

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Макаров Алексей Владимирович  
Должность: И.о. директора технологического колледжа  
Дата подписания: 25.03.2024 11:48:35  
Уникальный программный ключ:  
7f14295cc243663512787ff1135f9c1203eca75d

Приложение к ППССЗ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный аграрный университет –  
МСХА имени К.А. Тимирязева»  
(ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева)  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

## **КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**

по дисциплине «ОП.08 Основы автоматического управления»

**специальность: 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника  
(по отраслям)**

форма обучения: очная

Москва, 2022

## Содержание

1 Общие положения.....	3
2 Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке.....	3
3 Контрольно-оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации.....	5

## **1. Общие положения**

### **1.1. Цели и задачи контроля**

Целью текущего контроля успеваемости обучающихся является обеспечение систематического контроля и оценки уровня освоения предметных результатов, уровня сформированности общих компетенций ОП.08 «Основы автоматического управления».

Главной задачей текущего контроля успеваемости является повышение мотивации обучающихся к регулярной учебной и самостоятельной работе, закрепление, углубление знаний, закрепление и совершенствование умений, обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности посредством внедрения эффективной системы оценки в образовательный процесс.

## **2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке**

### **Предметные результаты:**

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются следующие **знания**:

- Основы автоматического управления;
- Методы визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;
- Методы отладки программ управления ПЛК;
- Правила техники безопасности при отладке программ управления мехатронными системами;
- Методы оптимизации работы компонентов и модулей мехатронных систем;
- Решаемые задачи, области применения, обобщенный состав и классификация мобильных роботов;
- Особенности управления мобильными роботами, устройство управления роботом;
- Загрузка, установка и выполнение всех требуемых физических и программных настроек, необходимых для эффективного использования всего оборудования, поставляемого производителями;
- Определение конкретных блоков аппаратного обеспечения (различные датчики и т.п.), необходимые для обеспечения функционирования робота;
- Интегрирование датчиков в свою дополнительную конструкцию (прототип) и для управления ходом выполнения поставленной задачи;
- Основных методов проектирования мобильных роботов;
- Разработка стратегии выполнения заданий по мобильной робототехнике, включая приемы ориентации и навигации, используя предложенное оборудование;
- Интегрирование разработанной системы управления в базовый блок управления мобильным роботом;
- Основные понятия и концепции методов робототехники в динамике мобильных роботов, важнейшие теоремы теории методов робототехники и их

следствия, порядок применения теории методов робототехники в важнейших практических приложениях

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются следующие умения:

- Разрабатывать алгоритмы управления мехатронными системами;
- Визуализировать процесс управления и работу мехатронных систем;
- Проводить отладку программ управления мехатронными системами и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;
- Выполнять работы по испытанию мехатронных систем после наладки и монтажа;
- Выбирать наиболее оптимальные модели управления мехатронными системами;
- Оптимизировать работу мехатронных систем по различным параметрам;
- Осуществлять настройку датчиков различного типа при проектировании мобильных роботов;
- Интерпретировать навыки построения проектной документации мобильного робота при помощи соответствующего теоретического аппарата;
- Применять основные навыки при конструировании типовых алгоритмов управления мобильным роботом;
- Умение по наладке и сдаче в эксплуатацию мобильного робота;
- Интегрирование любых типов приводов и датчиков.

**Профессиональные компетенции, включающие в себя способность:**

ПК 1.2. Осуществлять настройку и конфигурирование программируемых логических контроллеров и микропроцессорных систем в соответствии с принципиальными схемами подключения.

ПК 1.3. Разрабатывать управляющие программы мехатронных систем в соответствии с техническим заданием.

ПК 3.3. Оптимизировать работу компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

ПК 4.2. Разрабатывать управляющие программы мобильных робототехнических комплексов в соответствии с техническим заданием.

ПК 4.3. Осуществлять настройку датчиков и исполнительных устройств мобильных робототехнических комплексов в соответствии с управляющей программой и техническим заданием.

ПК 5.1. Разрабатывать конструкции и схемы электрических подключений компонентов и модулей несложных мобильных робототехнических комплексов в соответствии с техническим заданием.

ПК 5.2. Выполнять сборку и монтаж компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией.

ПК 5.3. Осуществлять техническое обслуживание компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией.

ПК 5.4. Диагностировать неисправности мобильных робототехнических комплексов с использованием алгоритмов поиска и устранения неисправностей.

ПК 5.5. Производить замену и ремонт компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией.

### 3. Контрольно-оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Вопрос 1. Электропривод состоит из каких основных частей, как силовая часть и ... управления  
**система**

Вопрос 2. Многодвигательный электропривод - это...

- а. электропривод, который состоит из нескольких одиночных электроприводов, каждый из которых предназначен для приведения в действие отдельных элементов производственного агрегата+
- б. электропривод, который с помощью одного электродвигателя приводит в движение отдельную машину
- в. трансмиссионный электропривод
- г. электропривод, который служат для регулирования скорости

Вопрос 3. Динамическое торможение ещё называется...

**реостатное**

Вопрос 4. Экономичность регулируемого привода характеризуется...

- а. затратами на его сооружения и эксплуатацию+
- б. затратами на его транспортировку
- в. затратами на дополнительные приборы
- г. не имеет никакие затраты

Вопрос 5. Плавность регулирования характеризуется числом устойчивых ...

**скоростей**

Вопрос 6. Диапазон регулирования зависит от...

**нагрузки**

Вопрос 7. Количество тепла обозначается...

- а.  $Q+$
- б.  $P$
- в.  $A$
- г.  $I$

Вопрос 8. Активные моменты могут быть как движущими и ...

**тормозными**

Вопрос 9. Реактивные моменты всегда направлены ... движения

**против**

Вопрос 10. Электродвигатель предназначен для преобразования ... энергии в механическую.

**электрической**

Вопрос 11. В электроприводах используют двигатели постоянного и ... тока.

**переменного**

Вопрос 12. Преобразователь в электроприводе предназначен для...

- а. преобразования электрической энергии в механическую
- б. преобразования параметров электрической энергии (тока, напряжения, частоты)+
- в. преобразования механической энергии в механическую
- г. преобразования механической энергии в электрическую

Вопрос 13. В качестве преобразователя в электроприводах используют...

- а. автотрансформаторы
- б. частотные преобразователи
- в. тиристорные преобразователи напряжения
- г. все выше перечисленные ответы+

Вопрос 14. Управляющему устройству электропривода не свойственна следующая функция передача ... энергии рабочей машине.

**механической**

Вопрос 15. Передаточное устройство предназначено для...

- а. передачи механической энергии от электродвигательного устройства к исполнительным органам рабочей машины+
- б. передачи сигналов обратной связи
- в. передачи электрической энергии в электродвигателю
- г. передачи электрической энергии к управляющему устройству

Вопрос 16. При установившемся режиме работы двигателя постоянного тока приложенное напряжение  $U$  уравнивается...

- а. падением напряжения в якорной цепи и ЭДС, наведённым в обмотке возбуждения
- б. только падением напряжения в якорной цепи
- в. ЭДС, наведенной в якоре в процессе его вращения
- г. падением напряжения в якорной цепи и ЭДС, наведенной в якоре в процессе его вращения+

Вопрос 17. Электромеханической характеристикой электродвигателя постоянного тока называется...

- а. зависимость тока статора от скорости двигателя
- б. зависимость тока якоря от скорости двигателя+
- в. зависимость тока статора от тока ротора
- г. зависимость скорости двигателя от момента вращения

Вопрос 18. Характеристики электродвигателя, полученные при номинальных параметрах электродвигателя и отсутствии в его цепях добавочных сопротивлений, называются...

**естественными**

Вопрос 19. Искусственные механические характеристики двигателя постоянного тока можно получить за счет изменения...

- а. только напряжения питающей сети  $U$  и магнитного потока возбуждения  $\Phi$
- б. только напряжения питающей сети  $U$  и включения добавочного сопротивления  $R$  в цепь якоря двигателя
- в. только магнитного потока возбуждения  $\Phi$  и путем включения добавочного сопротивления  $R$  в цепь якоря двигателя

г. напряжения питающей сети  $U$ , магнитного потока возбуждения  $\Phi$  и путем включения добавочного сопротивления  $R$  в цепь якоря двигателя+

Вопрос 20. Скорость идеального холостого хода двигателя постоянного тока не зависит от ... якорной цепи.

**сопротивления**

Вопрос 21. При введении добавочного сопротивления в цепь якоря электродвигателя постоянного тока...

- а. изменяется скорость идеального холостого хода
- б. изменяется жёсткость механической характеристики+
- в. изменяется скорость идеального холостого хода и жёсткость механической характеристики
- г. ничего не происходит

Вопрос 22. При изменении напряжения питающей сети двигателя постоянного тока...

- а. изменяется скорость идеального холостого хода+
- б. изменяется жёсткость механической характеристики
- в. изменяется скорость идеального холостого хода и жёсткость механической характеристики
- г. ничего не происходит

Вопрос 23. При изменении магнитного потока возбуждения двигателя постоянного тока...

- а. изменяется скорость идеального холостого хода
- б. изменяется жёсткость механической характеристики
- в. изменяется скорость идеального холостого хода и жёсткость механической характеристики+
- г. ничего не происходит

Вопрос 24. Режим электродвигателя, при котором создаваемый им момент противодействует движению рабочей машины называется...

**тормозным**

Вопрос 25. Режим торможения не свойственный двигателю постоянного тока называется...

- а. рекуперативное торможение
- б. динамическое торможение
- в. торможение противовключением
- г. сверхсинхронное торможение +

Вопрос 26. Режим торможения возникающий во всех случаях, когда скорость вращения двигателя постоянного тока оказывается выше скорости идеального холостого хода называется...

- а. рекуперативным +
- б. динамическим
- в. торможением противовключением
- г. сверхсинхронным торможением

Вопрос 27. Режим торможения получаемый при отключении якоря двигателя от сети и включении его на резистор называется ... .

**динамическим**

Вопрос 28. Режим торможения, при котором обмотки двигателя включены для одного направления вращения, а якорь двигателя под воздействием внешнего момента или сил инерции вращается в противоположную сторону, называется торможением ... .

противовключением

Вопрос 29. Основными электродвигателями, которые наиболее широко используются как в промышленности, так и в агропромышленном производстве являются ... двигатели.

асинхронные

Вопрос 30. Критическим моментом асинхронного двигателя называется момент ... .

максимальный

Вопрос 31. Скольжение асинхронного двигателя - это мера того, насколько ... отстает в своем вращении от вращения магнитного поля статора.

ротор

Вопрос 32. Угловая скорость вращения магнитного поля статора обозначается...

а.  $\omega_0$

б.  $\omega$

в.  $\varphi$

г.  $S$

Вопрос 33. Скорость вращения магнитного поля статора зависит...

а. от напряжения и числа пар полюсов

б. от частоты тока питающей сети и числа пар полюсов двигателя+

в. только от числа пар полюсов двигателя

г. только от частоты тока питающей сети

Вопрос 34. Искусственные механические характеристики асинхронных двигателей не получают с помощью...

а. изменения напряжения питающей сети

б. изменения частоты тока питающей сети

в. изменения момента сопротивления+

г. введения добавочных сопротивлений

Вопрос 35. момент, развиваемый двигателем, изменяется пропорционально ... напряжения.

квадрату

Вопрос 36. Изменение напряжения сети влияет на...

а. момент двигателя и не влияет на его критическое скольжение+

б. критическое скольжение и не влияет на момент двигателя

в. момент двигателя и на его критическое скольжение

г. не влияет не на момент двигателя не на его критическое скольжение

Вопрос 37. Добавочные сопротивления вводят в цепь статора...

а. только для уменьшения пусковых значений тока

б. для уменьшения пусковых значений тока и момента+

в. только для уменьшения пускового момента

г. только для увеличения пускового момента

Вопрос 38. При введении добавочного сопротивления в цепь статора асинхронного двигателя не изменяется ... скорость.



## синхронная

Вопрос 39. Включение добавочного сопротивления в цепь ротора асинхронного двигателя...

- а. возможно для двигателя с короткозамкнутым ротором
- б. возможно для двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором
- в. невозможно
- г. возможно для двигателя с фазным ротором+

Вопрос 40. При включении добавочного сопротивления в цепь ротора асинхронного двигателя остаётся неизменным ... момент.

## критический

### Теоретическое занятие 1. Введение

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

#### **Вопросы:**

- 1. Назовите значение автоматического управления в развитии автоматизации технологических процессов и производств.
- 2. Перечислите перспективы развития автоматизации технологических процессов и производств
- 3. Какие возможны совершенствования систем регулирования и управления технологическими процессами с точки зрения экономического и социального развития страны?

### Теоретическое занятие 2. Основные понятия о САУ

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 20 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

#### **Вопросы:**

- 1. Что такое параметры технологического процесса?
- 2. Назовите виды управления регулирования.
- 3. Что такое стабилизация?
- 4. Что называется входной и выходной величиной?
- 5. Что такое начальная информация?
- 6. Какие параметры называются регулируемыми?
- 7. Что такое регулирующее воздействие?
- 8. Что такое возмущающие воздействия?

### Теоретическое занятие 3. Основные понятия о САУ

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 15 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Что такое объект управления?
2. Что называется автоматическим регулятором?
3. Что такое регулирующий орган?
4. Назовите принципы действия систем автоматического управления.
5. Перечислите основные устройства систем автоматического управления.

### Теоретическое занятие 4. Основные понятия о САУ

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 15 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Что такое система автоматического управления?
2. Что называется структурной схемой простейшей и реальной системы?
3. Каково назначение элементов системы?
4. Назовите выполняемые функции элементов системы.
5. Какие системы называются замкнутыми и разомкнутыми?
6. Какие системы называются одноконтурными и многоконтурными?

### Теоретическое занятие 5. Основные понятия о САУ

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 20 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Назовите классификацию систем автоматического управления?
2. Какие системы называются непрерывными и дискретными?
3. Какие системы называются экстремальными и самонастраивающимися?
4. Что такое оптимальные системы?
5. Какие системы называются связанного и несвязанного регулирования?
6. Назовите методы линеаризации нелинейных систем.
7. Назовите виды систем управления промышленным оборудованием.

8. Какие требования предъявляются в системах автоматического управления?

Практическая работа 1. Составление структурной схемы по принципиальной

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Составить структурную схему для передвижения на автомобиле.
2. Составить функциональную схему системы управления скоростью автомобиля
3. Составить функциональные и структурные схемы устройств, для которых заданы принципиальные схемы и алгоритмы управления. Увлажнитель воздуха

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по ОП.08 «Основы автоматического управления».

Практическая работа 2. Составление структурной схемы по принципиальной

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Составить структурную схему паровой машины
2. Составить функциональную схему паровой машины
3. Составить функциональные и структурные схемы устройств, для которых заданы принципиальные схемы и алгоритмы управления – регулятор частоты оборотов электродвигателя

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по ОП.08 «Основы автоматического управления».

Практическая работа 3. Изучение структурных схем АСР и назначение элементов, входящих в них

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Составить структурные схемы промышленных систем автоматического регулирования различных параметров – АСР температуры, давления.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по ОП.08 «Основы автоматического управления».

Практическая работа 4. Изучение структурных схем АСР и назначение элементов, входящих в них

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Составить структурные схемы промышленных систем автоматического регулирования различных параметров – АСР уровня, соотношения двух веществ, а также комбинированных систем управления

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по

практическим работам по ОП.08 «Основы автоматического управления».

Теоретическое занятие 6. Типовые элементарные звенья, свойства и характеристики звеньев и систем

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;

- 2) время, отводимое на опрос – 20 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Что такое дифференциальные уравнения элементов систем управления?
2. Что называется преобразованием Лапласа? Как его применяют для решения дифференциальных уравнений?
3. Что такое передаточная функция системы?
4. Назовите динамические характеристики систем автоматизированного управления.
5. Что относится к временным динамическим характеристикам?
6. Какие характеристики относятся к частотным?

Практическая работа 6. Решение дифференциальных уравнений с использованием преобразования Лапласа. Получение передаточной функции по дифференциальному уравнению

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Найти преобразование Лапласа  $L(e^{at})$ .
2. Найти обратное преобразование Лапласа для  $F(p) = \frac{1}{p-a}$
3. Найти преобразование Лапласа  $L(te^t)$ .
4. Найти обратное преобразование Лапласа  $F(p) = \frac{1}{(p-1)^a}$

$$f(x) = \begin{cases} 1, t \in (2,3) \\ 0, t \in (2,3) \end{cases}$$

5. Найти преобразование Лапласа для

$$f(x) = \begin{cases} 0, t \in (0, a) \\ 1, t \in (a, \infty) \end{cases}$$

6. Найти обратное преобразование Лапласа для

$$f(x) = \begin{cases} -1, t \in (0,1) \\ t-2, t \in (1,3) \\ 1, t \in (1, \infty) \end{cases}$$

7. Найти преобразование Лапласа для

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по ОП.08 «Основы автоматического управления».

Практическая работа 7. Решение дифференциальных уравнений с использованием преобразования Лапласа. Получение передаточной функции по дифференциальному уравнению

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Найти преобразование Лапласа для

$$f(t) = \begin{cases} t^2, t \in (0,1) \\ 1, t \in (1, \infty) \end{cases}$$

2. Найти преобразование Лапласа для  $f(t) = \cos^2 t$ .

3. Найти преобразование Лапласа для  $f(t) = e^{5t} \sin 7t$

$$F(p) = \frac{7}{(p-5)^2 + 49}$$

4. Найти преобразование Лапласа для

5. Найти преобразование Лапласа для  $L(\operatorname{ch}(at))$

$$F(p) = \frac{p}{p^2 - a^2}$$

6. Найти обратное преобразование Лапласа для

7. Найти преобразование Лапласа для  $L(\operatorname{sh}(at))$

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по ОП.08 «Основы автоматического управления».

Практическая работа 8. Получение и построение частотных характеристик

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Для каждого варианта приведен вид передаточной функции разомкнутой системы  $W(p)$  и числовые значения коэффициента передачи  $k$  и постоянных времени  $T$ . Требуется построить:

- 1) совмещенные ЛАЧХ и ЛФЧХ;
- 2) АФЧХ;
- 3) АЧХ;
- 4) ВЧХ;
- 5) МЧХ.

№ вар.	Вид ПФ	$k$	$T_1, c$	$T_2, c$	$T_3, c$
1 2 3	$W(p) = \frac{k(T_1p + 1)}{p(T_2p + 1)(T_3p + 1)}$	1 10 100	0,2 0,1 0,05	0,1 0,2 0,1	0,05 0,01 0,2
4 5 6	$W(p) = \frac{k(T_1p + 1)(T_2p + 1)}{p(T_3p + 1)^2}$	1 10 100	0,2 0,1 0,2	0,05 0,01 0,05	0,1 0,2 0,1

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по ОП.08 «Основы автоматического управления».

Практическая работа 9. Получение и построение частотных характеристик

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Для каждого варианта приведен вид передаточной функции разомкнутой системы  $W(p)$  и числовые значения коэффициента передачи  $k$  и постоянных времени  $T$ . Требуется построить:

- 1) совмещенные ЛАЧХ и ЛФЧХ;
- 2) АФЧХ;
- 3) АЧХ;
- 4) ВЧХ;
- 5) МЧХ.

1. Записать выражение для частотной передаточной функции  $W(j\omega)$ .
2. Выделить вещественную и мнимую части и записать выражения для построения ВЧХ и МЧХ.
3. Записать выражения для построения ЛАЧХ, ЛФЧХ и АЧХ.
4. Выбрать на интервале изменения  $\omega \in [0; +\infty)$  20-25 значений частоты и рассчитать значения ординат для построения всех характеристик. Рассчитанные значения свести в таблицы произвольной формы.
5. Построить искомые характеристики по рассчитанным значениям.
6. Сделать выводы по результатам выполненного задания

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по ОП.08 «Основы автоматического управления».

Теоретическое занятие 7. Типовые элементарные звенья, свойства и характеристики звеньев и систем

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Что такое элементарное звено?
2. Назовите принципы расчленения систем автоматического управления на элементарные звенья.
3. Назовите характеристики элементарных звеньев. Охарактеризуйте их.

Теоретическое занятие 8. Типовые элементарные звенья, свойства и характеристики звеньев и систем

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 20 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Что значит записать дифференциальное уравнение в операторной форме?
2. Что такое характеристическое уравнение?
3. Что называется передаточной функцией звена?
4. Как получается аналитическое выражение амплитудно-фазовой характеристики из передаточной функции?

5. Как записать аналитическое выражение АФХ в комплексно-показательной форме?
6. Каким образом можно представить графическое изображение АФХ?
7. Назовите типовые элементарные звенья. Дайте им определения.

Практическая работа 10. Исследование типовых элементарных звеньев

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Исследовать типовые элементарные звенья:

1. Собрать структурную схему звена
2. Подставить числовые значения соответствующего варианта
3. Построить переходный процесс
4. Построить АЧХ и ФЧХ
5. Занести результаты моделирования в отчет
6. В каждом опыте строится график переходного процесса и АЧХ

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по ОП.08 «Основы автоматического управления».

Практическая работа 11. Построение КЧХ системы, в состав которой входит запаздывающее звено

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Для каждого варианта приведен вид передаточной функции разомкнутой системы  $W(p)$  и числовые значения коэффициента передачи  $k$  и постоянных времени  $T$ . Требуется построить КЧХ

№ вар.	Вид ПФ	$k$	$T_1, c$	$T_2, c$	$T_3, c$
1	$W(p) = \frac{k(T_1 p + 1)}{p(T_2 p + 1)(T_3 p + 1)}$	1	0,2	0,1	0,05
2		10	0,1	0,2	0,01
3		100	0,05	0,1	0,2
4	$W(p) = \frac{k(T_1 p + 1)(T_2 p + 1)}{p(T_3 p + 1)^2}$	1	0,2	0,05	0,1
5		10	0,1	0,01	0,2
6		100	0,2	0,05	0,1

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по ОП.08 «Основы автоматического управления».

Практическая работа 12. Построение КЧХ системы, в состав которой входит запаздывающее звено

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**



1. Для каждого варианта приведен вид передаточной функции разомкнутой системы  $W(p)$  и числовые значения коэффициента передачи  $k$  и постоянных времени  $T$ . Требуется построить КЧХ

7	$W(p) = \frac{k(T_1p + 1)}{(T_2p + 1)(T_3p + 1)}$	1	0,05	0,01	0,1
8		10	0,01	0,1	0,05
9		100	0,01	0,2	0,1
10	$W(p) = \frac{k(T_1p + 1)(T_2p + 1)}{p^2(T_3p + 1)}$	1	0,2	0,1	0,01
11		10	0,2	0,05	0,1
12		100	0,1	0,05	0,01

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по ОП.08 «Основы автоматического управления».

Теоретическое занятие 9. Передаточные функции соединений звеньев и систем

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 20 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Назовите виды соединений звеньев.
2. Что называется последовательным соединением звеньев?
3. Что называется параллельным соединением звеньев?
4. Что называется встречнопараллельным соединением звеньев?
5. Что такое передаточные функции соединений звеньев?
6. Что такое обратная связь?
7. Что такое положительная и отрицательная обратная связь?
8. Что такое гибкая и жесткая обратная связь?

Теоретическое занятие 10. Передаточные функции соединений звеньев и систем

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 20 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

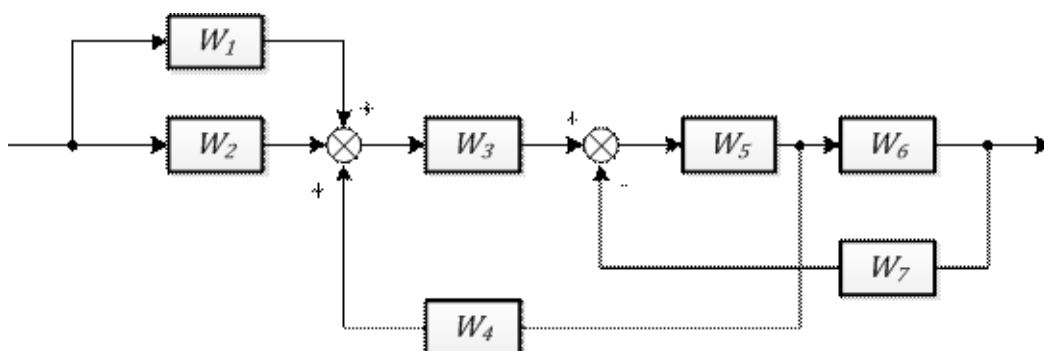
1. Как происходит замена нескольких звеньев одним эквивалентным звеном?
2. Что такое эквивалентные преобразования структурных схем систем?
3. Что такое передаточная функция сложных многоконтурных систем?
4. Как происходит приведение многоконтурной системы к одноконтурной?

Практическая работа 13. Эквивалентные преобразования структурных схем

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Необходимо получить эквивалентное представление для структуры, приведенной на рисунке



2. Выполнить преобразование структурной схемы САУ в эквивалентную передаточную функцию. Составить модель исходной схемы САУ в MATLAB. С помощью ряда функций MATLAB (структурные преобразования) составить эквивалентную схему.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по ОП.08 «Основы автоматического управления».

Практическая работа 14. Эквивалентные преобразования структурных схем

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Выполнить преобразование структурной схемы САУ в эквивалентную передаточную функцию. Составить модель исходной схемы САУ в MATLAB. С помощью ряда функций MATLAB (структурные преобразования) составить эквивалентную схему.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по ОП.08 «Основы автоматического управления».

Теоретическое занятие 11. Свойства объектов управления с сосредоточенными параметрами и их определения

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 15 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Назовите свойства объектов регулирования.
2. Какие элементы входят в состав объекта управления?

3. Что такое статические и динамические свойства объекта управления?
4. Что называется кривой разгона объектов управления?
5. Какими параметрами обладает кривая разгона?

Теоретическое занятие 12. Свойства объектов управления с сосредоточенными параметрами и их определения

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 15 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Что называется нагрузкой?
2. Что такое емкость?
3. Что называется самовыравниванием?
4. Что такое объекты управления с самовыравниванием?
5. Какие объекты называются астатическими?

Теоретическое занятие 13. Свойства объектов управления с сосредоточенными параметрами и их определения

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Как определяются динамические характеристики объектов управления экспериментальным путем?
2. Как определяются динамические характеристики объектов управления с помощью моделирования на ЭВМ?
3. Как представляются объекты управления и устройства автоматического управления с сосредоточенными параметрами в виде передаточных функций?

Практическая работа 15. Определения параметров объектов управления по кривой разгона

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Изучение кривой разгона первого порядка по каналу регулирования
2. Кривая разгона с обозначениями параметров кривой

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по ОП.08 «Основы автоматического управления».

Практическая работа 16. Определения параметров объектов управления по кривой разгона

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Кривая разгона по регулированию
2. Кривая разгона по возмущению

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по ОП.08 «Основы автоматического управления».

Практическая работа 17. Изучение статических и астатических объектов управления

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Собрать электронную модель САУ и отредактировать её в соответствии с номером варианта. Принять  $R1 = R3 = R5 = R7 = R9 = R10 = R11 = 100$  кОм. Входной сигнал –  $(1 - 5)$  В, возмущение - 1В

2. В среде MATLAB создать модель статической системы. Снять кривые переходных процессов, определить по ним время переходного процесса, перерегулирование и статическую ошибку

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по ОП.08 «Основы автоматического управления».

Практическая работа 18. Изучение статических и астатических объектов управления

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Собрать электронную модель (рис. 11) и отредактировать её в соответствии с номером варианта. Принять  $R1 = R3 = R5 = R7 = R8 = R9 = R11 = 100$  кОм. Напряжение источника питания  $U = (1 - 5)$  В

2. Исследовать астатическую САУ в среде MATLAB

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по ОП.08 «Основы автоматического управления».

Теоретическое занятие 14. Управляющие устройства

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 20 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Назовите линейные законы управления.
2. Что такое пропорциональный закон управления?
3. Что такое интегральный закон управления?
4. Что такое пропорционально-интегральный закон управления?

5. Что такое пропорционально-дифференциальный закон управления?
6. Что такое пропорционально-интегрально-дифференциальный закон управления?
7. Охарактеризуйте управляющие устройства, реализующие эти законы.

#### Теоретическое занятие 15. Управляющие устройства

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

#### **Вопросы:**

1. Как выглядит структурная схема идеального регулятора?
2. Как выглядит структурная схема реального регулятора?
3. Что относится к передаточным функциям идеальных и реальных регуляторов?
4. Что относится к частотным характеристикам идеальных и реальных регуляторов?

Практическая работа 19. Исследование идеальных и реальных регуляторов

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Рассмотреть принципиальные схемы идеального и реального регуляторов.
  2. Ознакомиться с принципом действия регуляторов прямого действия
  3. Изобразить принципиальные схемы идеального и реального регуляторов.
  4. Описать принципиальные схемы идеального и реального регуляторов
- Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по ОП.08 «Основы автоматического управления».

Практическая работа 20. Исследование идеальных и реальных регуляторов

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Рассмотреть принципиальные схемы идеального и реального регуляторов давления.
  2. Ознакомиться с принципом действия регуляторов прямого действия
  3. Изобразить принципиальные схемы идеального и реального регуляторов.
  4. Описать принципиальные схемы идеального и реального регуляторов
- Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по ОП.08 «Основы автоматического управления».

### Теоретическое занятие 16. Управляющие устройства

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Как влияют параметры настроек регулятора на получение законов регулирования?
2. Охарактеризуйте структурное представление П-, И-, ПИ-, ПД-, ПИД-регуляторов.
3. Как эти параметры можно исследовать на ЭВМ?

### Теоретическое занятие 17. Управляющие устройства

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Назовите основные элементы, с помощью которых формируются соответствующие законы управления.
2. Как реализуются законы управления с помощью охвата отрицательной обратной связи?
3. Как представлены структурные схемы реализации законов управления?
4. Как произвести расчет оптимальных настроек?

Самостоятельная работа 1. Анализ структурных схем реализации законов управления. Составление передаточных функций и частотных характеристики регуляторов

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

Подготовить презентацию по одной из следующих тем:

1. Анализ структурных схем реализации законов управления
2. Составление передаточных функций и частотных характеристики регуляторов

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по ОП.08 «Основы автоматического управления».

### Теоретическое занятие 18. Передаточные функции замкнутых систем.

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Опишите процесс исследования динамических процессов, происходящих в системах автоматического управления при приложении к системе воздействий произвольной формы.
2. Что такое управляющие и возмущающие воздействия?
3. Охарактеризуйте передаточные функции замкнутых и разомкнутых систем.

Теоретическое занятие 19. Передаточные функции замкнутых систем.

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Что такое передаточные функции замкнутых систем управления по каналу управления?
2. Что такое передаточные функции замкнутых систем управления по внешнему возмущению?
3. Что такое передаточные функции замкнутых систем управления по возмущению по заданию?

Теоретическое занятие 20. Передаточные функции замкнутых систем.

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Каким образом можно получить характеристическое уравнение замкнутой системы регулирования по передаточной функции разомкнутой системы?
2. Опишите правила эквивалентного преобразования для получения передаточных функций сложных систем с различными перекрестными связями
3. Приведите примеры преобразования сложных систем управления.

Теоретическое занятие 21. Устойчивость систем автоматического управления.

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 15 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Что такое устойчивость линейных систем регулирования?
2. Что такое анализ устойчивости линейных систем методом Ляпунова?
3. Как определить устойчивость системы по знаку вещественной части корней характеристического уравнения систем?
4. Что называется границей устойчивости?
5. Назовите необходимые и достаточные условия устойчивости системы регулирования

Теоретическое занятие 22. Устойчивость систем автоматического управления.

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 20 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Назовите критерии устойчивости.
2. Что такое годограф Михайлова и каковы его особенности?
3. Что такое критерий устойчивости Михайлова?
4. Что такое критерий устойчивости Найквиста?
5. Что такое комплексные частотные характеристики устойчивых и неустойчивых систем?
6. Что называется запасом устойчивости?
7. Как построить области устойчивости?

Практическая работа 21. Расчет устойчивости САУ различными методами.

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Дана одноконтурная АСР, для которой определена передаточная функция регулятора (Р) с настройками и дифференциальное уравнение объекта управления (ОУ).

Требуется определить (по вариантам):

- передаточную функцию разомкнутой системы  $W_{\infty}(s)$ ,
- характеристическое выражение замкнутой системы (ХВЗС),
- передаточные функции замкнутой системы  $\Phi_z(s)$  – по заданию,  $\Phi_v(s)$  – по возмущению,  $\Phi_E(s)$  – по ошибке,
- коэффициенты усиления АСР,



- устойчивость системы.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по ОП.08 «Основы автоматического управления».

Практическая работа 22. Расчет устойчивости САУ различными методами.

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Используя критерий Гауса-Гурвица определить диапазон изменения коэффициента настройки  $K_p$  пропорционального регулятора в котором система регулирования будет устойчива, при условии  $T_1 > 0, T_2 > 0, T_3 > 0$ .

2. Используя критерий Гурвица определить предельное значение коэффициента  $K_p$ , при котором система будет устойчива

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по ОП.08 «Основы автоматического управления».

Практическая работа 23. Определение областей устойчивости САУ

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Исследовать на устойчивость по критерию Михайлова систему, характеристическое уравнение которой имеет вид:

$$0,0014p^4 + 0,022p^3 + 0,7p^2 + 1,6p + 5 = 0$$

2. Исследовать на устойчивость по критерию Михайлова систему, характеристическое уравнение которой имеет вид:  $a_0p^4 + a_1p^3 + a_2p^2 + a_3p + a_4 = 0$ . Выписать характеристическое уравнение. Выделив действительную и мнимую части характеристического уравнения, рассчитать их значения для задаваемых значений угловой частоты от нуля до 30.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по ОП.08 «Основы автоматического управления».

Теоретическое занятие 23. Качество систем автоматического управления

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 20 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Назовите основные показатели, определяющие качество процесса регулирования.
2. Что такое статическая и динамическая ошибки?
3. Что такое максимальное динамическое отклонение?
4. Что такое время регулирования?
5. Что такое величина перерегулирования?
6. Что такое колебательность?

Теоретическое занятие 24. Качество систем автоматического управления

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Назовите типовые переходные процессы регулирования
2. Как построить переходные процессы по заданным передаточным функциям замкнутых систем?

Теоретическое занятие 25. Качество систем автоматического управления

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 20 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Как произвести оценку качества регулирования по корням характеристического уравнения?
2. Что такое степень устойчивости?
3. Что такое степень колебательности?
4. Интегральные оценки качества

Теоретическое занятие 26. Качество систем автоматического управления

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Охарактеризуйте частотные характеристики и их связь с характеристиками переходных процессов.
2. Охарактеризуйте частотные методы анализа качества процесса регулирования?

Практическая работа 24. Частотные методы анализа качества процесса регулирования

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Построить частотные характеристики системы с ПФ  $W(s) = 2/(s^2+5s+6)$ .

2. Записать аналитически реакцию системы с известными АЧХ и ФЧХ на воздействие  $x(t) = 3,5\sin(t)$ .

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по ОП.08 «Основы автоматического управления».

Практическая работа 25. Частотные методы анализа качества процесса регулирования

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. При воздействии  $x(t) = 2\sin 10t$  найти сигнал на выходе системы с передаточной функцией  $W(s) = 4/(0,1s + 1)$ .

2. Построить ЛАЧХ системы, заданной структурной схемой. Передаточная функция системы равна  $W(s) = 50/[s(s + 5)]$ .

3. Составить ПФ системы с заданной ЛАЧХ (рисунок в из задания 2), предполагая, что все корни имеют отрицательную действительную часть.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по ОП.08 «Основы автоматического управления».

Теоретическое занятие 27. Коррекция линейных систем автоматического управления

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 15 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Назовите основные меры, применяемые для улучшения процессов управления.
2. Как ввести корректирующие звенья?
3. Как корректирующие звенья влияют на точность и качество регулирования?
4. Что такое последовательная и параллельная коррекция?

Теоретическое занятие 28. Коррекция линейных систем автоматического управления

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Что такое передаточные функции соединений звеньев при введении корректирующих устройств?

2. Что называется активными и пассивными корректирующими звеньями?
3. Приведите примеры корректирующих звеньев: интегрирующие, дифференцирующие, интегро-дифференцирующие, варианты их включения.
4. Что такое корректирующие обратные связи (отрицательные и положительные)? Каково их применение?
5. Опишите методику расчета параметров корректирующих звеньев

Теоретическое занятие 29. Коррекция линейных систем автоматического управления

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Для чего вводятся дополнительных контуров?
2. Каковы особенности применения дополнительных контуров для улучшения качества регулирования при больших возмущениях?
3. Что такое инвариантные системы?

Практическая работа 26. Коррекция линейных САУ.

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Произвести коррекцию линейных САУ

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по ОП.08 «Основы автоматического управления».

Теоретическое занятие 30. Основные понятия и определения дискретных САУ.

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 15 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Как классифицируются дискретные системы управления?
2. Что такое импульсные элементы 1, 2 и 3 видов?
3. Назовите виды сигналов при различных формах импульсной модуляции.
4. Что такое структурная схема дискретной системы?

Теоретическое занятие 31. Основные понятия и определения дискретных САУ.

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Что такое дискретное преобразование Лапласа?
2. Назовите математические основы теории дискретных систем.
3. Что такое решетчатые функции их изображения?

Теоретическое занятие 32. Анализ дискретных САУ

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Что такое уравнения дискретных систем управления?
2. Как применяется принципа суперпозиции для исследования дискретной системы управления?
3. Что такое временная и частотная характеристики линейной части при воздействии на нее последовательности импульсов?

Теоретическое занятие 33. Анализ дискретных САУ

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Что такое передаточные функции замкнутых и разомкнутых дискретных систем?
2. Как определить передаточную функцию разомкнутой системы через передаточную функцию линейной части?
3. Назовите методы анализа устойчивости линейных систем и их аналоги для дискретных систем автоматического регулирования.

Теоретическое занятие 34 Анализ дискретных САУ

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;

- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Как определить устойчивость по расположению корней характеристического уравнения?
2. Назовите частотные методы определения устойчивости дискретных систем.
3. Какие аналоги критериев Михайлова и Найквиста есть?

Теоретическое занятие 35. Анализ дискретных САУ.

**Форма контроля:** оперативный контроль – опрос устный (фронтальный).

**Задание:** ответить на вопросы.

**Условия выполнения задания:**

- 1) обучающиеся устно отвечают на вопросы;
- 2) время, отводимое на опрос – 10 мин;
- 3) максимальный балл за задание – 5 баллов

**Вопросы:**

1. Что такое качество переходных процессов дискретных САУ?
2. Как определить качества переходных процессов с использованием методов косвенной оценки?
3. Как определить по степени устойчивости и с помощью интегральной оценки?
4. Что такое коррекция дискретных систем автоматического управления?

Практическая работа 27. Анализ дискретных САУ

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Выяснить, последовательным соединением каких элементарных звеньев можно представить следующие системы

$$а) W(p) = \frac{2(p+1)}{p(p^2+p+1)};$$

$$б) W(p) = \frac{5(p^2+0,4p+1)}{(p+1) \cdot (0,25p^2+4p+1)};$$

$$в) W(p) = \frac{5(p^2+0,4p+1)}{0,25p^3+4p^2+p};$$

$$г) W(p) = \frac{2(p^2+0,4p)}{(p+1) \cdot (0,25p^2+0,5p+1)}.$$

2. Передаточная функция замкнутой системы равна

$$W(p) = \frac{k}{a_3 p^3 + a_2 p^2 + a_1 p + a_0}.$$

Сформировать структурные схемы системы с использованием различных типовых динамических звеньев. Составить уравнения для определения параметров типовых звеньев

3. Определите выражение для АЧХ звена, описываемого передаточной функцией.

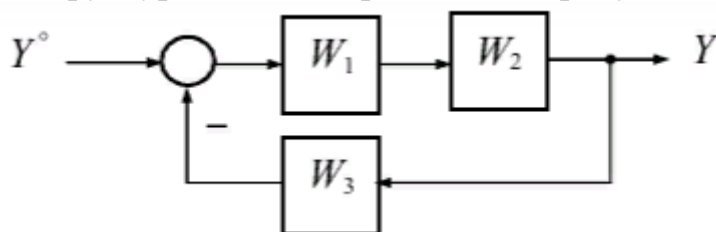
Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по ОП.08 «Основы автоматического управления».

### Практическая работа 28. Анализ дискретных САУ

**Форма контроля:** Рубежный контроль

**Задание:**

1. Структурная схема приведена на рисунке



Передаточные функции элементов:

$$W_1(p) = k + 11p;$$

$$W_2(p) = \frac{1}{p(p+1)};$$

Необходимо определить такое значение коэффициента  $k$ , при котором система устойчива.

2. Определите условия устойчивости замкнутой системы, характеристическое уравнение которой имеет вид:

А)  $p^3 + p^2 + 2p + 1 = 0.$

Б)  $5p^3 + 2p^2 - 3p + 1 = 0.$

3. Передаточная функция разомкнутой системы имеет вид.

$$W(p) = \frac{k}{p(T_1 p + 1)(T_2 p + 1)}.$$

Используя критерий Найквиста, определите условия устойчивости замкнутой системы.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по ОП.08 «Основы автоматического управления».

### 3. Критерии оценки

#### 3.1. Инвариантные критерии оценки

#### Критерии оценки устных (письменных) ответов на теоретические вопросы

Критерии оценки		Оценка
1	<p>Демонстрирует глубокое, полное знание и понимание программного материала.</p> <p>Последовательно, самостоятельно раскрывает основное содержание вопроса.</p> <p>Выводы аргументированы, основаны на самостоятельно выполненном анализе, обобщении данных.</p> <p>Четко и верно даны определения понятий и научных терминов.</p> <p>Дает верные, самостоятельные ответы на вопросы.</p>	5 (отлично)
2	<p>Демонстрирует недостаточно глубокое, полное знание и понимание программного материала.</p> <p>Недостаточно последовательно, но самостоятельно раскрывает основное содержание вопроса.</p> <p>Выводы основаны на самостоятельно выполненном анализе, обобщении данных, но в отдельных случаях недостаточно аргументированы.</p> <p>Недостаточно четко и верно даны определения понятий и научных терминов.</p> <p>При ответе на вопросы допускает несущественные ошибки, которые может исправить самостоятельно.</p>	4 (хорошо)
3	<p>Демонстрирует в отдельных вопросах, неглубокое владение знаниями программного материала.</p> <p>Излагает программный материал фрагментарно, не всегда последовательно.</p> <p>Допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии.</p> <p>При ответе на вопросы допускает неточности.</p>	3 (удовлетворительно)
4	<p>Студент демонстрирует незнание и непонимание программного материала.</p> <p>Основное содержание учебного материала не раскрыто; допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии.</p> <p>Затрудняется отвечать на вопросы, при ответе допускает серьезные ошибки.</p>	2 (неудовлетворительно)

#### Критерии оценки результатов выполнения тестового задания

Оценка	Количество правильных ответов на вопросы в % соотношении от общего числа вопросов
--------	---



Оценка 5 «отлично»	90-100%
Оценка 4 «хорошо»	76-89%
Оценка 3 «удовлетворительно»	50-75%
Оценка 2 «неудовлетворительно»	≤ 49%

## Задания для промежуточной аттестации

### Примерные вопросы для собеседования

1. Основные понятия о САУ
2. Типовые элементарные звенья, свойства и характеристики звеньев и систем
3. Передаточные функции соединений звеньев и систем
4. Свойства объектов управления с сосредоточенными параметрами и их определения
5. Управляющие устройства
6. Передаточные функции замкнутых систем
7. Устойчивость систем автоматического управления
8. Качество систем автоматического управления
9. Коррекция линейных систем автоматического управления
10. Основные понятия и определения дискретных САУ
11. Анализ дискретных САУ
12. Как определить устойчивость по расположению корней характеристического уравнения?
13. Назовите частотные методы определения устойчивости дискретных систем. 3. Какие аналоги критериев Михайлова и Найквиста есть?
14. Что такое качество переходных процессов дискретных САУ?
15. Как определить качества переходных процессов с использованием методов косвенной оценки?
16. Как определить по степени устойчивости и с помощью интегральной оценки?
17. Что такое коррекция дискретных систем автоматического управления?
18. Как классифицируются дискретные системы управления?
19. Что такое импульсные элементы 1, 2 и 3 видов?
20. Назовите виды сигналов при различных формах импульсной модуляции.
21. Что такое структурная схема дискретной системы?
22. Для чего вводятся дополнительных контуров?
23. Каковы особенности применения дополнительных контуров для улучшения качества регулирования при больших возмущениях?
24. Что такое инвариантные системы?
25. Что называется активными и пассивными корректирующими звеньями?
26. Приведите примеры корректирующих звеньев: интегрирующие, дифференцирующие, интегро-дифференцирующие, варианты их включения.
27. Что такое корректирующие обратные связи (отрицательные и положительные)? Каково их применение?
28. Опишите методику расчета параметров корректирующих звеньев?
29. Каким образом можно получить характеристическое уравнение замкнутой системы регулирования по передаточной функции разомкнутой системы?
30. Опишите правила эквивалентного преобразования для получения передаточных функций сложных систем с различными перекрестными связями. Приведите примеры преобразования сложных систем управления.

#### Примерные практические задания:

**Задание 1.** Составить функциональную схему системы управления скоростью автомобиля

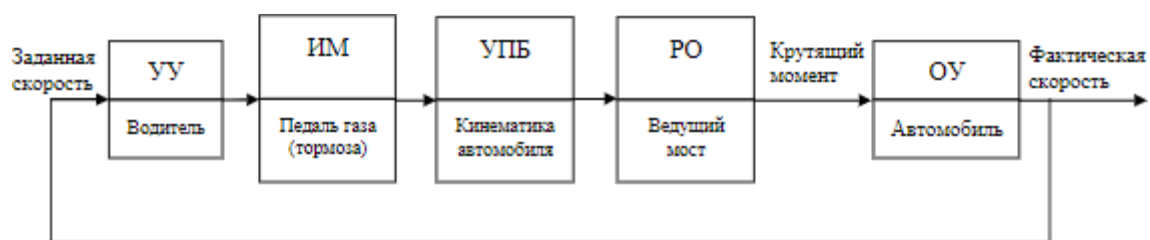
1. В технической системе управления автомобилем воздействие непосредственно осуществляет ведущий мост, который передает крутящий момент колесам, являясь регулирующим органом.

2. Водитель влияет на ведущий мост путем нажатия педали газа или тормоза, которые и служат исполнительными механизмами. Остальная сложная кинематика может быть названа усилительно-преобразовательным блоком, передающим воздействие ведущему мосту.

3. Скорость – главный показатель, который мы выбрали управляемой величиной в автомобиле, регистрируется спидометром, представляющим собой датчик.

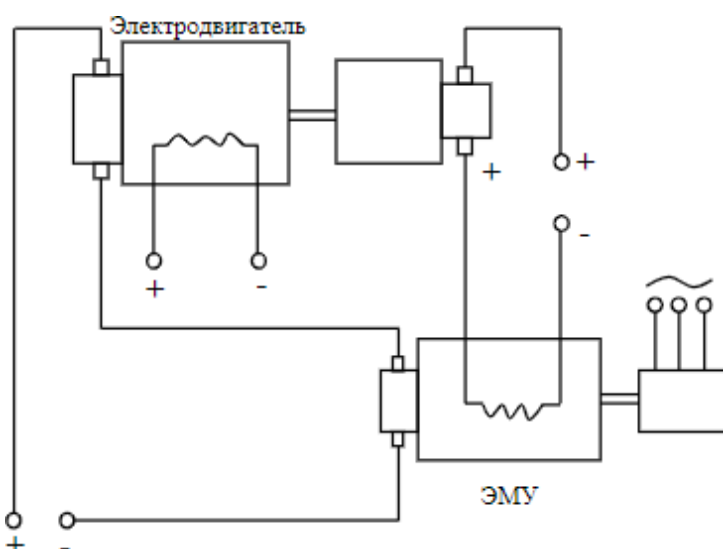
4. В автомобиле скорость сравнивается напрямую глазами водителя. Он самостоятельно наблюдает фактическую скорость на спидометре и знает о том, соответствует ли она той, которую он предпочитает. Поэтому водитель играет роль

сравнивающего устройства. Окончательный вариант функциональной схемы управления скоростью автомобиля показан на рисунке



**Задание 2.** Составить функциональные и структурные схемы устройств, для которых заданы принципиальные схемы и алгоритмы управления.

Регулятор частоты оборотов электродвигателя



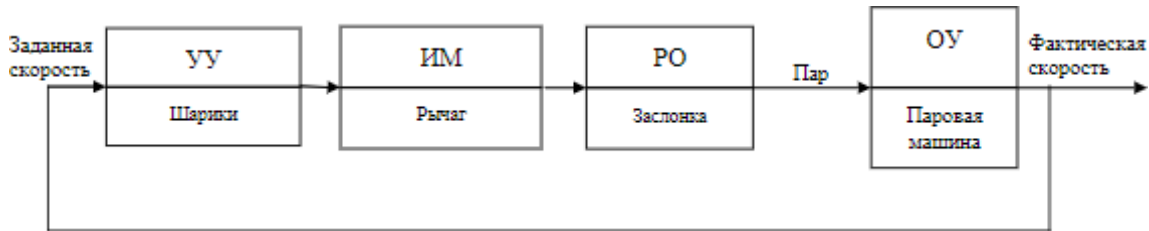
**Задание 3.** Составить функциональную схему паровой машины.

1. В системе управления паровой машиной непосредственное воздействие на объект осуществляется с помощью подачи пара, которую "разрешает" заслонка, связанная с шариками. Поэтому заслонка (или клапан) играет роль регулирующего органа.

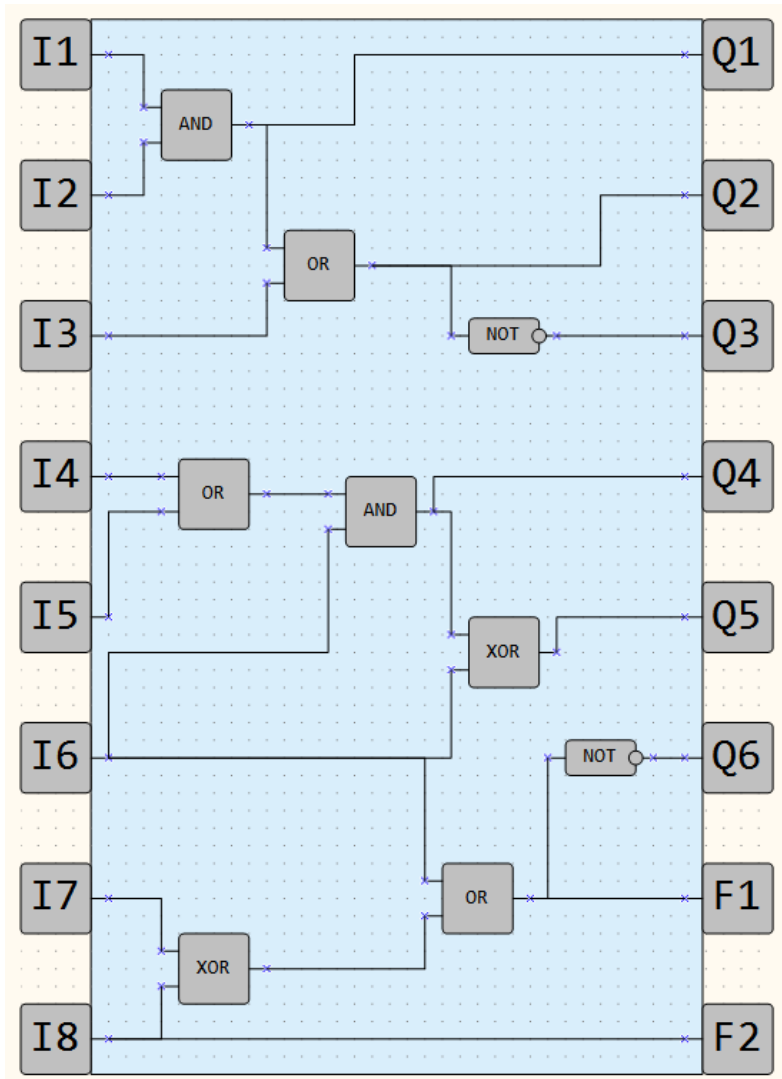
2. Исполнительный механизм паровой машины - это рычаг, который связывает заслонку и шарик.

3. Шарик также демонстрирует скорость вращения колес, поэтому они являются датчиками.

4. Центробежные шарик в этом случае служат и элементом сравнения, потому что их исполнение предусматривает реакцию на несоответствие заданной скорости, косвенно измеряемой скоростью их вращения.



**Задание 4.** Найдите булеву функцию логической схемы и составьте таблицу истинности для логической схемы.



IN								
	i1	i2	i3	i4	i5	i6	i7	i8
1	0	1	1	0	0	1	1	1
2	0	0	1	0	1	0	0	1
3	1	0	1	1	0	0	0	1
4	1	0	0	0	1	0	0	0
5	1	0	1	1	0	1	0	1
6	0	1	1	0	0	0	1	1
7	0	0	0	1	0	1	0	0
8	1	1	0	1	1	1	1	0
9	0	0	1	0	0	1	0	1
10	1	1	1	0	0	0	1	0
11	1	0	0	1	0	1	1	1
12	0	1	0	1	0	1	1	0
13	1	0	1	0	1	0	0	1
14	1	1	0	0	0	1	1	0
15	0	1	1	0	0	0	1	1
16	0	0	1	0	1	0	0	1
17	1	0	1	1	0	0	0	1
18	1	0	0	0	1	0	0	0
19	1	0	1	1	0	1	0	1
20	0	1	1	0	0	0	1	1
21	0	0	0	1	0	1	0	0
22	1	1	0	1	1	1	1	0
23	0	0	0	0	0	1	0	0
24	1	1	1	0	0	0	0	1
25	1	1	0	0	1	1	1	0
26	0	1	0	1	0	1	1	0
27	1	0	1	0	1	0	0	1
28	1	1	0	0	0	1	1	0
29	0	0	1	1	1	0	0	1
30	0	1	0	1	0	1	1	0

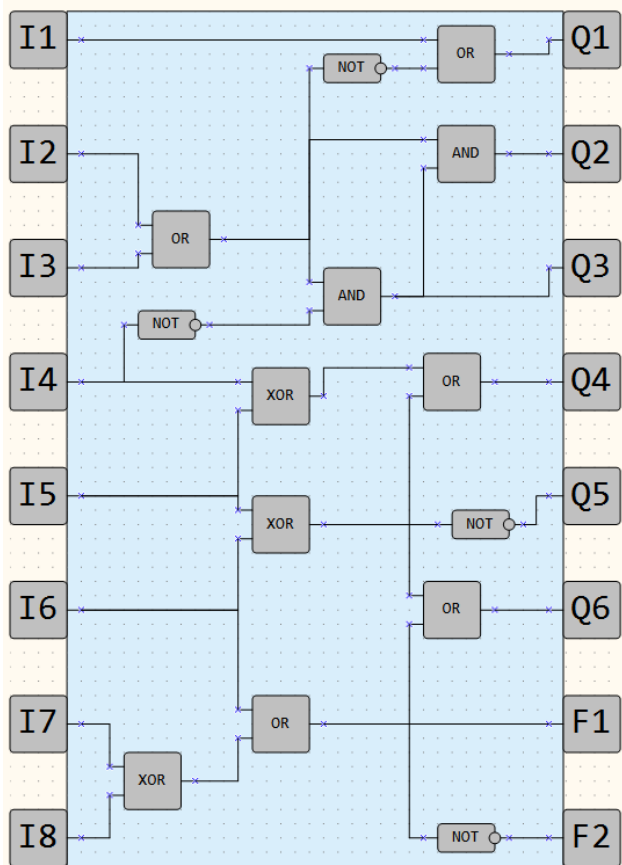
**Задание 5.** Составить логическую схему согласно таблице:

	INT					OUT								
	I1	I2	I3	I4	I5	q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7	q8	
1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1
2	0	1	0	0	1	2	0	0	1	0	1	0	0	1
3	1	0	1	1	0	3	1	0	1	1	0	0	0	1
4	1	0	1	0	1	4	1	0	0	0	1	0	0	0
5	1	0	1	1	0	5	1	0	1	1	0	1	0	1
6	0	1	1	0	0	6	0	1	1	0	0	0	1	1
7	0	0	0	1	0	7	0	0	0	1	0	1	0	0
8	1	1	0	1	1	8	1	1	0	1	1	1	1	0
9	0	0	1	0	0	9	0	0	1	0	0	1	0	1
10	1	0	1	0	0	10	1	1	1	0	0	0	1	0
11	0	1	0	1	0	11	1	0	0	1	0	1	1	1
12	0	1	0	1	1	12	0	1	0	1	0	1	1	0
13	1	0	1	0	1	13	1	0	1	0	1	0	0	1
14	1	0	0	1	0	14	1	1	0	0	0	1	1	0
15	0	1	1	0	0	15	0	1	1	0	0	0	1	1
16	0	0	1	0	1	16	0	0	1	0	1	0	0	1
17	1	0	1	1	0	17	1	0	1	1	0	0	0	1
18	1	0	0	0	1	18	1	0	0	0	1	0	0	0
19	1	0	0	1	0	19	1	0	1	1	0	1	0	1
20	0	1	1	0	0	20	0	1	1	0	0	0	1	1
21	0	0	0	1	0	21	0	0	0	1	0	1	0	0
22	1	1	0	1	1	22	1	1	0	1	1	1	1	0
23	0	1	0	0	0	23	0	0	0	0	0	1	0	0
24	1	0	1	0	0	24	1	1	1	0	0	0	0	1
25	1	1	0	0	1	25	1	1	0	0	1	1	1	0
26	0	1	0	1	0	26	0	1	0	1	0	1	1	0
27	1	0	1	0	1	27	1	0	1	0	1	0	0	1
28	1	1	0	1	0	28	1	1	0	0	0	1	1	0
29	0	0	1	1	1	29	0	0	1	1	1	0	0	1
30	1	1	0	1	0	30	0	1	0	1	0	1	1	0

**Задание 6.** Составить логическую схему, имеющую 2 состояния согласно таблице:

	INT 1			INT 2			OUT 1					OUT 2					
	I1	I2	I3	I1	I2	I3	q1	q2	q3	q4	q5	q1	q2	q3	q4	q5	
1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1
2	0	1	0	0	1	1	2	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0
3	1	0	1	0	1	1	3	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0
4	1	0	1	0	0	1	4	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1
5	1	0	1	1	0	0	5	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0
6	0	1	1	1	0	0	6	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1
7	0	0	0	0	1	1	7	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0
8	1	1	0	1	0	0	8	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1
9	0	1	1	0	0	1	9	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
10	1	0	0	1	0	1	10	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1
11	0	1	0	0	1	1	11	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0
12	1	1	0	0	1	0	12	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0
13	1	0	1	1	0	0	13	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0
14	1	1	1	1	0	0	14	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
15	1	1	0	0	0	1	15	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1
16	1	0	1	0	0	1	16	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0
17	1	0	0	0	0	1	17	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1
18	1	0	0	1	0	0	18	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0
19	1	1	1	0	0	0	19	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0
20	0	1	1	0	1	1	20	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0
21	0	0	0	0	1	0	21	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
22	0	1	0	1	1	1	22	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1
23	0	1	0	0	1	1	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	1	0	1	1	0	1	24	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0
25	1	0	0	0	1	0	25	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1
26	0	1	1	1	1	0	26	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0
27	1	0	0	1	0	1	27	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0
28	1	1	0	0	0	0	28	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
29	0	0	1	1	0	1	29	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0
30	1	1	0	1	0	0	30	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0

**Задание 7.** Найдите булеву функцию логической схемы и составьте таблицу истинности для логической схемы.



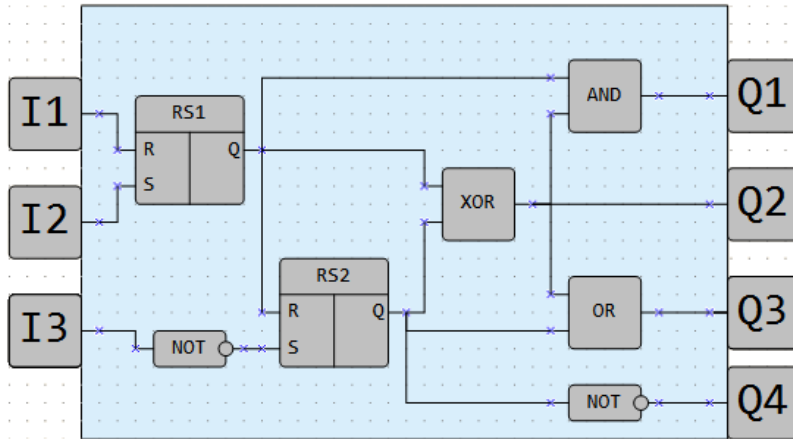
	IN							
	i1	i2	i3	i4	i5	i6	i7	i8
1	0	1	1	0	0	1	0	1
2	1	0	1	0	1	0	1	0
3	1	0	1	0	0	0	0	1
4	1	0	0	0	1	0	1	0
5	1	0	1	1	0	1	0	1
6	0	1	1	0	0	0	1	1
7	0	0	0	1	0	1	0	0
8	1	1	0	1	1	1	1	0
9	0	0	1	0	0	1	0	1
10	0	1	1	0	0	0	1	0
11	1	0	0	1	0	1	0	1
12	0	1	0	1	0	1	1	0
13	1	0	1	0	1	0	0	1
14	1	1	0	1	0	1	1	0
15	0	1	1	0	0	0	1	1
16	0	0	0	0	1	0	0	1
17	1	0	1	1	0	0	0	1
18	1	0	0	0	1	0	0	0
19	1	0	1	1	0	1	0	1
20	0	1	1	0	0	0	1	1
21	0	0	0	1	0	1	0	0
22	1	1	0	1	1	1	1	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0
24	1	1	1	0	0	0	0	1
25	1	1	0	0	1	1	1	0
26	0	1	0	1	0	1	1	0
27	1	0	1	0	1	0	0	1
28	1	1	0	1	0	1	1	0
29	0	0	1	1	1	0	0	1
30	1	1	1	0	1	0	1	0

**Задание 8.** Проектирование комбинационного устройства.

Варианты заданий для проектирования комбинационного устройства.

Вариант №	логическая функция
1	а) $F(X_1, X_2, X_3) = X_1 X_3 + \overline{X_2} \overline{X_3} + \overline{X_1} X_2$ б) $F(X_1, X_2, X_3) = (X_2 + \overline{X_1} X_3)(\overline{X_3} X_2 + X_1)$
2	а) $F(X_1, X_2, X_3) = (\overline{X_2 + \overline{X_3}})(X_1 + X_3)(X_2 X_3 + X_1 X_3)$ б) $F(X_1, X_2, X_3) = X_1 X_3 + \overline{X_1} X_2 + X_1 \overline{X_2} X_3$
3	а) $F(X_1, X_2, X_3) = \overline{X_1} X_2 \overline{X_3} + X_1 \overline{X_2} \overline{X_3} + X_1 \overline{X_2} X_3 + X_1 X_2 \overline{X_3} + X_1 X_2 X_3$ б) $F(X_1, X_2, X_3) = (X_1 \vee X_3)(\overline{X_1} \vee X_2)(\overline{X_2} \vee \overline{X_3})$
4	а) $F(X_1, X_2, X_3) = (X_1 + \overline{X_2})(X_3 + \overline{X_1})(X_2 + \overline{X_1} X_3)$ б) $F(X_1, X_2, X_3) = X_1 \overline{X_2} X_3 + X_1 \overline{X_3} + X_2 X_3 + X_1 X_2 X_3$
5	а) $F(X_1, X_2, X_3) = \overline{X_1} (\overline{X_2 + X_1 \overline{X_3}})(\overline{X_2} X_3 + X_1 X_3)$ б) $F(X_1, X_2, X_3) = X_1 X_2 \vee \overline{X_2} X_3 \vee \overline{X_1} \overline{X_3} \vee X_1 X_2 \overline{X_3}$
6	а) $F(X_1, X_2, X_3, X_4) = X_1 \overline{X_3} + X_2 \overline{X_3} \overline{X_4} + \overline{X_1} X_3 + X_1 \overline{X_2} X_3 X_4$ б) $F(X_1, X_2, X_3) = (\overline{X_2 + \overline{X_3}})(X_1 \overline{X_2} + X_3)(X_2 + \overline{X_1} \overline{X_3})$

**Задание 8.** Составить логическую схему, имеющую 2 состояния согласно таблице:



int1				int2			
	i1	i2	i3		i1	i2	i3
1	0	1	1	1	1	0	0
2	0	0	1	2	0	1	0
3	1	0	1	3	1	1	1
4	1	0	0	4	1	1	0
5	1	0	1	5	0	1	0
6	0	1	1	6	1	0	1
7	0	0	0	7	1	1	0
8	1	1	0	8	0	0	1
9	0	0	1	9	0	1	0
10	1	0	1	10	1	1	1
11	1	0	0	11	1	0	0
12	0	1	0	12	1	0	1
13	1	0	1	13	1	1	0
14	1	1	0	14	0	1	1
15	0	1	1	15	0	0	1
16	0	0	1	16	1	0	1
17	1	0	1	17	1	0	0
18	1	0	0	18	1	0	1
19	1	0	1	19	1	1	1
20	0	1	1	20	0	1	1
21	0	0	0	21	0	0	0
22	1	1	0	22	1	1	0
23	0	0	0	23	0	0	0
24	1	1	1	24	0	0	0
25	1	1	0	25	1	1	0
26	0	1	0	26	0	0	1
27	1	0	1	27	1	1	1
28	1	1	0	28	1	0	0
29	0	0	1	29	0	1	0
30	0	1	0	30	1	0	1

### 1.3.2. Критерии оценки

Критерии оценки результатов выполнения теоретического задания		Баллы в соответствии с критериями оценки
		Максимальный балл – 2,0
1	Демонстрирует глубокое, полное знание и понимание программного материала. Последовательно, самостоятельно раскрывает основное содержание вопроса. Выводы аргументированы, основаны на самостоятельно выполненном анализе, обобщении данных. Четко и верно даны определения понятий и научных терминов. Дает верные, самостоятельные ответы на вопросы.	2,0
2	Демонстрирует недостаточно глубокое, полное знание и понимание программного материала. Недостаточно последовательно, но самостоятельно раскрывает основное содержание вопроса. Выводы основаны на самостоятельно выполненном анализе, обобщении данных, но в отдельных случаях недостаточно аргументированы. Недостаточно четко и верно даны определения понятий и научных терминов. При ответе на вопросы допускает несущественные ошибки, которые может исправить самостоятельно.	1,5
3	Демонстрирует в отдельных вопросах, неглубокое владение знаниями программного материала. Излагает программный материал фрагментарно, не всегда последовательно. Допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии. При ответе на вопросы допускает неточности.	0,8
4	Студент демонстрирует незнание и непонимание программного материала. Основное содержание учебного материала не раскрыто; допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии. Затрудняется отвечать на вопросы, при ответе допускает серьезные ошибки.	0
Итого		2

№	Критерии оценки к практическим задачам 1-3	Баллы за критерии оценки
1	<b>Определить управляемую величину путем четкой конкретизации цели системы</b>	<b>Максимальный балл – 0,8 балла</b>
	Верно определена управляемая величина путем четкой конкретизации цели системы	0,8
	Управляемая величина путем четкой конкретизации цели системы определена с незначительной ошибкой	0,4
	Неверно определена управляемая величина путем четкой конкретизации цели системы	0
2	<b>По управляемой величине выделить объект управления</b>	<b>Максимальный балл – 0,6 балла</b>
	Верно выделен по управляемой величине объект управления	0,6



	Неверно выделен по управляемой величине объект управления	0
<b>3</b>	<b>Выделить устройство управления путем что или кто воспринимает задающее воздействие и влияет на другие элементы, действующие на объект управления</b>	<b>Максимальный балл – 0,6 балла</b>
	Верно выделено устройство управления	0,6
	Неверно выделено устройство управления	0
<b>4</b>	<b>Определить управляющее и возмущающее воздействие</b>	<b>Максимальный балл – 0,6 балла</b>
	Верно определено управляющее и возмущающее воздействие	0,6
	Неверно определено управляющее и возмущающее воздействие	0
<b>5</b>	<b>Устное объяснение практического задания</b>	<b>Максимальный балл – 0,4 балла</b>
	- объяснение задания последовательно, связно, логично, вывод аргументирован и обоснован; правильно и обстоятельно дается ответ (ответы) на сопутствующие вопрос (вопросы)	0,4
	- незначительно нарушена последовательность, логика объяснения задания, выводы аргументированы и обоснованы; студент испытывает незначительные затруднения, отвечая на сопутствующие вопросы	0,2
	- значительно нарушена последовательность, логика объяснения задания (студент не может объяснить, каким образом пришел к решению задания), выводы не могут считаться аргументированными и обоснованными; студент испытывает значительные затруднения, отвечая на сопутствующие вопросы	0
	<b>ИТОГО</b>	<b>3</b>

<b>Критерии оценки к практическому заданию 4:</b>	Баллы за критерии оценки
Найдите булеву функцию логической схемы и составьте таблицу истинности для логической схемы	<b>Максимальный балл -3,0 балла</b>
Верно реализована на выходе логическая схема	2
Верно составлена таблица истинности	1
<b>ИТОГО</b>	<b>3,0</b>

<b>Критерии оценки к практическому заданию 5:</b>	Баллы за критерии оценки
Составить логическую схему, имеющую 2 состояния согласно таблицы	<b>Максимальный балл -3,0 балла</b>
Использован минимум один логический элемент	2
Соединения на схеме соблюдают правила отображения соединения и огибания	1
<b>ИТОГО</b>	<b>3,0</b>

<b>Критерии оценки к практическому заданию 6:</b>	Баллы за критерии оценки
Составить логическую схему согласно таблицы:	<b>Максимальный балл -3,0 балла</b>
Составлена логическая схема, имеющая два положения	2

Соединения на схеме соблюдают правила отображения соединения и огибания	1
<b>ИТОГО</b>	<b>3,0</b>

<b>Критерии оценки к практическому заданию 7:</b>	Баллы за критерии оценки
Найдите булеву функцию логической схемы и составьте таблицу истинности для логической схемы	<b>Максимальный балл -3,0 балла</b>
Верно реализована на выходе логическая схема	2
Верно составлена таблица истинности	1
<b>ИТОГО</b>	<b>3,0</b>

<b>Критерии оценки к практическому заданию 8:</b>	Баллы за критерии оценки
Проектирование комбинационного устройства	<b>Максимальный балл -3,0 балла</b>
Верно реализована логическая схема	2
Верно составлена таблица истинности	1
<b>ИТОГО</b>	<b>3,0</b>

<b>Критерии оценки к практическому заданию 6:</b>	Баллы за критерии оценки
Проектирование комбинационного устройства	<b>Максимальный балл -3,0 балла</b>
Верно реализована логическая схема	2
Верно составлена таблица истинности	1
<b>ИТОГО</b>	<b>3,0</b>