б) Преобразователь	2. перевод непрерывных величин в цифровые и обратно
в) Коммутатор	3. обеспечивает многоканальную работу
г) Исполнительный механизм	4. выдает управляющие сигналы на объект управления
3. Определить передаточную функцию звена по электрической схеме	

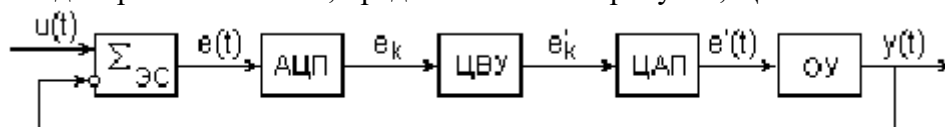


4. Составить блок-схему программного управления ЭП, которая позволяет учитывать и компенсировать влияние на точность обработки факторов (твердости обрабатываемого материала, износа режущего инструмента), которые носят случайный характер и которые нельзя предусмотреть заранее.

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

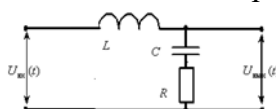
1. Программируемые логические контроллеры.

2. В дискретной системе, представленной на рисунке, ЦВУ выполняет функцию



- а) последовательного корректирующего устройства
- б) параллельного корректирующего устройства
- в) элемента сравнения и корректирующего устройства

3. Определить передаточную функцию звена по электрической схеме



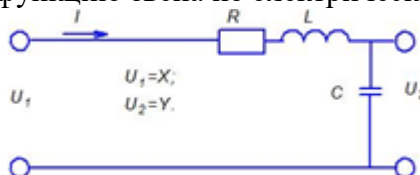
4. Составить схему автоматического освещения помещения на ПЛК

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3

1. Динамические характеристики и переходные процессы в системах управления.

2. Аналоговые ЭВМ. Типы АВМ. Достоинства и недостатки АВМ.

3. Определить передаточную функцию звена по электрической схеме



4. Составить блок-схему программного управления ЭП, которая не учитывает влияние на точность обработки факторов (твердости обрабатываемого материала, износа режущего инструмента).

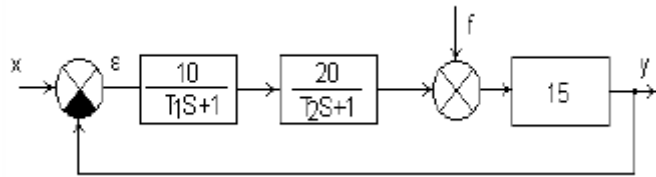
### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №4

1. Индуктивные датчики перемещения. Свойства и особенности применения их достоинства.

2. Цифровые ЭВМ. Структура аппаратных средств микропроцессорных систем управления.

3. Определить установившиеся ошибки системы от задающего и возмущающего

воздействий, если  $x(t)=x_0 \cdot 1(t)$ ,  $f(t)=f_0 \cdot 1(t)$  для системы со структурной схемой

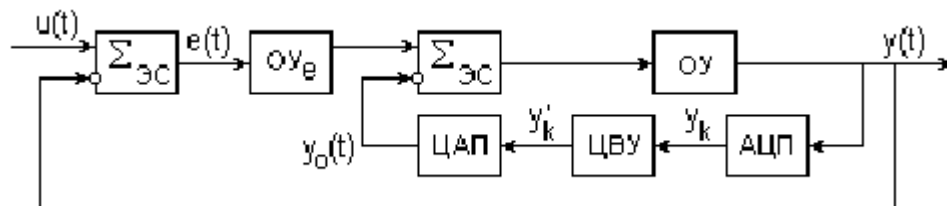


4. Составить блок -схему автоматического контроля температуры в помещении

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

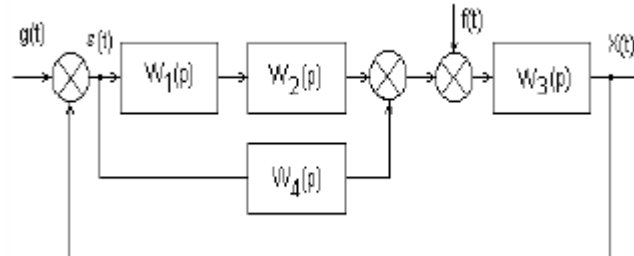
1. Исполнительные двигатели постоянного тока, достоинства, основные параметры, способы регулирования скорости.

2. В дискретной системе, представленной на рисунке, ЦВУ выполняет функцию



- а) последовательного корректирующего устройства
- б) параллельного корректирующего устройства
- с) элемента сравнения и корректирующего устройства

3. Определить установившиеся ошибки системы от задающего и возмущающего воздействий, если  $x(t)=x_0 \cdot 1(t)$ ,  $f(t)=f_0 \cdot 1(t)$  для системы со структурной схемой



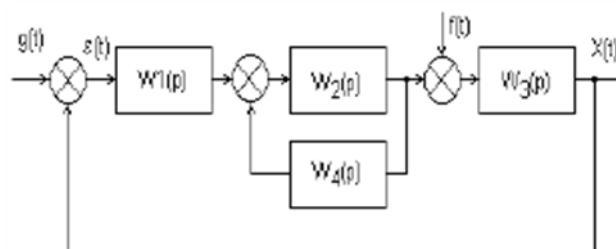
4. Составить одноконтурную структурную схему стабилизации скорости вращения электродвигателя постоянного тока.

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

1. Схемы блокировки и взаимной блокировки реле.

2. Сервопривод. Компоненты сервопривода.

3. Определить установившиеся ошибки системы от задающего и возмущающего воздействий, если  $x(t)=x_0 \cdot 1(t)$ ,  $f(t)=f_0 \cdot 1(t)$  для системы со структурной схемой



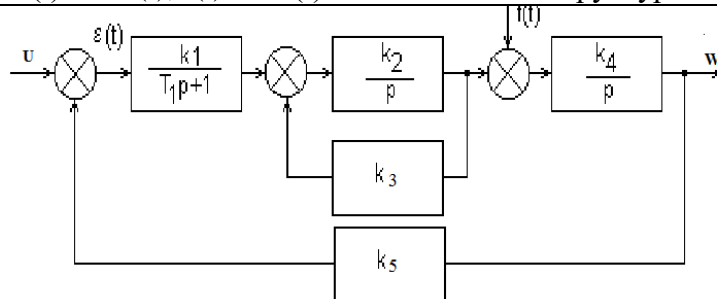
4. Составить функциональную схему программного управления двигателя, обеспечивающую поддержание постоянства регулируемой координаты объекта, построенная по принципу регулирования по отклонению.

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

1. Нереверсивный магнитный пускатель. Электрическая схема нереверсивного магнитного пускателя.

2. Цифровая индикация при управлении. Статическая индикация.

3. Определить установившиеся ошибки системы от задающего и возмущающего воздействий, если  $x(t)=x_0 \cdot 1(t)$ ,  $f(t)=f_0 \cdot 1(t)$  для системы со структурной схемой



4. Составить схему СПУ с обратной связью по положению рабочих органов станка и по параметрам процесса обработки

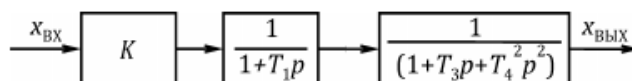
### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №8

1. Датчики перемещения. Оптический датчик линейных перемещений. Устройство датчика.

2. Установите соответствие между назначением компонентов контроллера

Центральное процессорное устройство (ЦПУ)	А. контролирует и управляет всеми операциями
Запоминающее устройство ROM	Б. постоянно передаёт в операционную систему и фиксирует данные
Запоминающее устройство RAM	В. для программ пользователя и временный запоминающий буфер для каналов ввода-вывода

3. Построить аппроксимированную ЛАЧХ последовательно соединенных звеньев, если  $T_1 > T_4$

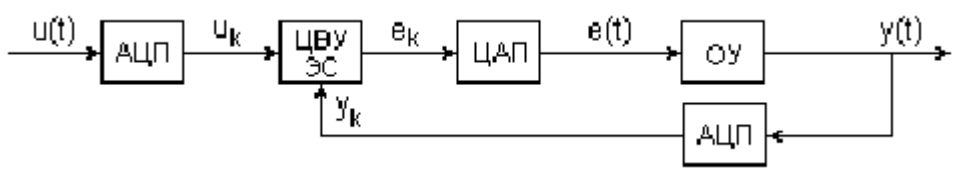
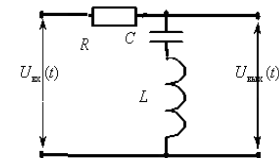


4. Составить схему СПУ с обратной связью по положению рабочих органов станка.

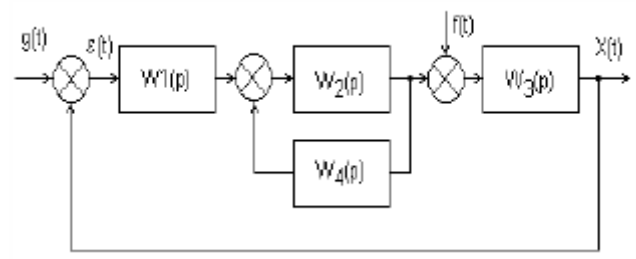
### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №9

1. Датчики скорости. Тахогенераторы постоянного тока.

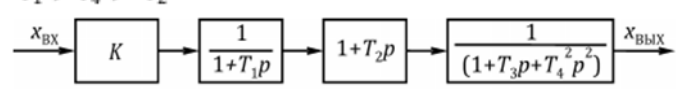
2. В дискретной системе, представленной на рисунке, ЦВУ выполняет функцию

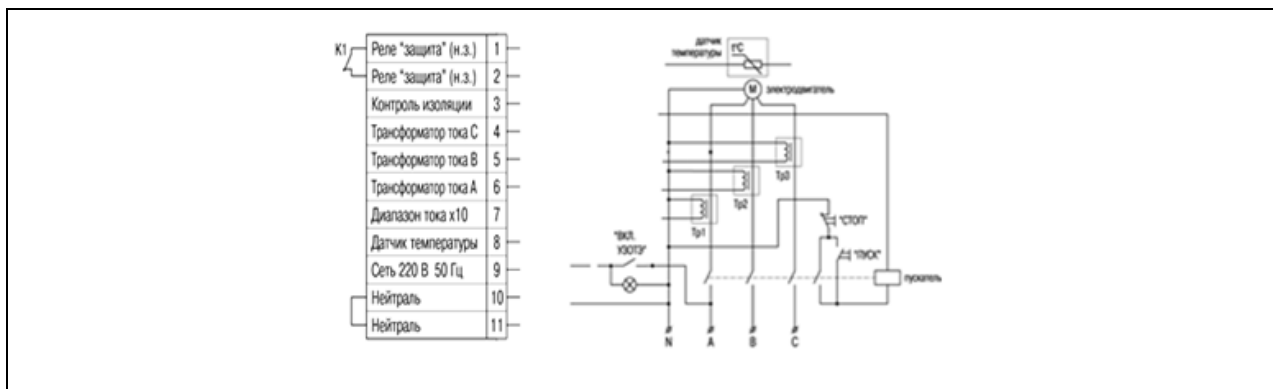
	
а) последовательного корректирующего устройства	б) параллельного корректирующего устройства
с) элемента сравнения и корректирующего устройства	
3. Определить передаточную функцию звена по электрической схеме	
	
4. Разработать схему для предотвращения аварийной ситуации, связанной с увеличением частоты вращения двигателя (в качестве датчика контроля частоты вращения, использовать тахогенератор).	

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №10

1. Коммутационные элементы. Назначение, типы коммутационных элементов. Выбор рубильников, пакетных выключателей, тумблеров.
2. Цифровая индикация при управлении. Динамическая индикация.
3. Определить передаточную функцию и характеристическое уравнение АС

4. Составить функциональную схему для регулирования температуры приточного воздуха, где не требуется высокая точность

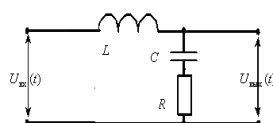
### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №11

1. Исполнительные двигатели переменного тока, достоинства, основные параметры, способы регулирования скорости.
2. Преобразователи АЦП. Преобразователи угол-код.
3. Построить аппроксимированную ЛАЧХ последовательно соединенных звеньев, если $T_1 > T_4 > T_2$

4. Составить схему подключения устройства УЗОТЭ-2У к трехфазному электродвигателю, если прибор обеспечивает защитное отключение управляющего пускателя при возникновении следующих аварийных ситуаций: обрыв или перекос фазы питающей сети; превышение током, потребляемым электродвигателем, номинального значения; перегрев обмотки статора.



### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №12

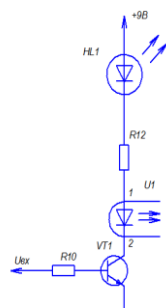
1. Преобразователи АЦП. Преобразователи напряжения в цифровой код
2. Последовательный интерфейс связи RS232. Применение в САУ.
3. Определить передаточную функцию звена по электрической схеме



4. Разработать структурную схему блока питания электропривода ЭПУ2.

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №13

1. Схемы согласования микроконтроллера с ИМ. Выходные устройства ключевого типа. Гальваническая развязка.
2. ПИ -регулятор на ОУ. Электрическая схема. Передаточная функция.
3. Рассчитать схему узла управления силовой нагрузкой (входную цепь)

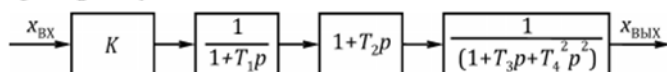


Исходные данные для расчета  
 $U_{пит} = 9В$ ,  $U_{вх\ h} = 8,9В$   
 $VT1$  КТ3102А  $U_{кэ\ нас} = 0,4В$   $h_{21э} = 100$   
 $U_{бэ\ нас} = 1,1В$   
 Оптрон МОС 4039  $U_{пр} = 1,5В$   
 HL АЛС  $U_{пр} = 1,8В$

4. Разработать структурную схему блока управления упаковочной машины.

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №14

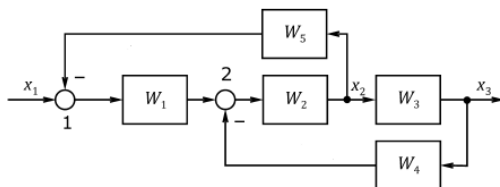
1. Исполнительные устройства САУ, статические и динамические характеристики устройств.
2. Блоки для осуществления преобразования. Шифраторы и дешифраторы.
3. Построить аппроксимированную ЛАЧХ последовательно соединенных звеньев, если  $T_1 > T_2 > T_4$



4. Разработать схему декодера на базе промышленных интегральных микросхем

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №15

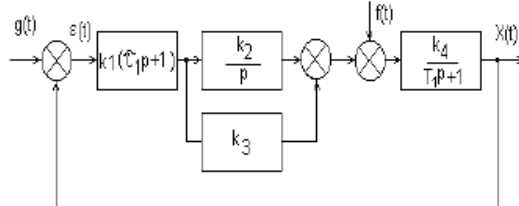
1. Электромагнитные реле. Применение и методика выбора реле.
2. П - регулятор на ОУ. Электрическая схема. Передаточная функция.
3. Определить передаточные функции и характеристическое уравнение разомкнутой системы САР, предварительно упростив схему АС путем ее преобразования. На рисунке представлена исходная многоконтурная схема АС.



4. Разработать схему включения электродвигателя с двух мест, с помощью магнитного пускателя.

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №16

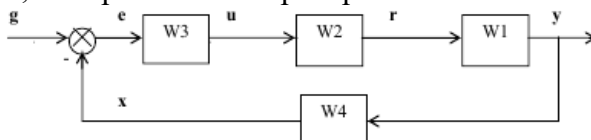
1. Стандартные термопреобразователи. Характеристики. Выбор первичных измерительных преобразователей температуры.
2. Преобразователь частоты. Состав силовой части системы ПЧ-АД. Скалярное управление.
3. Определить передаточные функции и характеристическое уравнение разомкнутой системы САР, предварительно упростив схему АС путем ее преобразования. На рисунке представлена исходная многоконтурная схема АС.



4. Разработать структурную схему автомата управления плавного вращения вентиляторов и контроля температуры

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17

1. Бесконтактные индуктивные датчики положения. Свойства индуктивных датчиков положения. Особенности применения и их достоинства.
2. Динамические характеристики элементарных звеньев. Назначение звеньев.
3. Записать передаточные функции и характеристическое уравнение разомкнутой системы САР, состоящей из объекта регулирования 1, исполнительного устройства 2, усилителя - регулятора 3, измерительного преобразователя 4 и элемента сравнения.



Дифференциальные уравнения элементов

W1	$0,1dy / dt + y = 5r$
W2	$0,05dr / dt + r = 2(0,02du / dt + u)$
W3	$0,01d^2u / dt^2 + du / dt = 50e$
W4	$x = 0,02y$

4. Составить блок-схему автоматического регулятора, применяемую в системах кондиционирования воздуха, где не требуется высокая точность.

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №18

1. Бесконтактные емкостные датчики положения. Свойства емкостных датчиков положения. Особенности применения и их достоинства.
2. Блоки для осуществления арифметических операций. Схематическая реализация узла обработки ДЧК, выполняющего функцию счета
3. Определить передаточные функции разомкнутой и замкнутой системы, предварительно упростив схему АС путем ее преобразования.

4. Составить блок-схему для поддержания скорости вращения двигателя, с применением комбинированного управления.
---

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №19

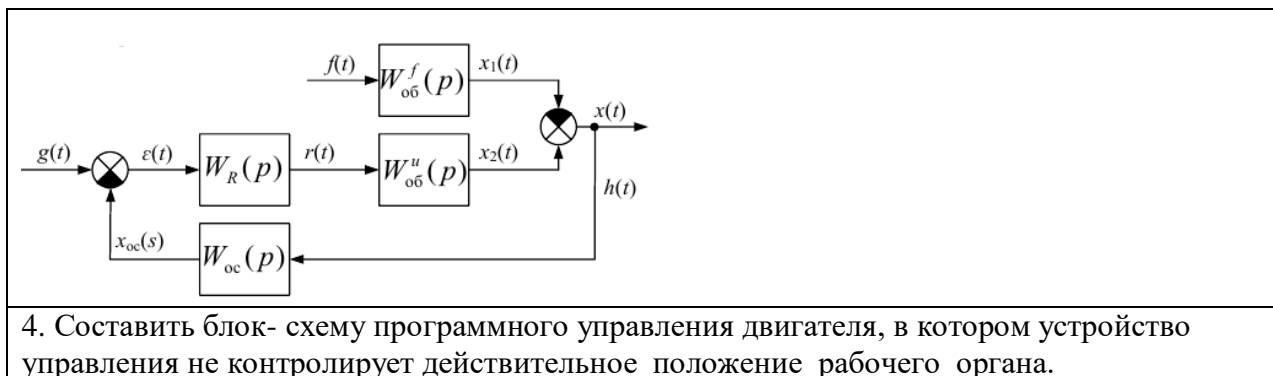
1. Реверсивный магнитный пускатель. Электрическая схема.
2. Двухпозиционный регулятор. Типы логики.
3. Определить передаточные функции разомкнутой и замкнутой системы, предварительно упростив схему АС путем ее преобразования. На рисунке представлена исходная многоконтурная схема АС.

4. Составить блок-схему для поддержания скорости вращения двигателя, построенную по принципу регулирования по отклонению.
---

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №20

1. Индикаторный и трансформаторный режимы работы сельсинов. Применение.
2. Структура системы ЧПУ металлорежущего станка.
3. Определить передаточные функции разомкнутой и замкнутой одноконтурной системы управления по задающему и возмущающему воздействиям.





## Приложение Б

### Виды работ по практике

Виды практики	Виды работ по практике
Производственная	<p>Проводить анализ систем автоматического управления с учетом специфики технологических процессов:</p> <p>Ознакомление с принципами построения автоматизированных систем контроля и управления технологическими процессами на данном предприятии.</p> <p>Подбор технической документации и изучение схем на оборудование, применяемое на предприятии (станки – полуавтоматы, станки с ЧПУ, мехатронные модули, мехатронные системы)</p> <p>Ознакомление с назначением, устройством и характеристиками отдельных блоков САУ</p> <p>Определение места расположения датчиков, регуляторов и исполнительных механизмов системы.</p> <p>Изучение функциональной и принципиальной схем и технических условий элементов автоматики</p> <p>Проведение планового осмотра автоматических устройств</p> <p>Участие в проведении основных этапов проектирования технологических процессов</p> <p>Участие в разработке всех видов документации.</p> <p>Ознакомление с особенностями автоматизированного рабочего места конструктора</p>
	<p>Выбирать приборы и средства автоматизации с учетом специфики технологических процессов:</p> <p>Определение конкретных средств автоматики, участвующих в тех процессе</p> <p>Определение типа и конструкции датчиков с учетом специфики технологических процессов.</p> <p>Определение типа и конструкции исполнительных механизмов с учетом специфики технологических процессов.</p> <p>Изучение и настройка электроприводов.</p> <p>Монтаж приборов и средств автоматизации приборов.</p> <p>Ремонт приборов и средств автоматизации.</p>
	<p>Составлять схемы специализированных узлов, бло-ков, устройств и систем автоматического управления:</p> <p>Изучение работы релейно – контакторных схем управления.</p> <p>Ознакомление с микропроцессорной техникой систем автоматического управления технологическими процессами.</p> <p>Сопоставление структурных схем систем автоматики с реальным оборудованием</p> <p>Изучение элементной базы устройств управления.</p> <p>Анализ работы узлов блока управления микропроцессорной системы управления, по схеме электрической принципиальной</p> <p>Участие в моделировании и исследовании типовых звеньев.</p>
	<p>Рассчитывать параметры типовых схем и устройств:</p> <p>Расчет типовых схем и устройств.</p> <p>Участие в выборе регуляторов.</p> <p>Выбор силовой аппаратуры.</p>
	<p>Изучение эргономических характеристик схем и систем автоматизации</p> <p>Изучение технической документации на проведение различного рода испытаний (точности, виброустойчивости, шума).</p>

## **Приложение Б. Задания к выполнению проекта МДК 02.01**

1. Рассчитать и проанализировать систему автоматического управления продольной подачей при точении заготовки из углеродистой стали
2. Рассчитать и проанализировать систему автоматического регулирования поворотом рабочего органа робота
3. Рассчитать и проанализировать систему автоматического управления продольной подачей при точении заготовки из углеродистой стали
4. Рассчитать и проанализировать систему автоматического управления приводом фрезерного станка с ЧПУ
5. Рассчитать и проанализировать систему автоматического управления скоростью резания на шлифовальном станке
6. Рассчитать и проанализировать систему автоматического регулирования поворотом рабочего органа робота

**Приложение Г**  
**Задания для экзамена (квалификационного)**

**Экзаменационный билет № 1**

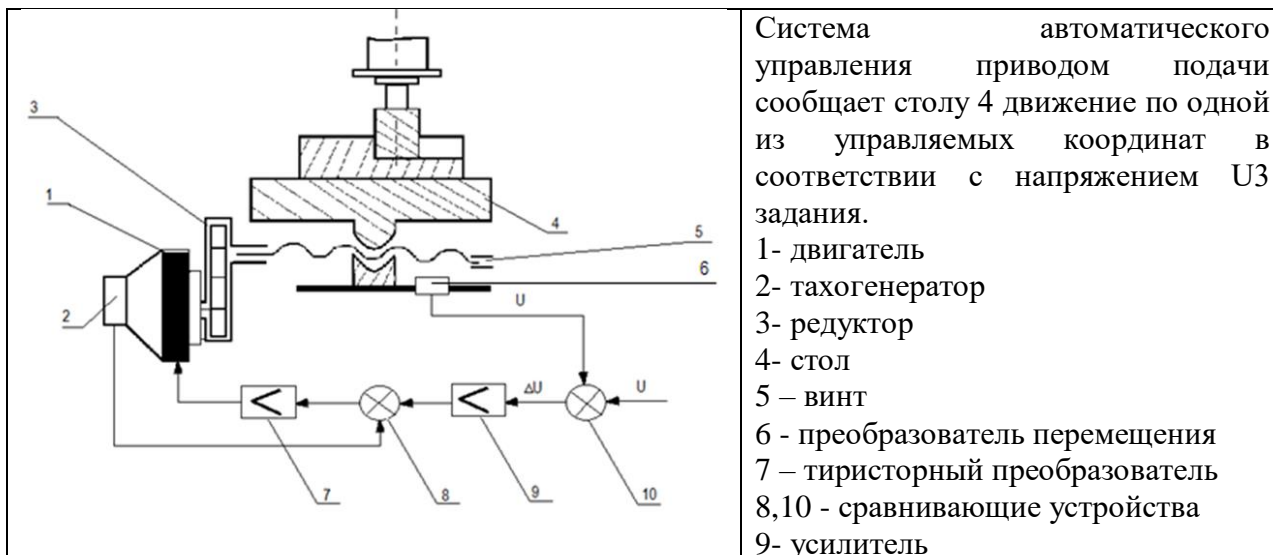
Текст задания

<b><u>Задание 1.</u></b> Составить функционально-структурную схему системы стабилизации скорости вращения двигателя постоянного тока МУ- Д и провести анализ по классификационным признакам.
Система состоит из двигателя, работающего на изменяющуюся нагрузку $M_c$ , усилителя мощности, в качестве которого используется нереверсный поляризованный магнитный усилитель МУ и регулятора. На вход регулятора поступает сигнал, пропорциональный разности заданной скорости стабилизации и действительной скорости вращения нагрузки, которая измеряется тахогенератором ТГ. Кроме того, на регулятор подается также сигнал, пропорциональный отклонению напряжения от требуемого значения. В системе реализуется комбинация принципов программного управления и стабилизации. При этом программное управление формируется с помощью напряжения смещения, а стабилизирующее управление вырабатывается регулятором, работающим по принципу отрицательной обратной связи.
<b><u>Задание 2.</u></b> Провести сравнительный расчет для выбора схемы МУ. Рассчитать параметры однокаскадного и двух каскадного магнитного усилителя: постоянную времени и коэффициент усиления каскадов. Исходные данные: $K_{oc} = 0,97$ ; $f = 50$ Гц; $K_{му} = 120$
<b><u>Задание 3.</u></b> Выбрать схему регулятора аналогового исполнения, формирующего П-закон регулирования электропривода постоянного тока и определить передаточную функцию согласно электрической схемы. Построить характеристики регулятора: переходную, ЛАЧХ и ФЧХ
<b><u>Задание 4.</u></b> Оценить устойчивость АС по критерию Михайлова, если известен характеристический полином замкнутой системы $D(p) = p^3 + 10p^2 + 6p + 2$

**Экзаменационный билет № 2**

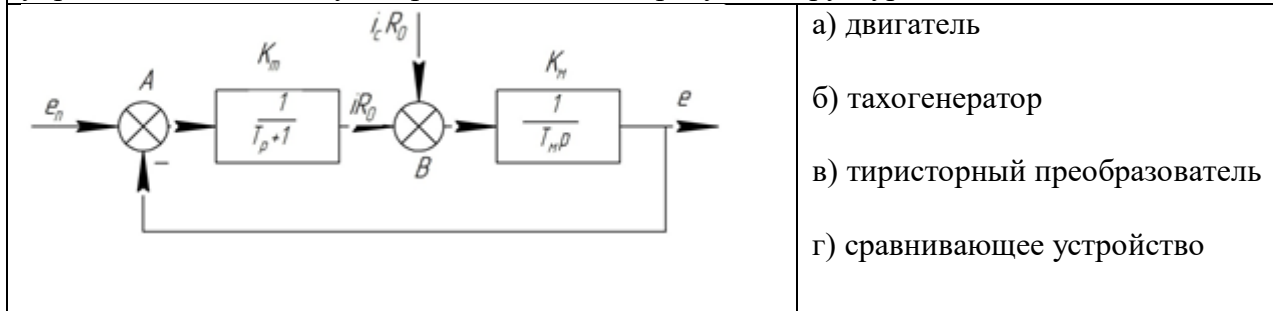
Текст задания

<b><u>Задание 1.</u></b> Составить структурную схему системы стабилизации силы резания при фрезеровании с отображением функционального назначения звеньев.
--

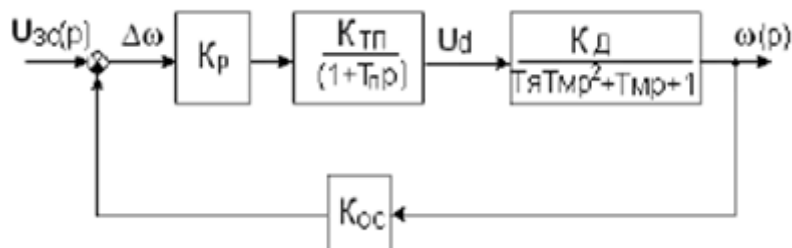


**Задание 2.** Провести анализ по классификационным признакам САУ. Определить какой принцип управления реализован в САУ приводом подачи фрезерного станка.

**Задание 3.** Указать какому функциональному элементу системы автоматического управления соответствует, представленная на рисунке, структурная схема



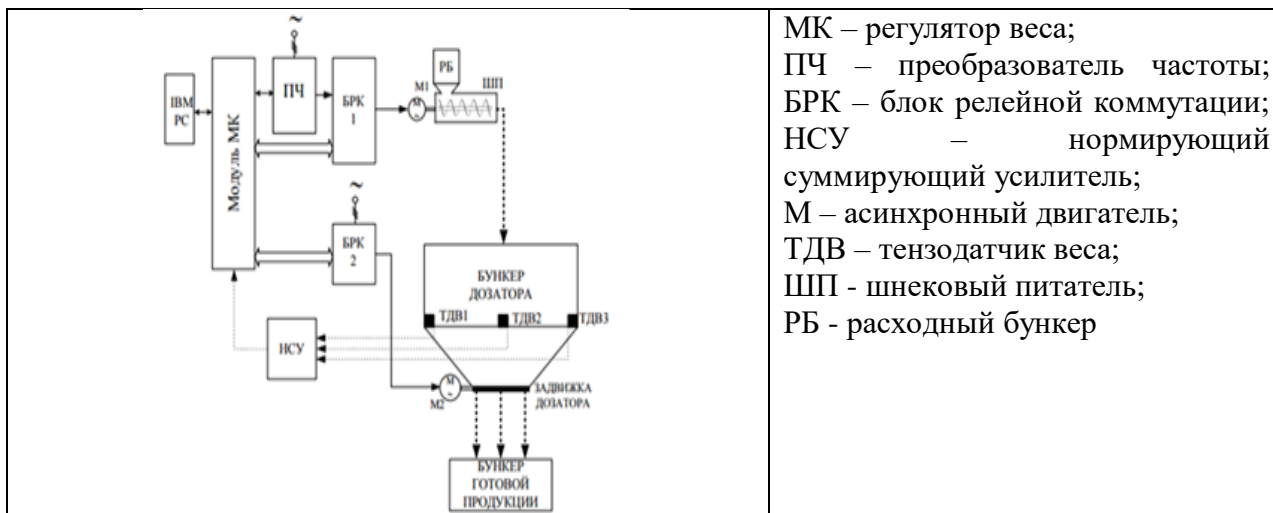
**Задание 4.** Определить с помощью критерия Гурвица критический коэффициент усиления П-регулятора на границе устойчивости в одноконтурной системе электропривода  $K_{тп}=5.25$ ;  $K_d=1.2$  (1/В·с);  $K_{ос}=1$  (В·с);  $T_{п}=0.3$  с;  $T_{я}=0.08$  с;  $T_{м}=0.45$  с



### Экзаменационный билет № 3

Текст задания

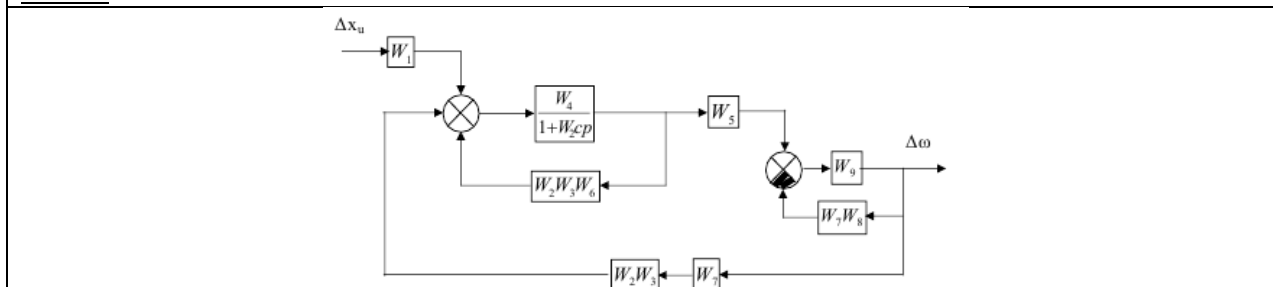
**Задание 1.** Составить структурную схему автоматического управления задвижкой бункера дозатора при его наполнении и провести анализ по классификационным признакам САУ.



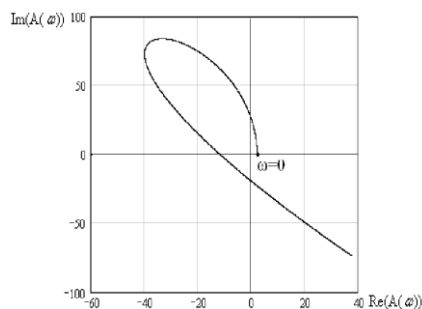
**Задание 2.** Выбрать вид управления задвижкой бункерадозатора, при котором происходит изменение времени, в течение которого к двигателю подводится номинальное напряжение

а) непрерывный б) импульсный в) последовательный г) смешанный

**Задание 3.** Упростить структурную схему частотно-регулируемого электропривода шнекового питателя путем ее преобразования. На рисунке представлена многоконтурная схема.



**Задание 4.** Оценить устойчивость АС по критерию Михайлова, если характеристический годограф частотно-регулируемого электропривода представлен на рисунке

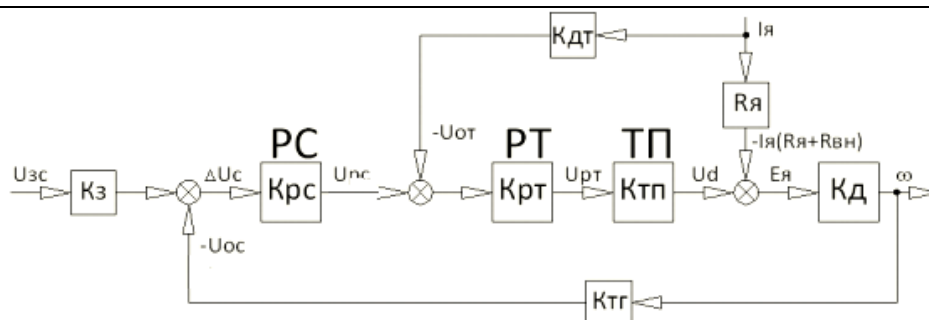


## **Экзаменационный билет № 4**

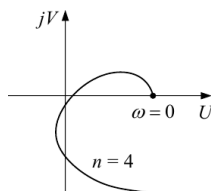
### Текст задания

**Задание 1.** Составить структурную схему микропроцессорной системы поддержания температуры в помещении





**Задание 4.** Оценить устойчивость АС по критерию Михайлова, если характеристический годограф регулируемого электропривода представлен на рисунке



### Экзаменационный билет № 6

Текст задания

**Задание 1.** Составить структурную схему блока управления электропривода ЭПУ2.

**Задание 2.** Определить передаточную функцию тиристорного преобразователя  
Исходные данные: постоянная времени цепи СИФУ, включая фильтр  $T_{\phi} = 0,005\text{с}$ , число фаз 3; частота сети 50 Гц, коэффициент преобразования  $K_{тп}=2$

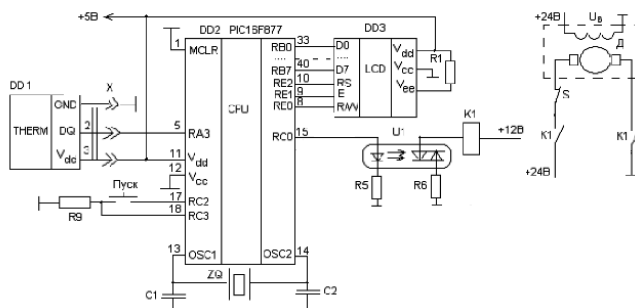
**Задание 2.** Рассчитать элементы регулятора и определить его передаточную функцию, и построить переходную характеристику и ЛАЧХ и ФЧХ регулятора.

**Задание 4.** Оценить устойчивость АС по критерию Михайлова, если характеристический полином замкнутой системы  $D(p)=p^3+0,5p^2+12p+5$ .

### Экзаменационный билет № 7

Текст задания

**Задание 1.** Составить структурную схему регулятора температуры в теплице

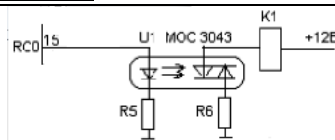


**Задание 2.** Описать алгоритм функционирования и особенности построения регулятора температуры

**Задание 3.** Обосновать выбор элементной базы цифровой индикации при управлении

**Задание 4.** Рассчитать узел управления двигателем

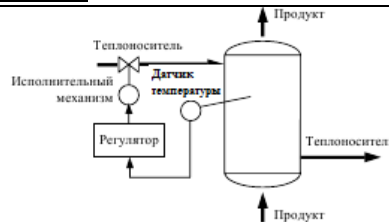
Исходные данные : оптопара МОС3043



## Экзаменационный билет № 8

Текст задания

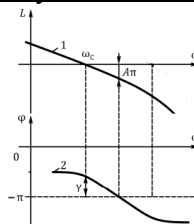
**Задание 1.** Составить структурную схему системы поддержания температуры продукта в кожухотрубчатом теплообменнике.



**Задание 2.** Провести анализ по классификационным признакам САУ. Определить какой принцип управления реализован в системе поддержания температуры продукта в кожухотрубчатом теплообменнике.

**Задание 3.** Выбрать термопреобразователь для контроля температуры ( $600^{\circ}\text{C}$ ) в кожухотрубчатом теплообменнике. Подобрать тип прибора по справочнику.

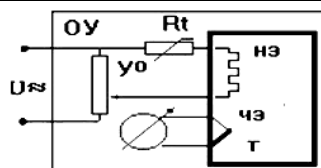
**Задание 4.** Оценить устойчивость замкнутой САУ по ЛАХ и АФХ разомкнутой системы



## Экзаменационный билет № 9

Текст задания

**Задание 1.** Составить структурную схему автоматического регулирования температуры в пекарной камере



**Задание 2.** Провести анализ по классификационным признакам САУ. Какой принцип управления реализован в системе управления хлебопекарной печи. Определить передаточные функции САУ хлебопекарной печи

**Задание 3.** Выбрать термопреобразователь для контроля температуры ( $400^{\circ}\text{C}$ ) в хлебопекарной камере. Подобрать тип прибора по справочнику.

**Задание 4.** Оценить устойчивость системы по критерию Гурвица, если характеристический полином замкнутой системы:

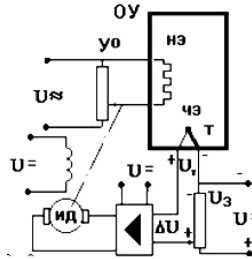
$$D(p) = p^3 + 0,5p^2 + 12p + 5$$



### Экзаменационный билет № 10

Текст задания

**Задание 1.** Составить структурную схему автоматического регулирования температуры в пекарной камере



**Задание 2.** Провести анализ по классификационным признакам САУ. Какой принцип управления реализован в системе управления хлебопекарной печи

**Задание 3.** Выбрать термопреобразователь для контроля температуры (500°C) в хлебопекарной камере. Подобрать тип прибора по справочнику.

**Задание 4.** Оценить устойчивость системы по критерию Гурвица, если известен характеристический полином замкнутой системы:  $D(p) = p^3 + 2p^2 + 4p + 10$

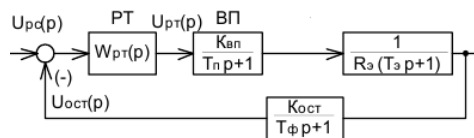
### Экзаменационный билет № 11

Текст задания

**Задание 1.** Составить двухконтурную систему автоматического управления ДПТ по отклонению, построенную по принципу подчинённого регулирования тока и скорости якоря

**Задание 2.** Выбрать схему регулятора тока аналогового исполнения, обеспечивающую нулевую статическую ошибку регулирования при минимальном времени регулирования, определить его передаточную функцию, и построить переходную характеристику и ЛАЧХ и ФЧХ регулятора.

**Задание 3.** Определить передаточные функции относительно управляемой величины по задающему воздействию контура тока регулятора системы управления ДПТ

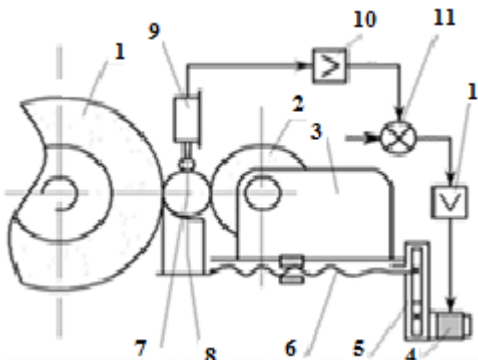
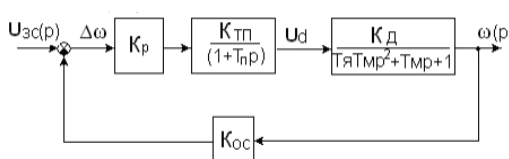


**Задание 4.** Оценить устойчивость замкнутой и разомкнутой системы по передаточной функции разомкнутой системы  $W(p) = \frac{4p + 1}{p^4 + 2p^3 + p^2 + 1}$

### Экзаменационный билет № 12

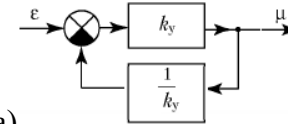
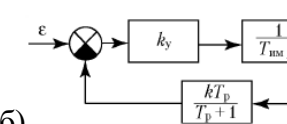
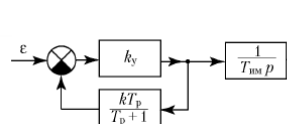
Текст задания

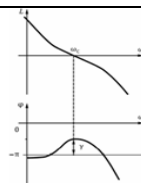
**Задание 1.** Составить структурную схему САУ приводом подачи шлифовального станка для стабилизации размера обрабатываемой детали

	<p>Бесцентрово-шлифовальный станок состоит:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1- шлифовальный круг</li> <li>2- ведущий круг</li> <li>3- подвижная бабка</li> <li>4- электродвигатель</li> <li>5- редуктор</li> <li>6- винт</li> <li>7- деталь</li> <li>8- нож</li> <li>9- датчик перемещения</li> <li>10- усилитель</li> <li>11- сравнивающее устройство</li> <li>12- усилитель</li> </ul>
<p><b>Задание 2.</b> Провести анализ по классификационным признакам САУ. Определить какой принцип управления реализован в САУ приводом подачи шлифовального станка</p>	
<p><b>Задание 3.</b> Выбрать тип датчика перемещения для контроля размера детали.</p>	
<p><b>Задание 4.</b> Определить с помощью критерия Гурвица критический коэффициент усиления П-регулятора на границе устойчивости в одноконтурной системе электропривода <math>K_{ТП}=5.25</math>; <math>K_D=1.2</math> (1/В·с); <math>K_{ОС}=1</math> (В·с); <math>T_{п}=0,3</math> с; <math>T_{я}=0.08</math> с; <math>T_{М}=0.45</math> с</p> 	

### Экзаменационный билет № 13

Текст задания

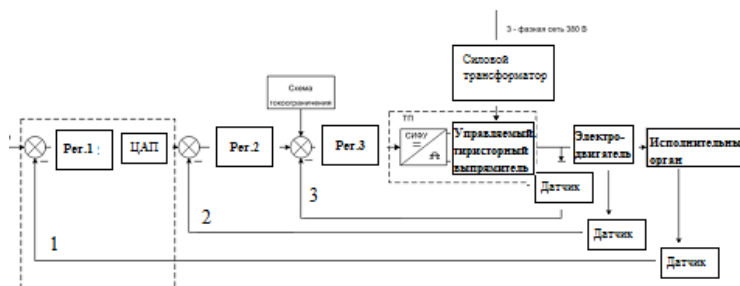
<p><b>Задание 1.</b> Составить систему автоматического управления ДПТ по отклонению, построенную по принципу суммирования</p>	
<p><b>Задание 2.</b> Выбрать структурную схему регулятора, обеспечивающего высокое быстродействие, если коэффициент усиления регулятора более 10. Построить характеристики регулятора: переходную, ЛАЧХ и ФЧХ.</p>	
<p>а) </p>	<p>б) </p>
<p>в) </p>	
<p><b>Задание 3.</b> Определить с помощью критерия Гурвица критический коэффициент усиления П-регулятора на границе устойчивости в одноконтурной системе электропривода <math>K_{ТП}=4.25</math>; <math>K_D=1.5</math> (1/В·с); <math>K_{ОС}=1</math> (В·с); <math>T_{п}=0,5</math> с; <math>T_{я}=0.07</math> с; <math>T_{М}=0.5</math> с</p>	
<p><b>Задание 4.</b> Оценить устойчивость замкнутой САУ электроприводом по ЛАХ и АФХ разомкнутой системы</p>	



## Экзаменационный билет № 14

### Текст задания

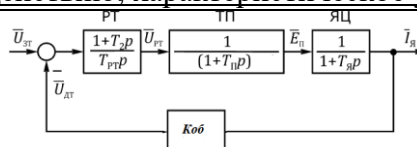
**Задание 1.** Определить контуры тока, скорости и положения в системе подчиненного регулирования ЭП токарного станка



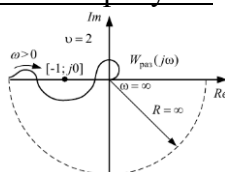
- а). 1- положения, 2 – скорости, 3 - тока
- б) 1- тока, 2 – скорости, 3 - положения
- с) 1- скорости, 2 – положения, 3 - тока

**Задание 2.** Выбрать схему регулятора тока, аналогового исполнения, обеспечивающую нулевую статическую ошибку регулирования при минимальном времени регулирования и построить переходную характеристику и ЛАЧХ и ФЧХ регулятора.

**Задание 3.** Определить передаточную функцию контура тока относительно управляемой величины по задающему воздействию, характеристическое уравнение



**Задание 4.** Оценить устойчивость замкнутой САУ по критерию Найквиста, если годограф АФХ разомкнутой системы представлен на рисунке

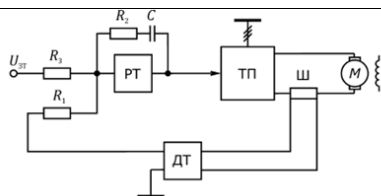


## Экзаменационный билет № 15

### Текст задания

**Задание 1.** Составить структурную схему управления двигателем постоянного тока.

Якорь двигателя постоянного тока подключен к тиристорному преобразователю. Контур регулирования тока якоря настраивается регулятором тока, на задающий вход которого подано напряжение, пропорциональное заданной величине тока якоря, а на другой вход – напряжение отрицательной обратной связи по току якоря, снимаемое с выхода датчика тока.



**Задание 2.** Провести анализ по классификационным признакам САУ. Определить какой принцип управления реализован в САУ

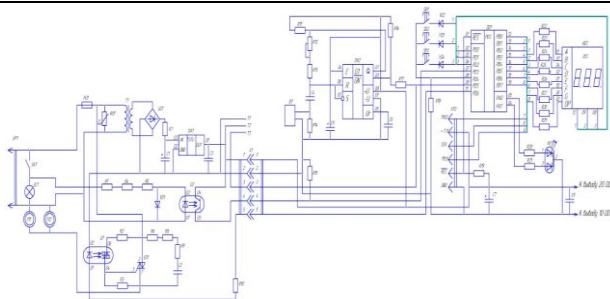
**Задание 3.** Выбрать схему регулятора, аналогового исполнения, обеспечивающую нулевую статическую ошибку регулирования при минимальном времени регулирования, определить передаточную функцию. Построить характеристики регулятора: переходную, ЛАЧХ и ФЧХ.

**Задание 4.** Построить аппроксимированную ЛАЧХ контура тока системы управления двигателем постоянного тока  $T_2=0.25\text{с}$   $T_{рт}=0.3\text{с}$ ;  $T_{п}=0.7\text{с}$ ;  $T_{я}=0.05\text{с}$

### Экзаменационный билет № 16

Текст задания

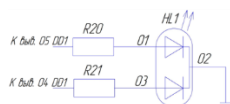
**Задание 1.** Составить структурную схему регулятора влажности



**Задание 2.** Опишите алгоритм функционирования и особенности построения регулятора влажности

**Задание 3.** Обоснуйте выбор элементной базы цифровой индикации при управлении

**Задание 4.** Рассчитайте узел индикации работы

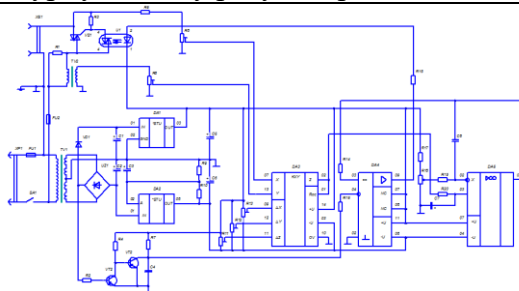


Исходные данные:  
светодиод типа GNL - 5019EGW

### Экзаменационный билет № 17

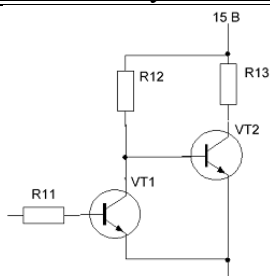
Текст задания

**Задание 1.** Составить структурную схему регулятора мощности



**Задание 2.** Опишите алгоритм функционирования и особенности построения регулятора мощности

**Задание 3.** Обоснуйте выбор элементной базы

**Задание 4. Рассчитать узел электронного ключа**

Исходные данные:

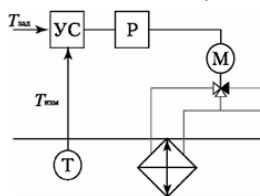
- $U_{\text{пит}} = 15 \text{ В}$  – напряжение питания транзисторного ключа;
- $U_{\text{вх min}} = 2 \text{ В}$  – минимальное напряжение отпирания- запираения ключа;
- $U_{\text{вх max}} = 36 \text{ В}$  – максимальное напряжение на входе ключа;
- $I_{\text{н}} = 0,4 \text{ мА}$  – номинальный ток нагрузки транзистора

**Экзаменационный билет № 18**

Текст задания

**Задание 1. Составить структурную схему регулирования температуры приточного воздуха в канальном кондиционере.**

Температура воздуха поддерживается водяным калорифером, через который пропускается теплоноситель. Воздух, проходя через калорифер, нагревается. Температура воздуха после водяного калорифера измеряется датчиком, далее эта величина поступает на устройство сравнения измеренного значения температуры и заданного. В зависимости от разности между температурой установки и измеренным значением температуры регулятор вырабатывает сигнал, воздействующий на исполнительный механизм – электропривод трехходового клапана. Электропривод открывает или закрывает трехходовой клапан до положения, при котором ошибка будет стремиться к нулю. Выходным сигналом регулятора напряжение (постоянное напряжение в диапазоне от 0 до 10 В, ток 0–20 мА).

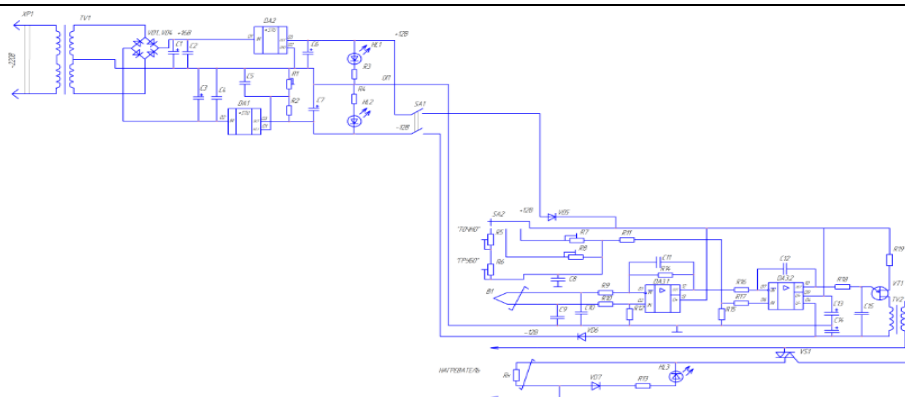
**Задание 2. Провести анализ. Определить какой принцип управления реализован в контуре регулирования температуры приточного воздуха в канальном кондиционере****Задание 3. Выбрать датчик температуры воздуха (20°C) в канальном кондиционере. Подобрать тип прибора по справочнику.**

**Задание 4.** Оценить устойчивость системы по критерию Гурвица, если характеристическое уравнение:  $D(p) = p^3 + 2p^2 + 3p + 4$

**Экзаменационный билет № 19**

Текст задания

**Задание 1. Составить структурную схему термостабилизатора**



**Задание 2.** Опишите алгоритм функционирования и особенности построения термостабилизатора

**Задание 3.** Обоснуйте выбор элементной базы узла сравнения.

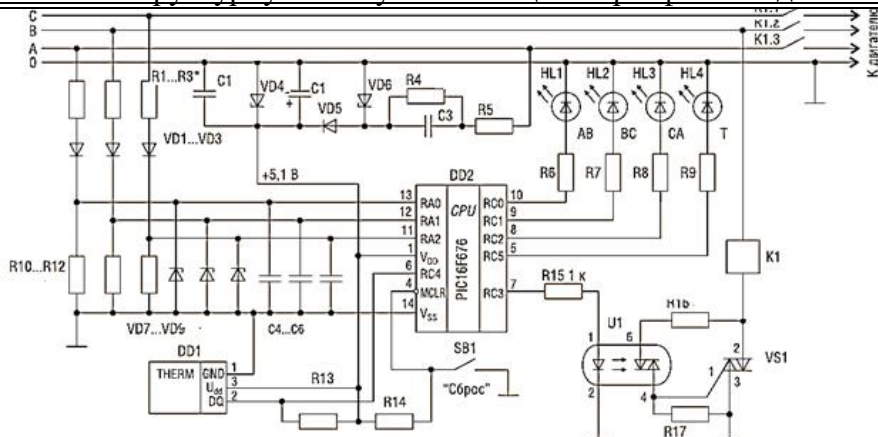
**Задание 4.** Рассчитайте узел индикации питания

Исходные данные: светодиод АЛС307 ; Упит 12В

## Экзаменационный билет № 20

Текст задания

**Задание 1.** Составить структурную схему блока защиты трехфазного двигателя



**Задание 2.** Опишите алгоритм функционирования и особенности построения блока защиты трехфазного двигателя на базе микроконтроллера

**Задание 3.** Обоснуйте выбор элементной базы (датчика температуры)

**Задание 4.** Рассчитайте узел сигнализации аварийного состояния

Исходные данные: светодиод КИПД211-ПК