

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

Должность: и.о. декана факультета фундаментальной и прикладной информатики

Дата подписания: 21.09.2023 13:14:04

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384efe8480e6a4c688eddbc475e411a

МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ


Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой

программной инженерии

(наименование кафедры полностью)

  
\_\_\_\_\_

А.В. Малышев

(подпись)

«30» 08 2022 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

для текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации обучающихся  
по дисциплине

Основы теории управления

(наименование дисциплины)

09.03.04 Программная инженерия

(код и наименование ОПОП ВО)

# 1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

## 1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

### 1 Введение.

1 Цель и задачи изучения дисциплины.

### 2 Задачи теории управления. Основные понятия теории управления.

1 Задачи теории управления.

2 Основные понятия дисциплины.

3 Объект управления и управляющее устройство.

4 Управляющее и возмущающее воздействия.

5 Пространство состояний объекта управления.

6 Система управления.

7 Структурная схема системы управления.

8 Принципы регулирования и управления автоматических систем.

9 Управление по заданному воздействию.

10 Принцип компенсации или управление по возмущению.

11 Принцип обратной связи или управление по отклонению.

12 Принцип комбинированного управления.

13 Законы регулирования и управления автоматических систем.

14 Классификация систем автоматического управления по различным признакам.

15 Разомкнутые, замкнутые, комбинированные системы управления.

16 Непрерывные, дискретные системы управления.

17 Стационарные, нестационарные системы управления.

18 Линейные, нелинейные системы управления.

### 3 Статические и астатические системы.

1 Статические характеристики систем управления.

2 Статическое регулирование.

3 Астатическое регулирование.

### 4 Динамические системы.

1 Математические модели динамических систем автоматического управления.

2 Характеристики динамических систем.

3 Переходная характеристика.

4 Импульсная характеристика.

5 Передаточная функция.

6 Частотная характеристика.

7 Линеаризация нелинейных систем.

8 Типовые динамические звенья.

9 Преобразования структурных схем систем управления.

5 Управляемость, наблюдаемость и устойчивость линейных систем.

- 1 Управляемость линейных систем.
  - 2 Наблюдаемость линейных систем.
  - 3 Критерии управляемости в пространстве состояний.
  - 4 Критерии наблюдаемости в пространстве состояний.
  - 5 Устойчивость систем управления.
  - 6 Критерий устойчивости Гурвица.
  - 7 Критерий устойчивости Михайлова,
  - 8 Критерий устойчивости Найквиста.
  - 9 Логарифмический критерий устойчивости.
- 6 Качество систем управления.*
- 1 Качество систем управления.
  - 2 Показатели качества в переходном режиме.
  - 3 Показатели качества в установившемся режиме.
  - 4 Прямые оценки качества управления.
  - 5 Косвенные оценки качества управления.
  - 6 Определение статической ошибки системы управления.
  - 7 Определение динамической ошибки системы управления.
- 7 Анализ и синтез систем автоматического управления.*
- 1 Методы анализа систем автоматического управления.
  - 2 Решение дифференциального уравнения.
  - 3 Моделирование на ЭВМ.
  - 4 Частотный метод.
  - 5 Корневой метод.
  - 6 Метод коэффициентов ошибок.
  - 7 Метод интегральных оценок.
  - 8 Методы синтеза систем автоматического управления.
  - 9 Метод стандартных коэффициентов.
  - 10 Синтез по заданному расположению полюсов и нулей передаточной функции.
  - 11 Метод корневых годографов.
  - 12 Синтез по интегральным оценкам.
  - 13 Синтез методом подобия амплитудно-фазовых и вещественных частотных характеристик.
  - 14 Выбор параметров системы по заданной точности процесса регулирования, на основе построения требуемой логарифмической амплитудно-частотной характеристики.

***Шкала оценивания:*** 48-балльная.

***Критерии оценивания:***

**41–48 баллов** (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.

**33–40 баллов** (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.

**24–32 баллов** (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.

**0–23 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.

## **2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

### **2.1 БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ**

1 Вопросы в закрытой форме:

- 1.1 Под управляемой системой обычно понимается.
- 1.2 Под управлением понимают.
- 1.3 В разомкнутой системе.
- 1.4 Система называется замкнутой, если.
- 1.5 Основными элементами системы автоматического регулирования являются.
- 1.6 Статической характеристикой элемента автоматической системы называется.
- 1.7 Если сигнал обратной связи складывается с основным сигналом, то связь называется.
- 1.8 Если сигнал обратной связи вычитается с основным сигналом, то связь называется.
- 1.9 В настоящее время используют два фундаментальных принципа регулирования.
- 1.10 По основным видам уравнений динамики процессов управления системы автоматического управления и регулирования делятся на.
- 1.11 В зависимости от коэффициентов уравнений и вида уравнений как линейные, так и нелинейные системы подразделяются на.
- 1.12 По характеру представления сигналов различают.
- 1.13 По характеру процессов управления различают.
- 1.14 По характеру функционирования различают.
- 1.15 Сигнал называется регулярным, если.
- 1.16 Существуют следующие виды представления сигналов.
- 1.17 К основным типам регулярных сигналов относятся.
- 1.18 В теории автоматического управления используются стандартные сигналы, к которым относятся.
- 1.19 Построение любой системы управления начинается с.
- 1.20 Система называется статической, если в ее описании.
- 1.21 Система называется динамической, если она описывается.
- 1.22 Основными динамическими характеристиками, используемыми в теории автоматического управления, являются.
- 1.23 Для получения переходной функции в качестве стандартного сигнала используется.
- 1.24 Кривой разгона называется реакция объекта (системы) на.
- 1.25 Для получения импульсной переходной функции, в качестве стандартного сигнала используется.
- 1.26 Передаточной функцией объекта называется.
- 1.27 Амплитудно-фазовой характеристикой называется конформное отображение мнимой оси плоскости корней характеристического уравнения на.

1.28 Модуль в показательной форме записи амплитудно-фазовой характеристики называется.

1.29 Аргумент в показательной форме записи амплитудно-фазовой характеристики называется.

1.30 Амплитудно-частотная характеристика представляет собой.

1.31 Амплитудно-фазовая характеристика связана со следующими динамическими характеристиками.

1.32 Различают следующие звенья систем управления.

1.33 К группе статических звеньев относятся.

1.34 Передаточная функция системы параллельно соединенных звеньев равна.

1.35 Передаточная функция системы последовательно соединенных звеньев равна.

1.36 Обратной связью называют передачу сигнала с выхода звена на его вход, где.

1.37 К передаточным функциям замкнутой системы относятся.

1.38 Обыкновенными дифференциальными уравнениями описываются звенья.

1.39 Идеальное дифференцирующее звено физически не реализуемо, потому что.

1.40 Для одноконтурной системы автоматического регулирования можно записать передаточные функции.

1.41 При преобразовании схем без дополнительных преобразований производится перенос следующих элементов.

1.42 Физически не реализуется закон регулирования.

1.43 Устойчивые – системы, которые после снятия возмущений.

1.44 Нейтральные – системы, которые после снятия возмущений.

1.45 Неустойчивые – системы, в которых после снятия возмущений.

1.46 Запас устойчивости системы по модулю определяется как.

1.47 Запас устойчивости системы по фазе определяется как.

1.48 Для того, чтобы система автоматического управления была устойчива, необходимо и достаточно, чтобы все определители Гурвица имели знаки.

1.49 Система автоматического управления будет устойчива тогда и только тогда, когда вещественная и мнимая функции Михайлова, приравненные нулю, имеют.

1.50 Если разомкнутая система автоматического управления неустойчива, то для того, чтобы замкнутая система автоматического управления была устойчива, необходимо и достаточно, чтобы АФХ разомкнутой системы.

1.51 Количественными оценками чувствительности являются.

1.52 Прямыми показателями или критериями качества, применяемыми в системах управления, являются.

1.53 Для оценки качества регулирования необходимо установить связь между.

1.54 Влияния вариаций параметров системы на ее статические и динамические свойства называются.

1.55 Для оценки степени влияния разброса и изменения параметров системы используют понятие.

1.56 Чтобы переходный процесс имел монотонный характер, достаточно, чтобы соответствующая ему.

1.57 Количественными оценками чувствительности являются.

1.58 Если функция чувствительности выражается числом, то она называется.

1.59 Объект называется полностью управляемым, если его с помощью ограниченного управляющего воздействия можно перевести в течение конечного интервала времени из любого начального состояния.

1.60 Линейный стационарный объект называется полностью наблюдаемым, если по результатам наблюдения выходных координат можно определить.

1.61 Что является положительным фактом использования интегральных критериев качества регулирования?

1.62 Какой показатель относится к группе прямых показателей качества регулирования.

1.63 Какой показатель качества называется статической ошибкой?

1.64 В задачах синтеза требуется определить.

1.65 Алгоритмическую структуру системы находят при помощи.

1.66 Синтез функциональной структуры заключается в выборе.

1.67 В чем заключается синтез функциональной структуры?

1.68 Какие методы расчета параметров настроек регуляторов относятся к точным методам?

1.69 Как называется синтез, заключающийся в расчете параметров настроек регуляторов?

2 Вопросы в открытой форме:

2.1 Устройство, подвергаемое воздействию для придания ему требуемых свойств и характеристик является \_\_\_\_\_ управления.

2.2 Устройство, формирующее воздействие на объект управления это \_\_\_\_\_.

2.3 Техническое устройство, выполняющее операции управления без непосредственного участия человека, называется \_\_\_\_\_ устройством.

2.4 Системы автоматического управления – это совокупность \_\_\_\_\_, устройств и программ управления, обеспечивающих автоматическое выполнение технологических процессов.

2.5 Математически управляемая система характеризуется \_\_\_\_\_ группами параметров.

2.6 Этап построения математической модели управляемой системы разбивается на выбор \_\_\_\_\_ и выбор параметров модели.

2.7 Совокупность регулируемого объекта и автоматического регулятора образует систему \_\_\_\_\_.

2.8 Для реализации алгоритма регулирования в конструкцию системы вводится \_\_\_\_\_.

2.9 Схемы с обратной связью осуществляют управление по \_\_\_\_\_.

2.10 Для характеристики спектров сигналов используется преобразование \_\_\_\_\_.

2.11 Уравнения, описывающие поведение системы регулирования при неустановившемся режиме при произвольных входных воздействиях, называются уравнениями \_\_\_\_\_.

2.12 Статической характеристикой объекта (системы) называется зависимость выходной величины от входной в \_\_\_\_\_ режиме.

2.13 Линейными называются системы, подчиняющиеся принципу \_\_\_\_\_.

2.14 Объекты, не имеющие статической характеристики, называются \_\_\_\_\_.

2.15 Частотная характеристика определяет реакцию объекта (системы) на \_\_\_\_\_ сигнал.

2.16 Траектория, описываемая на комплексной плоскости полюсами передаточной функции динамической системы при изменении одного из её параметров есть \_\_\_\_\_.

2.17 Элементы структурной схемы системы управления называются \_\_\_\_\_.

2.18 Динамические системы, передаточные функции которых имеют вид простых дробей, называются \_\_\_\_\_ звеньями.

2.19 Алгебраическое сложение нескольких сигналов, изображаемое в виде круга на линии связи, называется \_\_\_\_\_.

2.20 Линейная система устойчива, если действительные части корней характеристического уравнения \_\_\_\_\_.

2.21 Синтез устойчивых систем автоматического регулирования сводится к выбору \_\_\_\_\_ регуляторов таким образом, чтобы замкнутая система автоматического регулирования была устойчивой.

2.22 Оценить запас устойчивости можно по расположению \_\_\_\_\_ характеристического уравнения.

2.23 Основную группу косвенных показателей качества составляют \_\_\_\_\_ показатели качества регулирования.

2.24 Степень устойчивости и степень колебательности относятся к \_\_\_\_\_ показателям качества.

2.25 В системах с П-регулятором статическая ошибка \_\_\_\_\_ с увеличением значения параметра настройки регулятора.



2.26 Линейный интегральный критерий служит для оценки качества \_\_\_\_\_ процессов.

2.27 Модульный интегральный критерий применяется для оценки качества \_\_\_\_\_ процессов.

2.28 Свойство системы изменять свои выходные переменные и показатели качества при отклонении того или иного ее параметра от исходного или расчетного значения называется \_\_\_\_\_.

2.29 Количественными оценками чувствительности являются функция чувствительности и \_\_\_\_\_ чувствительности.

2.30 При проектировании систем управления необходимо предварительно оценивать такие структурные свойства объектов как \_\_\_\_\_ и наблюдаемость.

2.31 Линейный \_\_\_\_\_ объект называется полностью наблюдаемым, если по результатам наблюдения (измерения или измерения и вычисления) выходных координат можно определить (восстановить) предыдущие значения координат состояния.

2.32 При решении задачи полного синтеза необходимо определить алгоритмическую и \_\_\_\_\_ структуры системы.

2.33 Алгоритмическую структуру системы находят при помощи математических методов на основании требований, записанных в \_\_\_\_\_ форме.

2.34 Идеальной системой регулирования считается система, обладающая \_\_\_\_\_ фильтрующими свойствами.

2.35 Заключительным этапом проектирования системы управления является расчет настроечных параметров выбранного \_\_\_\_\_.

### 3 Вопросы на установление последовательности:

3.1 Какова последовательность действий в процессе нахождения амплитудной частотной характеристики системы.

3.2 Какова последовательность действий в процессе определения передаточной функции многоконтурной системы без перекрестных связей.

3.3 Какова последовательность действий расчета оптимальных параметров настроек регуляторов методом РАФХ.

3.4 Какова последовательность действий расчета оптимальных параметров настроек регуляторов графоаналитическим методом.

**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).

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по дихотомической шкале следующим образом:

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**.

***2.2 КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ***

*Компетентностно-ориентированная задача № 1*

Если передаточная функция системы  $W(p)=10/p+p$ , то амплитудно-фазовая характеристика в показательной форме будет иметь вид.

*Компетентностно-ориентированная задача № 2*

Определить частотную характеристику системы, если передаточная функция равна:

$$W(p)=3e^{-5p}.$$

*Компетентностно-ориентированная задача № 3*

Оценить критерием Михайлова устойчивость системы, характеристическое уравнение которой имеет вид:

$$0,001p^3+0,05 p^2+p+20=0.$$

***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 баллов (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 по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по дихотомической шкале следующим образом:

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 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.