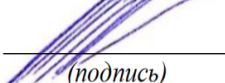


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Корневский Николай Алексеевич  
Должность: Заведующий кафедрой  
Дата подписания: 25.09.2023 22:45:21  
Уникальный программный ключ:  
fa96fcb250c863d5c30a0336097d4c6e99ca25a5

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий кафедрой

биомедицинской инженерии  
(наименование кафедры полностью)

 Н.А. Корневский  
(подпись)

« 23 » июня 2023 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

для текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации обучающихся  
по дисциплине

**Управление в биотехнических системах**  
(наименование дисциплины)

**12.03.04 Биотехнические системы и технологии**  
(код и наименование ОПОП ВО)

**«Биотехнические и медицинские аппараты и системы»**  
наименование направленности (профиля, специализации)

Курск – 2023

# 1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

## 1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА

**Раздел 1. Основные понятия кибернетики. Биотехнические системы. Системный подход при анализе БТС. Основы теории автоматического управления.**

- Основные понятия кибернетики.
- Системный подход к управлению в медико-биологических системах.
- Управление и информатика.
- Основные понятия теории автоматического управления: история, принципы управления,
- Классификация САУ,
- Анализ линейных систем автоматического управления (уравнение динамики).

**Раздел 2. Типы и анализ функционирования САУ. Устойчивость и качество САУ.**

- Оценка устойчивости систем автоматического регулирования: теоремы Ляпунова; критерии устойчивости - Гаусса-Гурвица, Михайлова, Найквиста, частотные.
- Оценка качества систем управления.
- Инвариантность и чувствительность СУ.
- Управляемость и наблюдаемость.
- Оптимальные системы управления.
- Релейное регулирование.
- Системы регулирования с добавочными информационными каналами.
- Нелинейные регуляторы.

**Раздел 3. Основы теории передаточных функций. Иерархия в управлении БТС. Моделирование при анализе БТС.**

- Основы теории передаточных функций: составление, типы звеньев, прямые и обратные связи, преобразования структурных схем.
- Многофазные и многомерные системы.
- Формы представления моделей.
- Модели в виде сигнальных графов.
- Иерархические системы управления.
- Нестационарные системы управления, их моделирование.
- Цифровые системы управления.
- СУ при случайных воздействиях.

**Раздел 4. АВМ - инструмент исследования БТС. Адаптивные системы управления.**

- Принципы построения и применения аналоговых вычислительных машин для моделирования СУ.
- Адаптивные системы управления: анализ и основы проектирования.

**Раздел 5. Искусственный интеллект в системах управления.**

- Интеллектуальные системы управления.
- Искусственные нейронные сети.
- Эволюционные методы моделирования.
- Основы применения нечеткой логики в САУ.
- Самоорганизация и управление.
- Самонастраивающиеся САУ.
- Обучаемые системы управления.
- Механизмы слежения в БТС.

## **Раздел 6. Биологические звенья в БТС. Гомеостаз.**

### **Целесообразность. Самоорганизация и саморегуляция в БТС.**

- Оптимальность и адаптация биосистем.
- Понятие состояния динамической системы.
- Чувствительность вектора стационарных значений.
- Описание биологического звена.
- Управление внутренней средой организма.
- Гомеостаз.
- Целесообразность функционирования живых систем.
- Принцип термодинамической организации живого организма Бауэра.
- Элементарные задачи саморегуляции живых систем.

## **Раздел 7. Биоуправление: организация, особенности, области применения и перспективы.**

- Биологическое управление: выделение информации из ЭКГ для целей управления,
- управление на основе биопотенциалов сердца,
- использование биоэлектрической активности мозга в качестве управляющей информации.
- Адаптивное биоуправление.
- Области использования и перспективы биоуправления.

## **Раздел 8. Автоматизация процессов управления в здравоохранении: линейное и динамическое программирование, теория игр**

- Автоматизация процессов управления в здравоохранении.
- Оптимизация в АСУ методами линейного и динамического программирования.
- Применение теории игр в АСУ здравоохранения.

## **Раздел 9. Управление сложными БТС. Нейрокибернетика и бионика. Экзоскелеты как кибернетические БТС. Тенденции развития ВТ в системах управления БТС.**

- Управление сложными биотехническими системами в условия неопределенности описания реакции биообъекта.
- Нейрокибернетика и бионика: нервная система, нейрочипы и нейрокомпьютеры
- Тенденции развития средств электроники, вычислительной техники, датчиков и исполнительных механизмов управляющих систем в БТС.

**Шкала оценивания:** .. балльная.

**Критерии оценивания** (нижеследующие критерии оценки являются примерными и могут корректироваться):

**3. балла** (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если он демонстрирует глубокое знание содержания вопроса; дает точные определения основных понятий; аргументированно и логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ актуальными примерами (типовыми и нестандартными), в том числе самостоятельно найденными; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**2. балла** (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если он владеет содержанием вопроса, но допускает некоторые недочеты при ответе; допускает незначительные неточности при определении основных понятий; недостаточно аргументированно и (или) логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ типовыми примерами.

**1. балл** (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он освоил основные положения контролируемой темы, но недостаточно четко дает определение основных понятий и дефиниций; затрудняется при ответах на дополнительные вопросы; приводит недостаточное количество примеров для иллюстрирования своего ответа; нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**0 баллов** (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием вопроса или допускает грубые ошибки; затрудняется дать основные определения; не может привести или приводит неправильные примеры; не отвечает на уточняющие и (или) дополнительные вопросы преподавателя или допускает при ответе на них грубые ошибки.

## 1.2 Вопросы для собеседования (по дискуссии)

**1.Обсуждаемая проблема:** Управление техногенными выбросами в окружающую среду.

**Дискуссионные темы:**

1. Отличие понятий «среда жизнедеятельности» и «экология».
2. Особенности антропогенного воздействия в регионе.
3. Пути управления экологической ситуацией в городе Курске.
4. Пути управления экологической ситуацией в Курской области.
5. Информационное зашумление как фактор экологической напряженности.
6. Автономное управление проявляется в открытой системе«человек – среда обитания».

**Шкала оценивания:** ... балльная. **Критерии оценивания:**

**3 балла** (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если он принимает активное участие в беседе по большинству обсуждаемых вопросов (в том числе самых сложных); демонстрирует сформированную способность к диалогическому мышлению, проявляет уважение и интерес к иным мнениям; владеет глубокими (в том числе дополнительными) знаниями по существу обсуждаемых вопросов, ораторскими способностями и правилами ведения полемики; строит логичные, аргументированные, точные и лаконичные высказывания, сопровождаемые яркими примерами; легко и заинтересованно откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**2 балла** (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в обсуждении не менее 50% дискуссионных вопросов; проявляет уважение и интерес к иным мнениям, доказательно и корректно защищает свое мнение; владеет хорошими знаниями вопросов, в обсуждении которых принимает участие; умеет не столько вести полемику, сколько участвовать в ней; строит логичные, аргументированные высказывания, сопровождаемые подходящими примерами; не всегда откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**1 балл** (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в беседе по одному-двум наиболее простым обсуждаемым вопросам; корректно выслушивает иные мнения; неуверенно ориентируется в содержании обсуждаемых вопросов, порой допуская ошибки; в полемике предпочитает занимать позицию заинтересованного слушателя; строит краткие, но в целом логичные высказывания, сопровождаемые наиболее очевидными примерами; теряется при возникновении неожиданных ракурсов беседы и в этом случае нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**0. баллов** (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием обсуждаемых вопросов или допускает грубые ошибки; пассивен в обмене мнениями или вообще не участвует в дискуссии; затрудняется в построении монологического высказывания и (или) допускает ошибочные высказывания; постоянно нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя

### 1.3 ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ЗАДАЧИ

1. Два звена с передаточными функциями  $W_1(p)=1/(p+1)$  и  $W_2(p)=1/(p-1)$  соединены последовательно. Результирующая передаточная функция равна?
- 2 Два звена с передаточными функциями  $W_1(p)=1/(p+1)$  и  $W_2(p)=1/(p-1)$  соединены параллельно. Результирующая передаточная функция равна?
- 3 Два звена с передаточными функциями  $W_1(p)=1/p$  и  $W_2(p)=p$ . Передаточная функция их соединения с обратной отрицательной связью равна ( $W_2$  - в цепи обратной связи)?
- 4 Два звена с передаточными функциями  $W_1(p)=1/p$  и  $W_2(p)=p$ . Передаточная функция их соединения с обратной положительной связью равна ( $W_2$  - в цепи обратной связи)?
- 5 Звено имеет передаточную функцию  $W(p)=1/(1+p^*p^*p^*p)$ . Пересекает ли годограф Михайлова звена точку с координатами  $(-1, j0)$ ?
- 6 Целевая функция некоторого процесса распределения лекарственных препаратов задана уравнением  $Y=2*x_1+x_2$ . Чему равно ее значение, если известны ограничения:  $x_2-x_1 \leq 1$ ;  $x_2+x_1 \leq 3$ ?
- 7 Передаточная функция звена равна  $W(p)=1/(p^*p+2^*p+2)$ . Чему равен запас устойчивости по амплитуде?
- 8 D-область устойчивости системы управления определяется уравнением  $a^*a+b^*b \leq 1$ ;  $a, b$  -целочисленные параметры. Сколько устойчивых состояний имеет система?
- 9 Передаточная функция определена как  $W(p)=(p^*p-4)/(p^*p-9)$ . Сумма полюсов и корней функции имеет передаточная функция? (Определите значение корней полюсов)?
- 10 Система управления определяется иерархическим бинарным деревом в три слоя. Сколько управляемых состояний в итоге?
- 11 При управлении состоянием пациента изменяются три параметра: первый имеет 2 дискреты, второй - 3, третий - 4. Сколько состояний контролируется системой управления, если известно, что одновременно могут измеряться только две характеристики?
- 12 11.D-область устойчивости системы управления определяется уравнением  $a^*a+2^*a+1+b^*b \leq 1$ ;  $a, b$  -целочисленные параметры. Сколько устойчивых состояний имеет система?
- 13 Цифровая система управления реализует функцию  $x_1 \& x_2$  ИЛИ  $x_2 \& x_3$ . Какие комбинации переменных соответствуют управляющему сигналу "1"? Управляющему сигналу «0»?
- 14 Чему равно значение полюса передаточной функции у апериодического звена первого порядка, если постоянная времени равна 5?

- 15 Чему равны значения полюсов передаточной функции колебательного звена с постоянным временем  $T=2$ ?
- 16 Чему равны значения полюсов передаточной функции апериодического звена второго порядка, у которого постоянные времена равны  $T_1=2$   $T_2=1$ ?
- 17 Чему равны значения полюсов передаточной функции апериодического звена второго порядка, у которого постоянные времена равны:  $T_1=10$   $T_2=5$ ?
- 18 Чему равны корни характеристического уравнения консервативного звена с постоянным временем  $T=1$ ?
- 19 Чему равны значения полюсов передаточной функции консервативного звена с постоянным временем  $T=5$ ?
- 20 Чему равна сумма корней характеристического уравнения апериодического звена второго порядка с постоянным временем  $T=1$ ?
- 21 Чему равна сумма корней характеристического уравнения апериодического звена второго порядка с постоянным временем  $T=2$ ?
- 22 Чему равно произведение корней консервативного звена с постоянным временем  $T=1$ ? 22. Чему равна сумма корней колебательного звена с постоянными временами  $T_1=1$   $T_2=2$ ? 23. Чему равно произведение корней колебательного звена с постоянным временем  $T=1$ ?
- 23 Корень характеристического уравнения апериодического звена первого порядка равен  $-0,3$ . Чему равна (приблизительно) постоянная времени?

## 1.4 ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТАМ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1. АНАЛИЗ И СИНТЕЗ САУ МЕТОДОМ КОРНЕВОГО ГОДОГРАФА

1. Дать определение передаточной функции, полюсов, нулей, корневого годографа. Назвать типовые звенья САУ. Что такое отрицательная обратная связь?
2. Показать влияние расположения нуля на поведение ветвей КГ (для примера указанного преподавателем).
3. Показать на конкретном примере, что по мере удаления ветви КГ от начала координат движение ветви в зависимости от  $K$  замедляется.
4. Вывести зависимость для малого перемещения ветвей КГ от исходного полюса в зависимости от изменения  $K$ .

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2. АНАЛИЗ УСТОЙЧИВОСТИ САУ

1. Какие причины лежат в основе возможной неустойчивости системы управления?
2. Как оценивается устойчивость системы управления по поведению свободной составляющей решения линейного дифференциального уравнения?
3. С какой целью выясняются условия устойчивости системы управления?
4. Что называется критерием устойчивости?
5. Какие критерии устойчивости используются в теории автоматического управления?
6. Каков физический смысл частотных характеристик?
7. Между какими функциями устанавливают связь частотные характеристики? Как они записываются и в каких координатах строятся?
8. Чем объяснить отставание по фазе выходного сигнала по отношению к входному сигналу при гармоническом характере входного сигнала?
9. Чем обусловлено увеличение фазового сдвига выходного сигнала статических систем по мере увеличения частоты входного сигнала?
10. К какому пределу стремится модуль амплитудной частотной характеристики при бесконечном увеличении частоты входной величины?
11. Как формулируется основной математический критерий устойчивости линейных систем?
12. Как по АФХ исследуемой разомкнутой системы найти критическое значение частоты и коэффициента усиления?
13. Как по ЛАЧХ исследуемой разомкнутой системы найти критическое значение частоты?
14. Какой вид имеет переходная характеристика системы, находящейся на границе устойчивости?
15. Каковы условия положения системы на границе устойчивости по критериям Михайлова, Найквиста?



#### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4. ПОСТРОЕНИЕ НЕЧЕТКОЙ СИСТЕМЫ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПАКЕТА Fuzzy Logic Toolbox**

1. Когда рекомендуется применять нечеткие системы управления?
2. Какие наиболее часто употребляемые функции принадлежности?
3. Как реализуется механизм фузификации?
4. Как реализуется механизм дефузикации?
5. Каким образом задаются тип и параметры функций принадлежности в среде MATLAB?
6. В чем заключается метод центра максимума ?
7. В чем заключается метод наибольшего значения ?
8. В чем заключается метод центроида?
9. Каким образом осуществляется переход от нечеткого множества к четному?
10. В чем заключаются основные этапы синтеза нечеткой системы управления?

#### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5. ИЗУЧЕНИЕ ПСИХИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОПЕРАТОРА ЭВМ – КАК ЭЛЕМЕНТА ЭРГАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ**

1. Что такое эргатическая система?
2. Каким образом оценивается внимание оператора ЭВМ?
3. Каким образом оценивается реакция оператора ЭВМ?
4. Как влияют цвета фона и стимула (как аналога информационного сигнала) на деятельность оператора ЭВМ?
5. Какие вопросы рассматривает когнитивная психология?
6. Как исследуется устойчивость внимания?
7. Как исследуется селективность внимания?
8. Как исследуется переключаемость внимания?
9. Как исследуется характеристика «поиска сигнала в шуме»?
10. Как исследуется характеристика «определения отсутствующей цифры»?
11. Как исследуется характеристика «воспроизводимость числового ряда»?
12. Как исследуется характеристика «определения геометрического размера фигуры»?
13. Как исследуется характеристика «манипулирования объектами»?
14. Как исследуется характеристика «опознания отсутствующего элемента»?
15. В чем заключается понятие «функциональное состояние» человека, как звена эргатической системы?
16. Каким образом можно корректировать (управлять) функциональным состоянием человека как подсистемы БТС?

#### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №6. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА ПО ПАРАМЕТРАМ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ**

1. Что характеризует интервалограмма сердечной деятельности?

2. Каким образом регистрируется интервалограмма сердечной деятельности?
3. Каким образом может быть построен физиологический портрет порегистрируемым показателям?
4. Каким образом в контурах биологически обратной связи может быть использован физиологический портрет?
5. Как влияет физическая нагрузка на параметры интервалограммы?
6. Что характеризует частотный спектр интервалограммы?
7. В каких случаях для осуществления спектрального анализа биосигнала рекомендуется использование преобразование Фурье?
8. В каких случаях для осуществления спектрального анализа биосигнала рекомендуется использование преобразование Уолша?
9. В каких случаях для осуществления спектрального анализа биосигнала рекомендуется использование самоорганизационных методов типа алгоритмовМГУА?
10. Каким образом можно управлять значениями параметров интервалограммы?
11. Что характеризует автокорреляционная функция интерваллограммы?
12. Что характеризует индекс Баевского?

### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №7. ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОПЕРАТОРА ЭВМ**

1. Как осуществляется прогноз функционального состояния оператора в зависимости от нагрузки?
2. Каким образом может использоваться биологическая обратная связь для управления состоянием оператора ЭВМ?
3. Каким образом фиксируется начало умственного утомления оператора вУБТС, в котором применяется вычислительная техника?
4. По какому закону нарастает утомляемость оператора ЭВМ?
5. Как влияет физическая нагрузка на утомляемость оператора?
6. Какие показатели изменения функционального состояния могут регистрироваться для оценки утомляемости оператора ЭВМ?
7. Как влияет утомляемость оператора ЭВМ на функционирование управляющей системы в целом?

### **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1. СОСТАВЛЕНИЕ УРАВНЕНИЙ ДИНАМИКИ И ПОЛУЧЕНИЕ ПЕРЕДАТОЧНЫХ ФУНКЦИЙ**

- Как определяется передаточная функция при статическом режиме?
- Как определяется передаточная функция динамического режима работы системы управления?
- Какие используются основные частотные характеристики системы?
- Из каких типовых элементов (звеньев) состоит система управления?
- Как составляется дифференциальное уравнение системы управления?

- В чем заключается методика получения передаточной функции из дифференциального уравнения системы управления?
- Каким образом осуществляется декомпозиция системы управления на типовые звенья по передаточной функции системы?

### **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2. ПРЕОБРАЗОВАНИЕ СТРУКТУРНЫХ СХЕМ СУ БТС**

- Что называется передаточной функцией системы управления?
- Для чего необходимо преобразовывать схемы систем управления?
- Как влияют обратные связи на структурные преобразования систем управления?
- Каким образом составляется результирующая передаточная функция системы управления по известным передаточным функциям ее элементов?
- Каким образом осуществляется синтез структурной схемы САУ по выражению передаточной функции.
- Каким образом влияет характер обратной связи на выражение передаточной функции?

### **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3. ДИНАМИЧЕСКИЕ И ЧАСТОТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ САУ**

- Представьте систему в виде последовательного соединения типовых звеньев.
- Дайте определение и поясните физический смысл переходной функции.
- Представьте исходную систему в пространстве состояний.
- Найдите передаточную функцию замкнутой системы.
- Постройте динамические характеристики типовых звеньев.
- Определите вид ЛЧХ для пропорционально – интегрально – дифференциального регулятора (выбирается преподавателем).

### **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4: ПРИМЕНЕНИЕ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ ПРИ ОПТИМИЗАЦИИ САУ БТС**

- Что такое «линейное программирование»?
- Как формулируются прямая и обратная задачи ЛП?
- Что такое симплекс-план?
- В каких случаях план является вырожденным, оптимальным?
- Что надо делать для отыскания оптимального плана?
- В чем заключается симплекс-метод?
- Как составляется симплекс-таблица?
- Какие задачи решаются с помощью линейного программирования?
- В каких случаях применяется ЛП в АСУ здравоохранения?
- В каких случаях применяется ЛП для оптимизации работы лечебно-профилактического учреждения?

### **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5. ПРИМЕНЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ ПРИ ОПТИМИЗАЦИИ САУ БТС**

- Что называется динамическим программированием?
- В чем состоит сущность динамического программирования?
- Как формулируется и решается транспортная задача в динамическом программировании?

- Каким образом ищется экстремальное значение целевой функции методами динамического программирования?
- Какие ограничения в применении имеет метод динамического программирования?
- При каких условиях функционирования системы управления БТС рекомендуется применять идеологию динамического программирования?

### **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №6. ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ИГР В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ БТС**

1. Что называется игрой?
  2. Что называется матричной игрой?
  3. Что называется матричной игрой типа?
  4. Какая игра называется игрой с нулевой суммой?
  5. Что называется чистой стратегией?
  6. Что называется нижней ценой игры?
  7. Что называется верхней ценой игры?
  8. Что называется ценой игры?
  9. В чем состоит принцип минимакса?
  10. Какая игра называется игрой с седловой точкой?
  11. Что называется седловой очкой?
11. Что называется решением игры в смешанных стратегиях?
- 12. Что называется полезной стратегией?
  - 13. В чем состоит схема аналитического решения игры типа  $2 \times 2$  ?
  - 14. В чем состоит схема графического решения игры типа  $2 \times n$  ?
  - 15. В чем состоит схема графического решения игры типа  $m \times 2$  ?

### **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №7. УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОГЕННЫМИ ВЫБРОСАМИ В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

- К какому классу биотехнических систем можно отнести «город»?
- С какими природными циклами наиболее коррелирует динамика определенных заболеваний?
- Каким образом связаны между собой уровни заболеваемости городского населения и уровни антропогенного воздействия на окружающую среду (например уровней загрязнителей)?
- В чем преимущество МГУА перед спектральным анализом при анализе коротких временных рядов?
- Почему антропогенное воздействие следует учитывать с нарастающим эффектом?
- Что такое и чем характеризуется гомеостаз?
- Как, на Ваш взгляд, влияет крутизна и протяженность гомеостатического плато на стабильность функционирования, управляемость и наблюдаемость БТС?

#### **Критерии оценки:**

- 0 баллов выставляется обучающемуся, если он не ответил ни на один контрольный вопрос и не выполнил практическую работу;

- 1 балл выставляется обучающемуся, если он ответил менее чем на 30% (более 30%) контрольных вопросов и выполнил лабораторную работу ;
- 1,5 балла выставляется обучающемуся, если он ответил более чем на 30% (менее 80%) контрольных вопросов и выполнил практическую работу;
- 3 балл выставляется обучающемуся, если он ответил более чем на 80% контрольных вопросов и выполнил практическую работу.

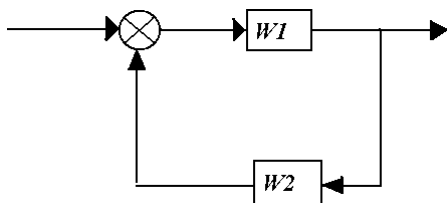
-

## 2.2 БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

### 2.2.1 Вопросы в закрытой форме

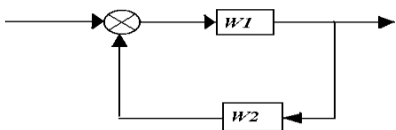
К типовым задачам относятся следующие (входят в состав текущей и промежуточной аттестаций в устной и автоматизированной, тестовой формах):

1. Элемент сравнения выполняет математическую операцию:
  - 1) сложения; вычитания; умножения; деления; логарифмирования.
2. Передаточная функция последовательного соединения динамических звеньев определяется как:
  - 1) сумма передаточных функций звеньев;
  - 2) произведение передаточных функций звеньев;
  - 3) разность передаточных функций звеньев.
3. Появление запаздывания в объекте, двухпозиционным регулятором с зоной неоднозначности приведет к:



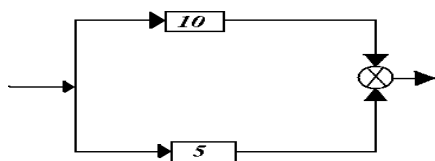
- 1) появлению перерегулирования и уменьшению частоты переключения;
  - 2) увеличению частоты переключения;
  - 3) сохранению прежнего режима;
4. Передаточная функция параллельного соединения динамических звеньев определяется как
  - 1) сумма передаточных функций звеньев;
  - 2) произведение передаточных функций звеньев;
  - 3) разность передаточных функций звеньев.
5. Согласно критерию устойчивости Найквиста замкнутая система будет устойчива, если амплитудно-фазовая характеристика разомкнутой системы на комплексной плоскости не охватывает точку с координатами:
  - 1)  $(0; j0)$ ; 2)  $(-1; j0)$ ; 3)  $(1; j0)$ ; 4)  $(1; j1)$ ; 5)  $(-0; -j1)$
6. Консервативное звено — колебательное звено, у которого коэффициент демпфирования равен:
  - 1)  $\xi = 0$ ; 2)  $\xi = 0,5$ ; 3)  $\xi = 1$ ; 4)  $\xi > 1$ .
8. Необходимое условие устойчивости заключается в том, что коэффициенты характеристического уравнения должны быть:
  - 1) разного знака; 2) одного знака; 3) равны нулю; 4) равны.
9. Статическим является регулятор:
  - 1) ПИ; 2) П; 3) ПИД; 4) ИД;
10. По роду используемой энергии системы автоматизации могут быть:
  - 1) импульсными; 2) гидравлическими; 3) позиционными; 4) статическими;

11. Необходимое условие устойчивости по критерию Гурвица заключается в том, что все его определители должны быть:
- 1) разного знака;
  - 2) одного знака;
  - 3) равны нулю;
  - 4) одинаковы.
12. Соединение, изображенное на рисунке, относится



- 1) к последовательному соединению;
  - 2) к параллельному соединению;
  - 3) к соединению с отрицательной обратной связью;
13. Обратная связь используется для принципа:
- 1) прямого управления;
  - 2) по возмущению;
  - 3) по отклонению;
  - 4) по возмущению и отклонению.

14. Общий коэффициент усиления системы, представленной на рисунке, соответствует:



- 1) 15                      2) 5                      3) 50                      4) 2

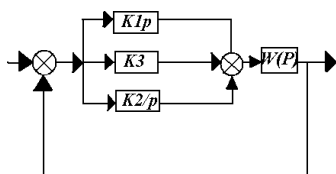
15. В САР с двухпозиционным регулятором при увеличении зоны неоднозначности частота переключения регулирующего органа:
- 1) не изменится;
  - 2) уменьшится;
  - 3) возрастет.

16. Логическая функция вида  $F = \overline{X_1} + X_2 + X_3$  на выходе будет иметь логический

ноль при комбинации переменных  $X_1 X_2 X_3$  на входе:

- 1) 000;
- 2) 001;
- 3) 010;
- 4) 011.

17. Регулятор со структурной схемой, показанной на рисунке, является



- 1) пропорционально;
  - 2) пропорционально-интегральным;
  - 3) пропорционально-дифференциальным;
  - 4) пропорционально-интегрально-дифференциальным .
18. Амплитудно-фазовая частотная характеристика (АФЧХ) выражает зависимость:

- 1) амплитуды выходного сигнала от фазы;
- 2) амплитуды от частоты;
- 3) фазы от частоты; амплитуды и фазы от частоты в комплексной форме.

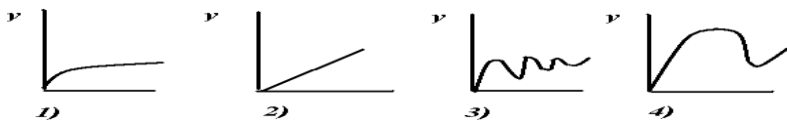
19. При быстром изменении регулируемой величины на объектах управления с большим запаздыванием лучшее регулирование обеспечивает:

- 1) пропорциональный регулятор;
  - 2) пропорционально-интегрально-дифференциальный регулятор;
  - 3) пропорционально-интегральный регулятор;
  - 4) интегральный регулятор.
20. На рисунке представлен график переходного процесса системы автоматического регулирования с относительным перерегулированием, равным 1)40%, 2)20%, 3)50%, 4)60%.

21. Пропорциональный регулятор перемещает регулирующий орган на величину пропорционально:

- 1) отклонению регулируемой величины;
- 2) интегралу от сигнала рассогласования;
- 3) сумме отклонения и скорости отклонения;
- 4) сумме отклонения и интеграла от отклонения;
- 5) отклонению, интегралу и скорости отклонения

22. Интегрирующее звено имеет переходную характеристику вида

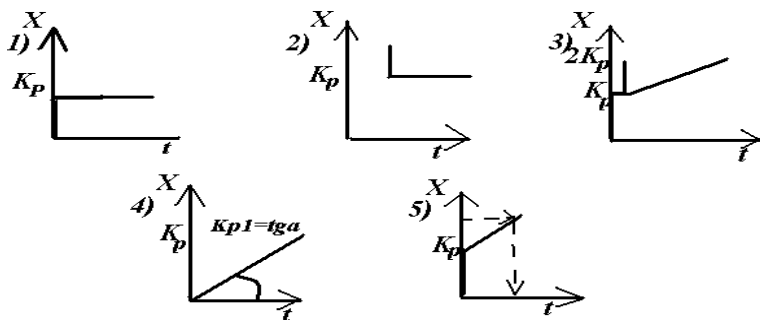


23. Пропорционально-интегральный регулятор перемещает регулирующий орган на величину пропорционально:

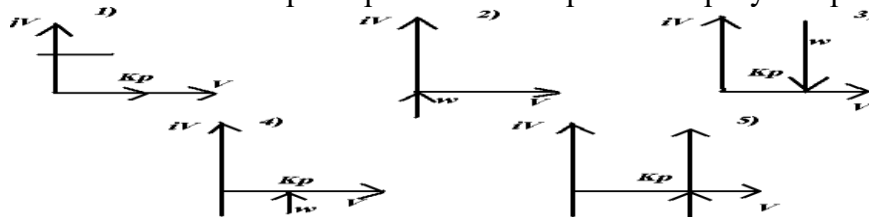
- 1) отклонению регулируемой величины;
- 2) интегралу от сигнала рассогласования;
- 3) сумме отклонения и скорости отклонения;
- 4) сумме отклонения и интеграла от отклонения;
- 5) сумме отклонения, интеграла и скорости отклонения.

24. Переходная характеристика пропорционального регулятора





25. Комплексная частотная характеристика интегрального регулятора имеет вид:



26. Генераторные датчики преобразуют измеряемую неэлектрическую величину:

- 1) в электродвижущую силу;
- 2) в сопротивление;
- 3) в частоту;
- 4) в

емкость; 5) в

индуктивнос

ть

27. Для измерения динамических давлений используют:

- 1) угольные датчики;
- 2) потенциометрические датчики;
- 3) пьезоэлектрические датчики;
- 4) мембранные датчики.

28. Манометрический термометр предназначен для измерения:

- 1) давления;
- 2) разности давления;
- 3) температуры;
- 4) разряжения

29. Трёхпроводная схема подключения термосопротивления к измерительному мосту применяется для:

- 1) повышения чувствительности;
- 2) устранения погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды;
- 3) повышения надежности;
- 4) устранения внешних помех.

30. Ротаметр предназначен для измерения:

- 1) частоты вращения вала;
- 2) расхода жидкости или газа;
- 3) количества жидкости или газа;

- 4) уровня жидкости.
31. Дифференциальный манометр предназначен для измерения:
- 1) избыточного давления;
  - 2) давления разрежения;
  - 3) разности давлений;
  - 4) вакуума.
32. С увеличением температуры сопротивление металлического терморезистора:
- 1) увеличивается;
  - 2) уменьшается;
  - 3) не меняется;
  - 4) изменение зависит от материала терморезистора.
- a. Дифференциальный манометр предназначен для измерения: избыточного давления;
- b. давления разрежения;
- c. разности давлений;
- d. вакуума.
33. С увеличением температуры сопротивление металлического терморезистора:
- 1) увеличивается;
  - 2) уменьшается;
  - 3) не меняется;
  - 4) изменение зависит от материала терморезистора.
34. Соответствие между видами динамических звеньев и их передаточными функциями

Динамическое звено	Передаточная функция
1. Безынерционное	А. $W(p) = k(Tp+1)$
2. Дифференцирующее	Б. $W(p) = k/p$
3. Интегрирующее	В. $W(p) = kp$
4. Апериодическое	Г. $W(p) = k/(Tp+1)$
	Д. $W(p) = k$

35. Соответствие между динамическими звеньями второго порядка и передаточными функциями

Передаточная функция	Динамическое звено
1. $W(p) = k/(T^2 p^2 + 2\xi Tp + 1)$	А. Колебательное
2. $W(p) = k/(TV + 1)$	Б. Изотропное
	В. Консервативное

36. Соответствие между видом логарифмической АЧХ и численным значением наклона к оси абсцисс

Логарифмическая АЧХ	Численное значение наклона
1. $L(w) = 20lgK + 20lg(w)$	А. +20 К db/dec

2. $L(w) = 20 \lg K - 20 \lg(w)$	Б. -20 К db/dec
	В. +20 db/dec
	Г. -20 db/dec

58. В колокольном манометре выходным параметром является перемещение \_\_\_\_.

59. В зависимости от вида уравнений, описывающих процессы, системы автоматического управления могут быть: нелинейные и  
и  
стационарные и , непрерывные и \_\_\_\_\_

## ПРИМЕР БАНКА ТЕСТИРОВАНИЯ В ЗАКРЫТОЙ ФОРМЕ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ

<b>Секция:</b>	<b>1</b>	<b>Вес вопросов:</b>	<b>1</b>
<b>Номер вопроса:</b>	<b>1:</b>		
Кибернетика - наука о			
<b>Варианты ответа:</b>			
<b>Вариант 1</b>	: управления в живой и неживой природе		
<b>Вариант 2:</b>	управлении в автомобиле		
<b>Вариант 3:</b>	управлении в социальных отношениях		
<b>Вариант 4:</b>	управлении в семейных отношениях		
<b>Номер вопроса:</b>	<b>2:</b>		
Первыми изобретателями в области автоматических регуляторов являются			
<b>Варианты ответа:</b>			
<b>Вариант 1</b>	: И.И. Ползунов и Дж. Уатт		
<b>Вариант 2:</b>	И.И. Ползунов и В.Н. Переверзев		
<b>Вариант 3:</b>	Дж. Уатт и Адам Смит		
<b>Вариант 4:</b>	Дж. Уатт и Р.Бредбери		
<b>Номер вопроса:</b>	<b>3:</b>		
Важнейшим разделом кибернетики является			
<b>Варианты ответа:</b>			
<b>Вариант 1</b>	: теория информации		
<b>Вариант 2:</b>	теория связи		
<b>Вариант 3:</b>	математика		
<b>Вариант 4:</b>	физика		
<b>Номер вопроса:</b>	<b>4:</b>		
Основателем кибернетики считается			
<b>Варианты ответа:</b>			
<b>Вариант 1</b>	: Винер Н.		
<b>Вариант 2:</b>	Элшби В.		
<b>Вариант 3:</b>	Крайземер Л.		
<b>Вариант 4:</b>	Баевский Р.М.		
<b>Номер вопроса:</b>	<b>5:</b>		
Структура управляемого объекта учитывает воздействие на него			
<b>Варианты ответа:</b>			
<b>Вариант 1</b>	: входных сигналов, внешнего воздействия, алгоритма формирования выходных сигналов		
<b>Вариант 2:</b>	внешнего воздействия и алгоритма формирования входных сигналов		
<b>Вариант 3:</b>	текущего возмущающего воздействия и характера входных сигналов		
<b>Вариант 4:</b>	закона формирования выходных сигналов		
взаимосвязи от входных			
<b>Номер вопроса:</b>	<b>6:</b>		
Автоматизированное управление предусматривает			

**Варианты ответа:**

- Вариант 1** : участие оператора  
**Вариант 2:** не участие оператора  
**Вариант 3:** участие экспертной системы  
**Вариант 4:** не участие экспертной системы  
**Номер вопроса:** 7:

Самонастраивающиеся системы автоматического управления решают вопросы

**Варианты ответа:**

- Вариант 1** : экстремального регулирования  
**Вариант 2:** минимизации используемой мощности  
**Вариант 3:** минимизации используемой информации  
**Вариант 4:** максимизации пропускной способности канала информации  
**Номер вопроса:** 8:

Передаточной функцией называется

**Варианты ответа:**

- Вариант 1** : отношение выходного сигнала ко входному в операторной форме  
**Вариант 2:** отношение входного сигнала ко выходному в операторной форме  
**Вариант 3:** отношение выходного сигнала к возмущающему воздействию в операторной форме  
**Вариант 4:** отношение сигналов вообще  
**Номер вопроса:** 9:

Нервная система состоит из

**Варианты ответа:**

- Вариант 1** : нейронов  
**Вариант 2:** позитронов  
**Вариант 3:** циклотронов  
**Вариант 4:** электронов  
**Номер вопроса:** 10:

Бионика - наука, пограничная между

**Варианты ответа:**

- Вариант 1** : биологией и техникой  
**Вариант 2:** биологией и здравоохранением  
**Вариант 3:** химией и физикой  
**Вариант 4:** биологией и археологией  
**Номер вопроса:** 11:

Нейрокомпьютер - это

**Варианты ответа:**

- Вариант 1** : вычислительная система  
**Вариант 2:** биологическая система  
**Вариант 3:** физиологическая система  
**Вариант 4:** социологическая система  
**Номер вопроса:** 12:

Обратная связь - это

**Варианты ответа:**

**Вариант 1**

: контур, соединяющий выход системы с ее входом

**Вариант 2:**

контур, соединяющий вход системы с ее выходом

**Вариант 3:**

контур, соединяющий выход системы с окружающей

средой

**Вариант 4:**

контур, соединяющий вход системы с окружающей

средой

**Номер вопроса:**

**13:**

Битехническая система - это

**Варианты ответа:**

**Вариант 1**

: совокупность подсистем биологического и

технического характера реализующая единую целевую функцию

**Вариант 2:**

совокупность подсистем биологического и

технического характера

**Вариант 3:**

одновременное нахождение человека и техники в

едином пространстве

**Вариант 4:**

одновременное временное нахождение человека и

техники

**Номер вопроса:**

**14:**

Гомеостаз - это

**Варианты ответа:**

**Вариант 1**

: динамическое постоянство состава и свойств

внутренней среды организма и его основных физиологических функций

**Вариант 2:**

постоянство состава внутренней среды организма

**Вариант 3:**

постоянство биологических функций

**Вариант 4:**

статическое постоянство состава и свойств

внутренней среды организма

**Номер вопроса:**

**15:**

Открытые системы обмениваются с внешней средой

**Варианты ответа:**

**Вариант 1**

: материей, энергетикой, информацией

**Вариант 2:**

материей, энергетикой

**Вариант 3:**

сигналами

**Вариант 4:**

энергией

**Номер вопроса:**

**16:**

Эргатическая система относится к классу ...

**Варианты ответа:**

**Вариант 1**

: биотехнических систем

**Вариант 2:**

биологических систем

**Вариант 3:**

технических систем

**Вариант 4:**

виртуальных систем

**Вариант 5:**

биохимических систем

**Номер вопроса:**

**17:**

Кибернетическая концепция описания биообъекта в системе управления БТС основывается на описании объектов в системе

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : векторов состояния и управления

**Вариант 2:** векторов управления

**Вариант 3:** векторов текущей ситуации

**Вариант 4:** векторов наблюдения

**Номер вопроса:** 18:

Вид модели не используемой в кибернетическом представлении системы управления

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : не адекватная

**Вариант 2:** геометрическая

**Вариант 3:** вербальная

**Вариант 4:** функциональная

**Номер вопроса:** 19:

Нечеткие множества используются при

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : размытости обучающих выборок в процессе построения решающих правил

**Вариант 2:** не репрезентативных выборок

**Вариант 3:** детерминированности обучающих выборок

**Вариант 4:** стохастичности обучающих выборок

**Номер вопроса:** 20:

Искусственные нейронные сети используются при

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : выборках большого статистического объема

**Вариант 2:** выборках малого статистического объема

**Вариант 3:** выборках не обладающих признаками

репрезентативности

**Вариант 4:** выборках не детерменистического характера

**Секция:** 2 **Вес вопросов:** 2

**Номер вопроса:** 1:

Система - это множество

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : на котором реализуется заранее данное отношение между элементами с фиксированными свойствами

**Вариант 2:** множество элементов

**Вариант 3:** отношений

**Вариант 4:** подсистем без указания связей между ними

**Номер вопроса:** 2:

Объект управления в БТС включает в себя

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : биологическую систему

**Вариант 2:** техническую систему

**Вариант 3:** датчики напряжения

**Вариант 4:** датчики тока

**Номер вопроса:** 3:

Обратная связь, приводящая к стабилизации объекта управления является

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : отрицательной

**Вариант 2:** положительной

**Вариант 3:** отсутствующей

**Вариант 4:** присутствующей

**Номер вопроса:** 4:

В случае положительной обратной связи сигналы

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : суммируются

**Вариант 2:** взаимоисключаются

**Вариант 3:** анализируются

**Вариант 4:** не определяются

**Номер вопроса:** 5:

Обучаемые системы управления - это

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : системы, предназначенные для целенаправленного совершенствования структуры или параметров алгоритмов действия

**Вариант 2:** обучения пользователя

**Вариант 3:** создание управленческой ситуации во время игры

**Вариант 4:** системы для обучения студентов

**Номер вопроса:** 6:

Физиологическая система с точки зрения кибернетики - это

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : часть живого организма, внутри которой происходит обмен информации для реализации целевой функции

**Вариант 2:** часть живого организма, внутри которой происходит обмен информации

**Вариант 3:** часть биотехнической системы, внутри которой происходит обмен информацией

**Вариант 4:** часть системы, внутри которой происходят метаболические процессы

**Номер вопроса:** 7:

Бионика представляет собой

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : приложение знания биологических процессов и методов к решению инженерных задач

**Вариант 2:** приложение знаний химических наук к решению инженерных задач

**Вариант 3:** приложение знаний электромеханики к решению диагностических задач



**Вариант 4:** приложение знаний физиологии к решению лечебных задач

**Номер вопроса:** 8:

Устойчивость системы - это

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : возможность возврата к устойчивому состоянию при внешних воздействиях

**Вариант 2:** реакция на внезапное изменение входной величины

**Вариант 3:** реакция на внезапные изменения внутренней среды

**Вариант 4:** возможность реагировать на внешние изменения

**Номер вопроса:** 9:

Гомеостаз обусловлен совокупностью

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : взаимодействий на молекулярном, клеточном, органном и организменном уровнях

**Вариант 2:** взаимодействий на механическом уровне

**Вариант 3:** взаимодействий на химическом уровне

**Вариант 4:** взаимодействий на физиологическом уровне

**Номер вопроса:** 10:

Скорость реакций в организме от температуры имеет зависимость

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : экспоненциальную

**Вариант 2:** линейную

**Вариант 3:** гиперболическую

**Вариант 4:** колебательную

**Номер вопроса:** 11:

Стабилизирующим фактором обладает связь .....

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : обратная отрицательная

**Вариант 2:** обратная положительная

**Вариант 3:** прямая

**Вариант 4:** прерываемая

**Номер вопроса:** 12:

Биотехнические системы не бывают

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : фармацевтическими

**Вариант 2:** диагностическими

**Вариант 3:** терапевтическими

**Вариант 4:** искусственными органами

**Номер вопроса:** 13:

Переходная функция системы управления - это

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : реакция на единичное ступенчатое воздействие

**Вариант 2:** на гармоническое воздействие

**Вариант 3:** на произвольное воздействие

**Вариант 4:** на воздействие "выхода" ко "входу"

**Номер вопроса:** 14:

Элемент сравнения выполняет математическую функцию

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : вычитания

**Вариант 2:** умножения

**Вариант 3:** деления

**Вариант 4:** сложения

**Номер вопроса:** 15:

Передающая функция последовательного соединения звеньев представляет собой

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : произведение передаточных функций

**Вариант 2:** сложения передаточных функций

**Вариант 3:** вычитания передаточных функций

**Вариант 4:** деления передаточных функций

**Номер вопроса:** 16:

Передающая функция параллельного соединения звеньев системы управления представляет собой

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : сложение передаточных функций

**Вариант 2:** произведения передаточных функций

**Вариант 3:** деления передаточных функций

**Вариант 4:** вычитания передаточных функций

**Номер вопроса:** 17:

Амплитудно-фазо - частотная зависимость отражает

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : зависимость амплитуды и фазы выходного сигнала от частоты

**Вариант 2:** амплитудную зависимость от частоты

**Вариант 3:** фазовую зависимость от частоты

**Вариант 4:** амплитудную зависимость от фазы

**Номер вопроса:** 18:

Если все корни характеристического уравнения отрицательны, то система .....

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : устойчива

**Вариант 2:** не устойчива

**Вариант 3:** находится на границе устойчивости

**Вариант 4:** характер неустойчивости не определяется

**Номер вопроса:** 19:

Основная обратная связь должна быть

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : в зависимости от решения задач регулирования

**Вариант 2:** отрицательной

**Вариант 3:** положительной

**Вариант 4:** отсутствовать

**Номер вопроса:** 20:

Манометрический прибор, применяемый в практике, предназначен для измерения

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : температуры

**Вариант 2:** давления

**Вариант 3:** разности давлений

**Вариант 4:** разрешения

**Секция:** 3 **Вес вопросов:** 3

**Номер вопроса:** 1:

Биологические системы основываются на следующем принципе автоматического управления

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : сравнения двух величин

**Вариант 2:** не требуют контроля за поведением выходной ситуации

**Вариант 3:** регулирования по возмущению (автоматическая коррекция)

**Вариант 4:** сравнения с заданной величиной без применения обратной связи

**Номер вопроса:** 2:

Математические модели систем автоматического управления наиболее часто составляются в форме

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : дифференциальных уравнений

**Вариант 2:** лингвистических правил

**Вариант 3:** алгебраических уравнений

**Вариант 4:** геометрических конструкций

**Номер вопроса:** 3:

Порог чувствительности звена или элемента управляющей системы - это

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : минимальное приращение входной величины, которому соответствует минимальное изменение выходного сигнала

**Вариант 2:** отношение количества приемлимой реакции системы на неприемлиму.

**Вариант 3:** отношение изменений входа к изменениям выхода

**Вариант 4:** отношения изменений выходной величины ко входной

**Номер вопроса:** 4:

К зоне объекта управления системой терморегуляции организма человека не относится

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : волосы

**Вариант 2:** внутренности и центральная нервная система

**Вариант 3:** скелетные мышцы

**Вариант 4:** кожа

**Номер вопроса:** 5:

Функции термолегулятора в организме человека выполняет

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : гипоталамус

**Вариант 2:** сердечно-сосудистая система

**Вариант 3:** дыхательная система

**Вариант 4:** костная система

**Номер вопроса:** 6:

В функциональную систему (по П.К. Анохину) человека не входит

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : костная система

**Вариант 2:** полезный приспособительный результат

**Вариант 3:** рецептор результата

**Вариант 4:** исполнительные компоненты

**Номер вопроса:** 7:

К сложным рефлексам не относится

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : рефлекс зомбирования

**Вариант 2:** рефлекс самовыражения

**Вариант 3:** рефлекс подражания

**Вариант 4:** рефлекс любопытства

**Номер вопроса:** 8:

В процессе биоуправление - основное требование это

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : выделение полезного сигнала из всей совокупности электропотенциалов

**Вариант 2:** анализ температуры кожи

**Вариант 3:** наблюдение за речью

**Вариант 4:** цитологический анализ

**Номер вопроса:** 9:

Область применения БОС-тренинга

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : уменьшение гиперактивности

**Вариант 2:** снижение температуры кожи

**Вариант 3:** изменения состава крови

**Вариант 4:** изменения состава мочи

**Номер вопроса:** 10:

К типам нейронов не относятся

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : нейрон-транзистор

**Вариант 2:** нейрон-трансформатор

**Вариант 3:** нейрон-реле времени

**Вариант 4:** нейрон меняющий знак энергии

**Номер вопроса:** 11:

К типам нейронам не относятся

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : нейрон, осуществляющий изменение химического состава волос

**Вариант 2:** нейрон, осуществляющий узнавание

**Вариант 3:** нейрон, производящий суммирование во времени

**Вариант 4:** нейрон, реагирующий на скорость входных сигналов

**Номер вопроса:** 12:

К основному критерию формирования целевой функции при проектировании БТС не относится

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : количество работников в коллективе проектировщиков

**Вариант 2:** обеспечение минимально вредного воздействия технического устройства на биообъект

**Вариант 3:** доступность ресурсов

**Вариант 4:** минимизация стоимости БТС

**Номер вопроса:** 13:

Необходимое условие устойчивости системы управления согласно характеристическому уравнению отражающему его работу - это его коэффициенты должны быть

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : разного знака

**Вариант 2:** равны между собой

**Вариант 3:** одного знака

**Вариант 4:** равны нулю

**Номер вопроса:** 14:

Планируемое воздействие на систему регулирования осуществляется

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : изменением параметров настройки регулятора

**Вариант 2:** изменением уставки

**Вариант 3:** изменением знака обратной связи

**Вариант 4:** изменением воздействий на объект

**Номер вопроса:** 15:

Статическим является регулятор

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : П

**Вариант 2:** ПИ

**Вариант 3:** ПИД

**Вариант 4:** ПД

**Номер вопроса:** 16:

Обратная связь используется для принципа

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : управления по отклонению и возмущению

**Вариант 2:** управления по возмущению  
**Вариант 3:** прямого управления  
**Вариант 4:** по отклонению

**Номер вопроса:** 17:

Для измерения динамического давления применяются датчики

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : пьезоэлектрические  
**Вариант 2:** угольные  
**Вариант 3:** потенциометрические  
**Вариант 4:** мембранные

**Номер вопроса:** 18:

Дифференциальный манометр применяемый в системах управления состоянием пациента, позволяет с хорошей точностью измерить

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : разность давлений  
**Вариант 2:** вакуум  
**Вариант 3:** избыточность давления  
**Вариант 4:** давление разрежения

**Номер вопроса:** 19:

В системах управления состоянием организма человека широко применяются металлические терморезисторы. Как изменяется их сопротивление по мере роста температуры?

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : увеличивается  
**Вариант 2:** уменьшается  
**Вариант 3:** не меняется  
**Вариант 4:** зависит от материала

**Номер вопроса:** 20:

Какой математический анализ менее всего применяется при проектировании систем управления БТС?

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : энтропийный  
**Вариант 2:** регрессионный  
**Вариант 3:** корреляционный  
**Вариант 4:** гармонический

**Секция:** 4 **Вес вопросов:** 4

**Номер вопроса:** 1:

Чему равно значение полюса передаточной функции у апериодического звена первого порядка, если постоянная времени равна 5?

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : -0,2  
**Вариант 2:** -5  
**Вариант 3:** 5  
**Вариант 4:** 0,2

**Номер вопроса:** 2:

Чему равно значение полюса передаточной функции у апериодического звена первого порядка, если постоянная времени равна 10?

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : -0,1

**Вариант 2:** 0,1

**Вариант 3:** 10

**Вариант 4:** -10

**Номер вопроса:** 3:

Чему равно значение корня характеристического уравнения у апериодического звена первого порядка с постоянным времени 2?

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : -0,5

**Вариант 2:** 0,5

**Вариант 3:** 2

**Вариант 4:** -2

**Номер вопроса:** 4:

Чему равны значения полюсов передаточной функции колебательного звена с постоянным времени равным 1?

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : "-1", "-1"

**Вариант 2:** "1", "1"

**Вариант 3:** "-1", "1"

**Вариант 4:** "1", "-2"

**Номер вопроса:** 5:

Чему равны значения полюсов передаточной функции колебательного звена с постоянным времени равным 2?

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : "-0,5", "-0,5"

**Вариант 2:** "0,5", "-0,5"

**Вариант 3:** "0,5", "0,5"

**Вариант 4:** "-2", "-2"

**Номер вопроса:** 6:

Чему равны значения корней характеристического уравнения колебательного звена с постоянным времени 1?

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : "-1", "-1"

**Вариант 2:** "1", "1"

**Вариант 3:** "-1", "1"

**Вариант 4:** "1", "2"

**Номер вопроса:** 7:

Чему равны значения корней характеристического уравнения колебательного звена с постоянным времени 2?

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : "-0,5", "-0,5"

**Вариант 2:** "0,5", "0,5"

**Вариант 3:** "-2", "-2"

**Вариант 4:** "2", "2"

**Номер вопроса:** 8:

Чему равны значения полюсов передаточной функции апериодического звена второго порядка, у которого постоянные времени равны  $T_1=2$   $T_2=1$ ?

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : "-1", "-1"

**Вариант 2:** "1", "1"

**Вариант 3:** "-0,5", "-1"

**Вариант 4:** "-2", "-1"

**Номер вопроса:** 9:

Чему равны значения полюсов передаточной функции апериодического звена второго порядка, у которого постоянные времени равны  $T_1=4$   $T_2=2$ ?

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : "-0,5", "0,5"

**Вариант 2:** "-2", "2"

**Вариант 3:** "-4", "-2"

**Вариант 4:** "0,5", "0,5"

**Номер вопроса:** 10:

Чему равны значения полюсов передаточной функции апериодического звена второго порядка, у которого постоянные времени равны:  $T_1=10$   $T_2=5$ ?

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : "-0,2", "-0,2"

**Вариант 2:** "0,2", "0,1"

**Вариант 3:** "-5", "-10"

**Вариант 4:** "0,2", "0,2"

**Номер вопроса:** 11:

Чему равны значения полюсов передаточной функции апериодического звена второго порядка у которого постоянные времени равны:  $T_1=20$ ,  $T_2=10$ ?

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : "-0,1", "-0,1"

**Вариант 2:** "0,1", "0,1"

**Вариант 3:** "-0,1", "-0,5"

**Вариант 4:** "0,1", "0,5"

**Номер вопроса:** 12:

Чему равны корни характеристического уравнения консервативного звена с постоянной времени  $T=1$ ?

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : "-1", "-1"

**Вариант 2:** "1", "1"

**Вариант 3:** "-1", "1"

**Вариант 4:** "1", "-1"

**Номер вопроса:** 13:

Чему равны значения корней характеристического уравнения консервативного звена с постоянной времени 2?



**Варианты ответа:**

- Вариант 1** : "-0,5","-0,5"  
**Вариант 2:** "0,5","0,5"  
**Вариант 3:** "-2","-2"  
**Вариант 4:** "2","2"

**Номер вопроса:** 14:

Чему равны значения полюсов передаточной функции консервативного звена с постоянным времени 5?

**Варианты ответа:**

- Вариант 1** : "-0,2","-0,2"  
**Вариант 2:** "0,2","0,2"  
**Вариант 3:** "-5","-5"  
**Вариант 4:** "5","5"

**Номер вопроса:** 15:

Чему равна сумма корней характеристического уравнения апериодического звена второго порядка с постоянной времени 1?

**Варианты ответа:**

- Вариант 1** : -2  
**Вариант 2:** 2  
**Вариант 3:** 1  
**Вариант 4:** -1

**Номер вопроса:** 16:

Чему равна сумма корней характеристического уравнения апериодического звена второго порядка с постоянной времени 2?

**Варианты ответа:**

- Вариант 1** : -1  
**Вариант 2:** 1  
**Вариант 3:** 2  
**Вариант 4:** -2

**Номер вопроса:** 17:

Чему равно произведение корней консервативного звена с постоянной времени 1?

**Варианты ответа:**

- Вариант 1** : 1  
**Вариант 2:** -1  
**Вариант 3:** 0,5  
**Вариант 4:** -0,5

**Номер вопроса:** 18:

Чему равна сумма корней колебательного звена с постоянными времени равными 1?

**Варианты ответа:**

- Вариант 1** : -2  
**Вариант 2:** 2  
**Вариант 3:** 1  
**Вариант 4:** -1

**Номер вопроса:** 19:

Чему равно произведение корней колебательного звена с постоянной времени 1?

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : 1

**Вариант 2:** -1

**Вариант 3:** 2

**Вариант 4:** -2

**Номер вопроса:** 20:

Корень характеристического уравнения апериодического звена первого порядка равен "-0,3" - тогда постоянная времени приблизительно равна?

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : 3

**Вариант 2:** 0,3

**Вариант 3:** 0,6

**Вариант 4:** 0,09

**Секция:** 5 **Вес вопросов:** 5

**Номер вопроса:** 1:

Задана передаточная функция  $W(p)=1/(2*p^2+4*p+1)$ . Переходный процесс представляет собой

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : затухающую экспоненту

**Вариант 2:** возрастающую экспоненту

**Вариант 3:** колебательную затухающую функцию

**Вариант 4:** колебательную незатухающую функцию

**Номер вопроса:** 2:

Задана передаточная функция  $W(p)=1/(2*p^2+p+1)$ . Переходный процесс представляет собой функцию

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : колебательную затухающую функцию

**Вариант 2:** колебательную незатухающую функцию

**Вариант 3:** возрастающую экспоненту

**Вариант 4:** затухающую экспоненту

**Номер вопроса:** 3:

Задана передаточная функция  $W(p)=1/(p^2-1)$ . Переходный процесс представляет собой функцию

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : возрастающую экспоненту

**Вариант 2:** убывающую экспоненту

**Вариант 3:** затухающий колебательный процесс

**Вариант 4:** колебательный процесс

**Номер вопроса:** 4:

Два звена с передаточными функциями  $W1(p)=1/(p+1)$  и  $W2(p)=1/(p-1)$  соединены последовательно. Результирующая передаточная функция равна:

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** :  $W3(p)=1/(p*p-1)$

**Вариант 2:**  $W_3(p)=1/(p \cdot p \cdot p-1)$

**Вариант 3:**  $W_3(p)=2 \cdot p/(p^2-1)$

**Вариант 4:**  $W_3(p)=(p-1) \cdot (p+1)$

**Номер вопроса:** 5:

Два звена с передаточными функциями  $W_1(p)=1/(p+1)$  и  $W_2(p)=1/(p-1)$  соединены параллельно. Результирующая передаточная функция равна:

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** :  $W_3(p)=2 \cdot p/(p \cdot p-1)$

**Вариант 2:**  $W_3(p)=1/(p \cdot p-1)$

**Вариант 3:**  $W_3(p)=2 \cdot p/(p \cdot p+1)$

**Вариант 4:**  $W_3(p)=2 \cdot p/(1-p \cdot p)$

**Номер вопроса:** 6:

Два звена с передаточными функциями  $W_1(p)=1/p$  и  $W_2(p)=p$ . Передаточная функция их взаимосоединения с обратной отрицательной связью равна ( $W_2$  - в цепи обратной связи):

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** :  $W_3(p)=1/(2 \cdot p)$

**Вариант 2:**  $W_3(p)=1/(p)$

**Вариант 3:**  $W_3(p)=1$

**Вариант 4:**  $W_3(p)=(p \cdot p+1)/p$

**Номер вопроса:** 7:

Два звена с передаточными функциями  $W_1(p)=1/p$  и  $W_2(p)=p$ . Передаточная функция их взаимосоединения с обратной положительной связью равна ( $W_2$  - в цепи обратной связи):

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : не существует

**Вариант 2:**  $W_3(p)=0$

**Вариант 3:**  $W_3(p)=1$

**Вариант 4:**  $W_3(p)=(p \cdot p+1)/p$

**Номер вопроса:** 8:

Звено имеет передаточную функцию  $W(p)=1/(1+p \cdot p \cdot p \cdot p)$ . Годограф Михайлова звена точку с координатами  $(-1, j0)$

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : огибает

**Вариант 2:** не огибает

**Вариант 3:** пересекает

**Вариант 4:** не доходит до квадранта

**Номер вопроса:** 9:

Целевая функция некоторого процесса распределения лекарственных препаратов задана уравнением  $Y=2 \cdot x_1+x_2$ . Чему равно ее значение, если известны ограничения:  $x_2-x_1 \leq 1$ ;  $x_2+x_1 \leq 3$

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : 4

**Вариант 2:** 3

**Вариант 3:** 5

**Вариант 4:** не определена

**Номер вопроса:** 10:

Целевая функция некоторого процесса распределения лекарственных препаратов задана уравнением  $Y=2*x_1+x_2$ . Чему равно ее значение, если известны ограничения:  $x_2-x_1 \leq 1$ ;  $x_2-x_1 \leq 3$

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : неопределена

**Вариант 2:** 4

**Вариант 3:** 3

**Вариант 4:** 5

**Номер вопроса:** 11:

Передаточная функция звена равна  $W(p)=1/(p*p+2*p+2)$ . Чему равен запас устойчивости по амплитуде?

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : 1

**Вариант 2:** 2

**Вариант 3:** 3

**Вариант 4:** 4

**Номер вопроса:** 12:

Передаточная функция звена равна  $W(p)=1/(p*p+2*p+2)$ . Чему равен запас устойчивости по фазе?

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : 3,14/4

**Вариант 2:** 3,14

**Вариант 3:** 0

**Вариант 4:** 3,14/2

**Номер вопроса:** 13:

D-область устойчивости системы управления определяется уравнением  $a*a+b*b \leq 1$ ; a,b -целочисленные параметры. Сколько устойчивых состояний имеет система?

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : 5

**Вариант 2:** 4

**Вариант 3:** 3

**Вариант 4:** 2

**Номер вопроса:** 14:

Передаточная функция определена как  $W(p)=(p*p-4)/(p*p-9)$ . Сумма полюсов и корней функции равно

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : 10

**Вариант 2:** 13

**Вариант 3:** 5

**Вариант 4:** 36

**Номер вопроса:** 15:

Система управления определяется иерархическим бинарным деревом в три слоя. Сколько управляемых состояний в итоге?

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : 7

**Вариант 2:** 8

**Вариант 3:** 4

**Вариант 4:** 3

**Номер вопроса:** 16:

При управлении состоянием пациента изменяются три параметра: первый имеет 2 дискреты, второй - 3, третий - 4. Сколько состояний контролируется системой управления, если известно, что одновременно могут измеряться только две характеристики?

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : 26

**Вариант 2:** 32

**Вариант 3:** 24

**Вариант 4:** 16

**Номер вопроса:** 17:

D-область устойчивости системы управления определяется уравнением  $a^*a+2*a+1+b*b \leq 1$ ; a,b -целочисленные параметры. Сколько устойчивых состояний имеет система?

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** : 5

**Вариант 2:** 3

**Вариант 3:** 2

**Вариант 4:** 1

**Номер вопроса:** 18:

Цифровая система управления реализует функцию  $x1 \& x2$  ИЛИ  $x2 \& x3$ . Какие комбинации переменных соответствуют управляющему сигналу "1"?

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** :  $x2=1$  и  $x1+x3 \geq 1$

**Вариант 2:**  $x2=0$  и  $x1+x3 \geq 0$

**Вариант 3:**  $x2=1$  и  $x1+x3=0$

**Вариант 4:**  $x2=0$  и  $x1+x3=0$

**Номер вопроса:** 19:

Цифровая система управления реализует функцию  $x1 \& x2$  ИЛИ  $x2 \& x3$ . Какие комбинации переменных соответствуют управляющему сигналу "0"?

**Варианты ответа:**

**Вариант 1** :  $x2=0$   $x1+x3 \geq 0$

**Вариант 2:**  $x2=1$  и  $x1+x3 \geq 1$

**Вариант 3:**  $x2=1$   $x1=1$

**Вариант 4:**  $x2=1$   $x3=1$

**Номер вопроса:** 20:

Система управления 8 состояниями организма должна управлять количеством переходов равное

**Варианты ответа:****Вариант 1** : 28**Вариант 2:** 128**Вариант 3:** 7**Вариант 4:** 8

### 2.2.2 Вопросы в открытой форме

1. Основные понятия кибернетики.
2. Биотехнические системы (определение, отличия от технических и биологических систем).
3. История развития теории автоматического управления.
4. Классификация систем автоматического управления.
5. Классификация операций управления в БТС.
6. Линейные регуляторы.
7. Нелинейные регуляторы в САУ.
8. Системы регулирования с дополнительным информационным накоплением.
9. Регулирование в техногенных сложных системах.
10. Основные принципы построения передаточных функций.
11. Устойчивость систем автоматического регулирования.
12. Основные принципы и понятия оптимальности и адаптации биосистем
13. Критерии качества управления БТС.
14. Основы применения принципов линейного программирования при управлении.
15. Дискретные системы автоматического регулирования.
16. Релейные системы регулирования.
17. Оптимальность и адаптивность биотехнических систем.
18. Роль отрицательных и положительных обратных связей в управлении БТС.
19. Основные операции регулятора.
20. Саморегуляция вегетативных функций организма.
21. Гуморальный и нервный механизмы управления.
22. Регуляция биологических макросистем.
23. Основы теории принятия решений.
24. Общие принципы применения интеллектуальных систем управления.
25. Эволюционные методы анализа и синтеза БТС.
26. Применение принципов динамического управления в БТС.
27. Базовые понятия о нечетких нейронных сетях.
28. Нечеткие алгоритмы и логика управления.
29. Базовые виды функций принадлежности.
30. Основы моделирования БТС (САУ) на АВМ.
31. Концепция самоорганизации в управлении БТС.
32. Применение теории игр в управлении БТС.
33. Основы применения принципов линейного программирования при управлении БТС.

34. Тенденции развития электронных и вычислительных средств, используемых в качестве звеньев СУБД.

**Шкала оценивания результатов тестирования:** в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения - 60 баллов (установлено положением П 02.016).

Максимальный балл за тестирование представляет собой разность двух чисел: максимального балла по промежуточной аттестации для данной формы обучения (36 или 60) и максимального балла за решение компетентностно-ориентированной задачи (6).

Балл, полученный обучающимся за тестирование, суммируется с баллом, выставленным ему за решение компетентностно-ориентированной задачи.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по шкале (*указать нужно: по 5-балльной шкале или дихотомической шкале*) следующим образом (*привести одну из двух нижеследующих таблиц*):

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

<i>Сумма баллов по 100-балльной шкале</i>	<i>Оценка по 5-балльной шкале</i>
100-85	отлично
84-70	хорошо
69-50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

ИЛИ

Соответствие 100-балльной и дихотомической шкал

<i>Сумма баллов по 100-балльной шкале</i>	<i>Оценка по дихотомической шкале</i>
100-50	зачтено
49 и менее	не зачтено

**Критерии оценивания результатов тестирования:**

Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено - **2 балла**, не выполнено - **0 баллов**.



### 2.3 КОМПЕТЕНТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ

Вы – разработчик систему управления некоторым биотехническим объектом. В процессе проектирования САУ возникла необходимость решения следующих типов задач.

2. Два звена с передаточными функциями  $W_1(p)=1/(p+1)$  и  $W_2(p)=1/(p-1)$  соединены последовательно. Результирующая передаточная функция равна?

24 Два звена с передаточными функциями  $W_1(p)=1/(p+1)$  и  $W_2(p)=1/(p-1)$  соединены параллельно. Результирующая передаточная функция равна?

25 Два звена с передаточными функциями  $W_1(p)=1/p$  и  $W_2(p)=p$ . Передаточная функция их соединения с обратной отрицательной связью равна ( $W_2$  - в цепи обратной связи)?

26 Два звена с передаточными функциями  $W_1(p)=1/p$  и  $W_2(p)=p$ . Передаточная функция их соединения с обратной положительной связью равна ( $W_2$  - в цепи обратной связи)?

27 Звено имеет передаточную функцию  $W(p)=1/(1+p^*p^*p^*p)$ . Пересекает ли годограф Михайлова звена точку с координатами  $(-1, j0)$ ?

28 Целевая функция некоторого процесса распределения лекарственных препаратов задана уравнением  $Y=2*x_1+x_2$ . Чему равно ее значение, если известны ограничения:  $x_2-x_1 \leq 1$ ;  $x_2+x_1 \leq 3$ ?

29 Передаточная функция звена равна  $W(p)=1/(p^*p+2^*p+2)$ . Чему равен запас устойчивости по амплитуде?

30 D-область устойчивости системы управления определяется уравнением  $a^*a+b^*b \leq 1$ ;  $a, b$  -целочисленные параметры. Сколько устойчивых состояний имеет система?

31 Передаточная функция определена как  $W(p)=(p^*p-4)/(p^*p-9)$ . Сумма полюсов и корней функции имеет передаточная функция? (Определите значение корней полюсов)?

32 Система управления определяется иерархическим бинарным деревом в три слоя. Сколько управляемых состояний в итоге?

33 При управлении состоянием пациента изменяются три параметра: первый имеет 2 дискреты, второй - 3, третий - 4. Сколько состояний контролируется системой управления, если известно, что одновременно могут измеряться только две характеристики?

34 D-область устойчивости системы управления определяется уравнением  $a^*a+2^*a+1+b^*b \leq 1$ ;  $a, b$  -целочисленные параметры. Сколько устойчивых состояний имеет система?

35 Цифровая система управления реализует функцию  $x_1 \& x_2$  ИЛИ  $x_2 \& x_3$ . Какие комбинации переменных соответствуют управляющему сигналу "1"? Управляющему сигналу «0»?

36 Чему равно значение полюса передаточной функции у аperiodического звена первого порядка, если постоянная времени равна 5?

- 37 Чему равны значения полюсов передаточной функции колебательного звена спостоянным времени равным 2?
- 38 Чему равны значения полюсов передаточной функции аperiодического звенавторого порядка, у которого постоянные времени равны  $T_1=2$   $T_2=1$ ?
- 39 Чему равны значения полюсов передаточной функции аperiодического звенавторого порядка, у которого постоянные времени равны:  $T_1=10$   $T_2=5$ ?
- 40 Чему равны корни характеристического уравнения консервативного звена спостоянной времени  $T=1$ ?
- 41 Чему равны значения полюсов передаточной функции консервативного звена спостоянный времени 5?
- 42 Чему равна сумма корней характеристического уравнения аperiодического звенавторого порядка с постоянной времени 1?
- 43 Чему равна сумма корней характеристического уравнения аperiодического звенавторого порядка с постоянной времени 2?
- 44 Чему равно произведение корней консервативного звена с постоянной времени 1?
- 45 Чему равна сумма корней колебательного звена с постоянными времени равными 1?
- 46 Чему равно произведение корней колебательного звена с постоянной времени 1?
- 47 Корень характеристического уравнения аperiодического звена первого порядкаравен "-0,3". Чему равна (приблизительно) постоянная времени?

**Шкала оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи;** в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения - 60 (установлено положением П 02.016).

Максимальное количество баллов за решение компетентностно-ориентированной задачи - 6 баллов.

Балл, полученный обучающимся за решение компетентностно-ориентированной задачи, суммируется с баллом, выставленным ему по результатам тестирования.

Общий балл промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по шкале (указать нужно: по 5-балльной шкале или дихотомической шкале) следующим образом (привести одну из двух нижеследующих таблиц):

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

Сумма баллов по 100-балльной	Оценка по 5-балльной шкале
100-85	отлично
84-70	хорошо
69-50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

**Критерии оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи**

**6-5 баллов** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение; свободно конструируемая работа представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи (последовательности (или выполнения) необходимых трудовых действий) и формулировку доказанного, правильного вывода (ответа); при этом обучающимся предложено несколько вариантов решения или оригинальное, нестандартное решение (или наиболее эффективное, или наиболее рациональное, или оптимальное, или единственно правильное решение); задача решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

**4-3 балла** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует понимание обучающимся предложенной проблемы; задача решена типовым способом в установленное преподавателем время; имеют место общие фразы и (или) несущественные недочеты в описании хода решения и (или) вывода (ответа).

**2-1 балла** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществлена попытка шаблонного решения задачи, но при ее решении допущены ошибки и (или) превышено установленное преподавателем время.

**0 баллов** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует непонимание обучающимся предложенной проблемы, и (или) значительное место занимают общие фразы и голословные рассуждения, и (или) задача не решена.