

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Сварка и металлургия»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б.1.3.6.2 «Основы теории автоматического управления»

по направлению:

15.03.01 «Машиностроение»

профиль: «Оборудование и технология сварочного производства»

форма обучения – заочная
курс – 3
семестр – 6
зачетных единиц – 4
часов в неделю –
всего часов – 144
в том числе:
лекции – 6
практические занятия – 14
лабораторные работы - нет
самостоятельная работа – 124
экзамен – 6 семестр
зачет – нет
контрольная работа - 1
курсовая работа – нет
курсовой проект – нет
РГР - нет

Рабочая программа составлена на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» (уровень бакалавриата), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 03.09.2015 № 957;

- учебного плана СГТУ по направлению 15.03.01 «Машиностроение» (квалификация - бакалавр).

Дисциплина входит в вариативную часть цикла Б.1. учебного плана и является дисциплиной по выбору.

1. Цель и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: дать студентам знания в области теоретических основ анализа и синтеза систем автоматического управления с целью их профессионального применения в сварочном производстве.

Задачи изучения дисциплины: освоение терминологии и методов математического описания систем автоматического управления (САУ), изучение основных характеристик, методов анализа и синтеза САУ, обеспечивающих заданные показатели качества управления, направлений практического использования САУ.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Курс базируется на изученных ранее студентами дисциплинах: «Математика», «Физика», «Инженерная графика», «Техническая механика».

Знания, полученные по освоению дисциплины, необходимы при выполнении бакалаврской выпускной работы по направлению 15.03.01 «Машиностроение» профиля «Оборудование и технология сварочного производства».

В результате освоения дисциплины «Основы теории автоматического управления» у обучающегося формируются следующие компетенции: ОПК-1.

3. Требования к знаниям и умениям студентов

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 - умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Студент, должен знать:

- цель применения и основные принципы построения САУ сложными техническими объектами различного назначения.

Студент должен уметь:

- определить целесообразные методы и необходимые средства для построения, анализа и синтеза САУ техническими объектами.

Студент должен владеть:

- методами моделирования процессов в системах автоматического управления техническими объектами.

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

| № Мо-ду-ля | № Не-де-ли | № Те-мы | Наименование темы | Часы/ Из них в интерактивной форме | | | | | |
|------------|------------|---------|--|------------------------------------|---------|--------------|---------------|----------------|-----|
| | | | | Всего | Лек-ции | Коллок-виумы | Лабора-торные | Прак-тичес-кие | СРС |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 6 семестр | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | Цели и задачи теории автоматического управления. Математическое описание САУ и ее элементов. | 8 | 2 | | | | 10 |
| 1 | 2 | 2 | Звенья минимально фазовые и неминимально фазовые. | 10 | 2 | | | | 15 |
| 1 | 3 | 3 | Преобразование структурных схем. | 16 | 2 | | | 2 | 15 |
| 1 | 5 | 4 | Устойчивость систем автоматического управления. | 16 | | | | 4 | 24 |
| 2 | 6 | 5 | Частотные критерии устойчивости. | 12 | | | | 4 | 30 |
| 2 | 7 | 6 | Свойства систем автоматического управления. | 22 | | | | 4 | 30 |
| Всего | | | | 144 | 6 | | | 14 | 124 |

5. Содержание лекционного курса

| № темы | Всего часов | № лекции | Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции | Учебно-методическое обеспечение |
|--------|-------------|----------|--|---------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 1 | Цели и задачи теории автоматического управления. Основные понятия и определения. Математическое описание САУ и ее элементов. Виды математических моделей. Линеаризация характеристик. Динамические характеристики звена (дифференциальное уравнение, уравнение вход-выход, уравнение в | 1,4 |

| № темы | Всего часов | № лекции | Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции | Учебно-методическое обеспечение |
|--------|-------------|----------|--|---------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | | операторной форме). Свойства преобразования Лапласа. Передаточная функции звена. Частотные характеристики звеньев. АЧХ. ФЧХ. АФЧХ. ВЧХ. МЧХ. Логарифмические частотные характеристики звена. | |
| 2 | 2 | 2 | Звенья минимально фазовые и неминимально фазовые. Типовые звенья систем автоматического управления (все виды математических моделей, построение частотных характеристик): Идеальное и реальное усилительные, идеальное и реальное дифференцирующие, идеальное формирующее, идеальное интегрирующее, квазиинерционное звено. Звенья второго порядка. Передаточные функции. | 1,4 |
| 3 | 2 | 3 | Преобразование структурных схем. Правила переноса. Последовательное соединение звеньев. Параллельное соединение. Встречно-параллельное соединение. Замкнутые системы автоматического управления. Системы с обратной связью. Виды обратной связи. Передаточные функции в системах автоматического управления. | 1,4 |

6. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом

7. Содержание практических занятий

| № темы | Всего часов | № занятия | Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии | Учебно-методическое обеспечение |
|--------|-------------|-----------|---|---------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 1,2 | Исследование разомкнутой линейной системы | 2,6,7 |
| 2 | 4 | 3,4 | Проектирование регулятора для линейной системы | 2,6,7 |
| 3 | 4 | 5, 6 | Моделирование нелинейных систем управления | 2,6,7 |
| 4 | 4 | 7,8 | Оптимизация нелинейных систем | 2,6,7 |
| | 14 | | | |

Методические указания по практическим работам находятся в ИОС СГТУ имени Гагарина Ю.А.:

<https://portal3.sstu.ru/Facult/INETM/SM/15.03.01z/B.1.3.6.2/default.aspx>

8. Задания для самостоятельной работы студентов

| № темы | Всего Часов | Вопросы для самостоятельного изучения (задания) | Литература |
|--------|-------------|---|------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 4 | Цели и задачи теории автоматического управления. Постановка задачи автоматического управления. Классификация САУ. | 1,4,8 |
| 1 | 6 | Математическое описание САУ и ее элементов. Регулярные сигналы. Переходная характеристика и весовая функция. | 1,4,8 |
| 2 | 15 | Звенья минимально фазовые и неминимально фазовые. Частотные характеристики звеньев второго порядка. Звено чистого запаздывания. | 1,4,8 |
| 3 | 15 | Преобразование структурных схем. Передаточная функция разомкнутой системы. | 1,4,8 |
| 4 | 24 | Устойчивость систем автоматического управления: Понятие устойчивости системы. Распространение устойчивости на линеаризованные системы. Алгебраический критерий устойчивости Раусса. Алгебраический критерий устойчивости Гурвица. О критическом коэффициенте усиления. | 1,4,8 |
| 5 | 30 | Частотные критерии устойчивости. Принцип аргумента. Частотный критерий устойчивости Михайлова. Частотный критерий устойчивости Найквиста. Разомкнутая система а)устойчива, б)неустойчива, в)нейтральная. Обобщенная формулировка критерия Найквиста. Логарифмический критерий устойчивости Найквиста. Общая формулировка логарифмического критерия. О применении критериев устойчивости. | 1,4,8 |
| 6 | 30 | Свойства систем автоматического управления. Понятие о структурной неустойчивости САУ. Запас устойчивости систем автоматического управления. Построение области устойчивости систем. А) на основе критерия Гурвица. Б) Д-разбиение. Оценка качества регулирования: Показатели качества переходных характеристик. Точность в установившихся режимах. Интегральные оценки качества. Оценка качества переходного процесса по расположению нулей и полюсов передаточной функции. Влияние расположения нулей и полюсов на переходную характеристику. | 1,4,8 |
| | 124 | | |

Методические указания по СРС находятся в ИОС СГТУ имени Гагарина Ю.А.:

<https://portal3.sstu.ru/Facult/INETM/SM/15.03.01z/B.1.3.6.2/default.aspx>

9. Расчетно-графическая работа

Расчетно-графическая работа не предусмотрена учебным планом.

10. Контрольная работа

Тема контрольной работы:

Функциональный и качественный анализ работы линейных систем автоматического управления

Задание на контрольную работу находится в ИОС СГТУ имени Гагарина Ю. А.

<https://portal3.sstu.ru/Facult/INETM/SM/15.03.01z/B.1.3.6.2/default.aspx>

11. Курсовая работа

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом.

12. Курсовой проект

Курсовой проект не предусмотрен учебным планом.

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Компетенции, знания, навыки и умения оцениваются в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.01.

В процессе освоения дисциплины осуществляется формирование следующих компетенций:

Общепрофессиональные компетенции

ОПК-1 – умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

13.1 Составляющие компетенций

ОПК-1 – умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

| № п/п | Код и наименование дисциплины по базовому учебному плану | | Части компонентов | Технология формирования | Средства и технологии оценки |
|-------|--|--|--|--------------------------------|------------------------------|
| 1 | 2 | | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Б.1.3.6.2 | Основы теории автоматического управления | Знает: цель применения и основные принципы | Лекции, самостоятельная работа | Экзамен |

| | | | | | |
|--|--|--|---|--|---------|
| | | | построения САУ сложными техническими объектами различного назначения. | | |
| | | | Умеет: определить целесообразные методы и необходимые средства для построения, анализа и синтеза САУ техническими объектами. | Лекции, практические занятия, самостоятельная работа | Экзамен |
| | | | Владеет: методами моделирования процессов в системах автоматического управления техническими объектами | Практические занятия | Экзамен |

Уровни освоения компетенции ОПК-1

| № п/п | Код и наименование дисциплины по базовому учебному плану | Ступени уровней освоения компетенции | Отличительные признаки | |
|-------|--|---|-------------------------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 1 | Б.1.3.6.2 | Системы автоматизированного проектирования в сварке | Пороговый (удовлетворительно) | Знает: цель применения и основные принципы построения САУ. |
| | | | | Умеет: определить целесообразные методы и необходимые средства для построения, САУ техническими объектами. |
| | | | | Владеет: базовыми методами моделирования процессов в системах автоматического управления техническими объектами |
| | | | Продвинутой (хорошо) | Знает: цель применения и основные принципы построения САУ сложными техническими объектами. |
| | | | | Умеет: определить целесообразные методы и необходимые средства для построения и анализа САУ техническими объектами. |
| | | | | Владеет: |

| | | | |
|--|--|----------------------|---|
| | | | методами моделирования процессов в системах автоматического управления техническими объектами |
| | | Высокий (отлично) | Знает: цель применения и основные принципы построения САУ сложными техническими объектами различного назначения. |
| | | | Умеет: определить целесообразные методы и необходимые средства для построения, анализа и синтеза САУ техническими объектами. |
| | | | Владеет: методами моделирования и оптимизации процессов в системах автоматического управления техническими объектами. |

Формирование компетенции происходит на лекционных занятиях, практических занятиях, и закрепляется выполнением самостоятельной работы. Оценивается в ходе отчетов по практическим занятиям, тестирования и экзамена.

Успешное освоение компетенции достигается путем освоения теоретического лекционного материала (6%), освоения практических методов решения задач (14%), осуществления самостоятельной работы по заданным темам (80%).

Контроль освоения дисциплины проходит в форме, сочетания отчета по теоретическим вопросам курса, отчета по практическим работам, отчета по самостоятельной работе и тестирования.

Экзамен по данной дисциплине проводится в два этапа: в форме тестирования и собеседования по результатам тестирования. Успешное освоение компетенций достигается путем выполнения теоретического отчета (50%), решения практического задания (50%).

13.3 Вопросы для экзамена

1. Цели и задачи теории автоматического управления. Постановка задачи автоматического управления.
2. Классификация САУ.
3. Виды математических моделей. Линеаризация характеристик.
4. Динамические характеристики звена (дифференциальное уравнение, уравнение вход-выход, уравнение в операторной форме).
5. Свойства преобразования Лапласа. Передаточная функции звена.
6. Частотные характеристики звеньев. АЧХ. ФЧХ. АФЧХ. ВЧХ. МЧХ.
7. Логарифмические частотные характеристики звена.
8. Регулярные сигналы. Переходная характеристика и весовая функция.
9. Типовые звенья систем автоматического управления: идеальное и реальное усилительные.

10. Типовые звенья систем автоматического управления: идеальное и реальное дифференцирующие.
11. Типовые звенья систем автоматического управления: идеальное формирующее, идеальное интегрирующее, квазиинерционное звено.
12. Звенья второго порядка. Передаточные функции.
13. Частотные характеристики звеньев второго порядка. Звено чистого запаздывания.
14. Преобразование структурных схем. Правила переноса.
15. Последовательное соединение звеньев.
16. Параллельное соединение звеньев.
17. Встречно-параллельное соединение звеньев..
18. Замкнутые системы автоматического управления.
19. Системы с обратной связью. Виды обратной связи.
20. Передаточные функции в системах автоматического управления. Передаточная функция разомкнутой системы.
21. Понятие устойчивости САУ. Распространение устойчивости на линеаризованные системы.
22. Алгебраический критерий устойчивости Раусса.
23. Алгебраический критерий устойчивости Гурвица.
24. Критический коэффициент усиления.
25. Частотные критерии устойчивости. Принцип аргумента.
26. Частотный критерий устойчивости Михайлова.
27. Частотный критерий устойчивости Найквиста.
28. Разомкнутая система а)устойчива, б)неустойчива, в)нейтральная.
29. Обобщенная формулировка критерия Найквиста.
30. Логарифмический критерий устойчивости Найквиста.
31. Общая формулировка логарифмического критерия.
32. Применение критериев устойчивости.
33. Понятие о структурной неустойчивости САУ. Запас устойчивости систем автоматического управления.
34. Построение области устойчивости систем. А) на основе критерия Гурвица. Б) Д-разбиение.
35. Оценка качества регулирования: Показатели качества переходных характеристик. Точность в установившихся режимах.
36. Интегральные оценки качества.
37. Оценка качества переходного процесса по расположению нулей и полюсов передаточной функции.
38. Влияние расположения нулей и полюсов на переходную характеристику.

13.4 Тестовые задания по дисциплине

1 Типовые входные воздействия в САУ

- треугольное
- Линейное
- ступенчатое
- гармоническое

2 Что такое переходная функция ?

- реакция САУ на возмущение
- реакция САУ на стохастический сигнал

- реакция САУ на функцию $1(t)$
- реакция САУ на функцию Дирака

3 Что такое САУ?

- управляющий объект
- управляемый объект
- автоматическое управляющее устройство
- совокупность управляемого объекта и управляющего устройства взаимодействующих между собой в соответствии с законом управления

4 Что определяют свойства САУ?

- свойства элементов
- последовательное соединение элементов
- параллельное соединение элементов
- смешанное соединение элементов

5 Какие функции выполняют составные элементы САУ?

- управление
- усиление
- распределение
- стабилизация
- преобразования
- выбор

6 В каком из элементов САУ входящих в состав электромагнитных преобразователей используется зависимость магнитной проницаемости от механического воздействия на элемент?

- индуктивного
- трансформаторного
- магнитоупругого
- индукционного

7 Какой тип пневмоэлектрического преобразователя предполагает использование манометрической системы управления?

- мембранный ПЭД
- сильфонный преобразователь
- жидкостный ПЭД

8 Какие функции выполняет привод в САУ?

- усиливает входной сигнал управления
- превращает сигнал в механические перемещения
- Все вышеперечисленное

9 В каком из типовых элементов САУ выходная величина звена пропорциональна входной?

- безинерционное
- инерционное
- интегрирующее
- дифференцирующее
- колебательное

10 Корневой критерий устойчивости непрерывной САУ

- корни характеристического уравнения расположены в нижней полуплоскости
- корни характеристического уравнения расположены в левой полуплоскости

- корни частотного уравнения расположены во втором квадранте
- корни частотного уравнения расположены в третьем квадранте

11 Корневой критерий устойчивости импульсной САУ

- корни характеристического уравнения расположены в верхней полуплоскости
- корни характеристического уравнения расположены в первом квадранте
- корни характеристического уравнения расположены вне круга единичного радиуса
- корни характеристического уравнения расположены внутри круга единичного радиуса

12 Какие принципы управления используются в САУ ?

- по выходному воздействию
- по возмущающему воздействию
- разомкнутое управление
- замкнутое управление

13 По каким оценкам качества переходных процессов можно приближенно установить длительность переходного процесса?

- по интегральным
- по частотным
- по корневым

14 Какие оценки качества переходных процессов в САУ позволяют определить степень устойчивости системы?

- интегральные
- частотные
- корневые

15 Какой из критериев устойчивости САУ является алгебраическим?

- Найквиста
- Гурвица
- Михайлова
- Вышнеградского

16 Какой вид интегральной оценки качества необходимо использовать при анализе колебательного переходного процесса?

- квадратичную
- интеграл от ошибки регулирования
- интеграл от модуля ошибки регулирования
- улучшенную квадратичную

17 В состав передаточной функции какого звена входит экспонента?

- апериодического второго порядка
- форсирующего второго порядка
- колебательного
- запаздывающего

18 Какими математическими выражениями описываются САУ с распределенными параметрами

- обыкновенными дифференциальными уравнениями
- уравнениями в конечных разностях
- дифференциальными уравнениями в частных производных
- трансцендентными передаточными функциями

19 Характерной особенностью уравнений, описывающих системы с переменными параметрами, являются:

- зависимость коэффициентов от уровня входной величины
- зависимость коэффициентов от времени
- зависимость выходной величины от уровня входной величины
- зависимость коэффициентов от времени и от уровня входной величины

20 Какой вид квантования сигналов используется в цифровых системах?

- по уровню
- по времени
- по времени и по уровню

21 К какому виду квантования сигналов относится амплитудно-импульсная модуляция?

- по уровню
- по времени
- по времени и по уровню

22 В какой области анализируются характеристики САУ с помощью математического аппарата метода пространства состояний?

- во временной
- в области комплексных переменных
- в частотной
- в операторной

23 Чем может характеризоваться движение динамической системы в пространстве состояний?

- изменением модуля вектора состояния системы
- изменением вектора состояния системы
- изменением вектора выходных переменных
- изменением направления вектора состояния системы

24 Какой математической зависимостью описывается линейная динамическая система N -го порядка в пространстве состояний?

- дифференциальным уравнением N -го порядка
- системой N дифференциальных уравнений 1-го порядка
- векторно-матричным уравнением N -го порядка

25 Динамическая система в пространстве состояний называется наблюдаемой, если:

- известна собственная матрица системы A
- известна выходная матрица системы C
- известен вектор выходной переменной
- известен вектор выходной переменной, однозначно определяющий вектор состояния системы

26 Динамическая система в пространстве состояний называется управляемой, если:

- при изменении вектора входной переменной изменяется вектор состояния системы
- при изменении вектора входной переменной изменяется по заданному закону вектор выходной переменной
- при изменении вектора состояния системы изменяется вектор выходной переменной
- изменении вектора входной переменной изменяется собственная матрица системы A

27 Какие динамические звенья описываются дифференциальным уравнением 2-го порядка?

- колебательное
- интегрирующие
- реальное интегрирующее
- консервативное

28 Передаточной функцией какого звена описывается электродвигатель постоянного тока, если входной величиной является напряжение, а выходной величиной - угол поворота?
-интегрирующего
-апериодического первого порядка
-апериодического второго порядка
-реального интегрирующего

29 Какие корни имеет характеристическое уравнение устойчивого колебательного звена
-вещественные положительные
-вещественные отрицательные
-комплексные с отрицательной вещественной частью
-комплексные с положительной вещественной частью
-мнимые

30 По амплитудно-частотной характеристике САУ можно оценить:
-коэффициент усиления системы
-коэффициент усиления системы на различных частотах
-полосу пропускания системы
-быстродействие системы

31 Типовые входные воздействия в САУ
-треугольное
-линейное
-гармоническое

32 Что такое переходная функция ?
-реакция САУ на стохастический сигнал
-реакция САУ на функцию $1(t)$
-реакция САУ на функцию Дирака

33 Что такое САУ?
-управляющий объект
-автоматическое управляющее устройство
-совокупность управляемого объекта и управляющего устройства взаимодействующих между собой в соответствии с законом управления
-управляемый объект

34 Что определяют свойства САУ?
-свойства элементов
-последовательное соединение элементов
-параллельное соединение элементов
-смешанное соединение элементов

35 Какие функции выполняют составные элементы САУ?
-усиление
-распределение
-дестабилизация

36 В каком из элементов САУ входящих в состав электромагнитных преобразователей используется зависимость магнитной проницаемости от механического воздействия на элемент?
-индуктивного
-магнитоупругого
-трансформаторного

-индукционного

37 В каком из типовых элементов САУ выходная величина звена пропорциональна входной?

- безинерционное
- инерционное
- интегрирующее
- дифференцирующее

38 Корневой критерий устойчивости непрерывной САУ

- корни характеристического уравнения расположены в нижней полуплоскости
- корни характеристического уравнения расположены в левой полуплоскости
- корни частотного уравнения расположены во втором квадранте
- корни частотного уравнения расположены в третьем квадранте

39 Какие принципы управления используются в САУ?

- по возмущающему воздействию
- по выходному воздействию
- разомкнутое управление

40 По каким оценкам качества переходных процессов можно приближенно установить длительность переходного процесса?

- по интегральным
- по частотным
- по корневым

41 Какие оценки качества переходных процессов в САУ позволяют определить степень устойчивости системы?

- интегральные
- частотные
- корневые

42 Какой вид интегральной оценки качества необходимо использовать при анализе колебательного переходного процесса?

- квадратичную
- интеграл от ошибки регулирования
- интеграл от модуля ошибки регулирования
- улучшенную квадратичную

43 В состав передаточной функции какого звена входит экспонента?

- апериодического второго порядка
- форсирующего второго порядка
- колебательного
- запаздывающего

44 Какими математическими выражениями описываются САУ с распределенными параметрами

- обыкновенными дифференциальными уравнениями
- уравнениями в конечных разностях
- дифференциальными уравнениями в частных производных

45 Характерной особенностью уравнений, описывающих системы с переменными параметрами, являются:

- зависимость коэффициентов от уровня входной величины
- зависимость коэффициентов от времени
- зависимость выходной величины от уровня входной величины

46 Какой вид квантования сигналов используется в цифровых системах?

- по уровню
- по времени и по уровню
- по времени

47 В какой области анализируются характеристики САУ с помощью математического аппарата метода пространства состояний?

- во временной
- в области комплексных переменных
- в частотной
- в операторной

48 Чем может характеризоваться движение динамической системы в пространстве состояний?

- изменением модуля вектора состояния системы
- изменением вектора выходных переменных
- изменением вектора состояния системы
- изменением направления вектора состояния системы

49 К какому виду квантования сигналов относится амплитудно-импульсная модуляция?

- по уровню
- по времени
- по времени и по уровню

50 Какой математической зависимостью описывается линейная динамическая система N-го порядка в пространстве состояний?

- дифференциальным уравнением N-го порядка
- системой N дифференциальных уравнений 1-го порядка
- векторно-матричным уравнением N-го порядка

Динамическая система в пространстве состояний называется управляемой, если:

- 51 -при изменении вектора входной переменной изменяется вектор состояния системы
- при изменении вектора входной переменной изменяется по заданному закону вектор выходной переменной
 - при изменении вектора состояния системы изменяется вектор выходной переменной
 - изменении вектора входной переменной изменяется собственная матрица системы A

Динамическая система в пространстве состояний называется наблюдаемой, если:

- 52 -известна собственная матрица системы A
- известна выходная матрица системы C
 - известен вектор выходной переменной
 - известен вектор выходной переменной, однозначно определяющий вектор состояния системы

53 Какие динамические звенья описываются дифференциальным уравнением 2-го порядка?

- колебательное
- интегрирующие
- реальное интегрирующее
- консервативное

54 Передаточной функцией какого звена описывается электродвигатель постоянного тока, если входной величиной является напряжение, а выходной величиной - угол поворота?

- интегрирующего
- апериодического первого порядка

- апериодического второго порядка
- реального интегрирующего

55 Какие корни имеет характеристическое уравнение устойчивого колебательного звена

- вещественные положительные
- комплексные с отрицательной вещественной частью
- комплексные с положительной вещественной частью
- мнимые

56 Для вычисления спектральной плотности сигнала на выходе САУ необходимо спектральную плотность входного сигнала умножить на:

- частотную функцию САУ
- модуль частотной функции САУ
- квадрат модуля частотной функции САУ
- квадрат амплитудно-частотной характеристики

57 По амплитудно-частотной характеристике САУ можно оценить:

- коэффициент усиления системы
- коэффициент усиления системы на различных частотах
- быстродействие системы

58 Какая функция описывает САУ в частотной области?

- передаточная
- переходная
- импульсная переходная

59 Чем отличается передаточная функция реального интегрирующего звена от передаточной функции идеального интегрирующего звена?

- наличием множителя $(T_p - 1)$ в знаменателе
- наличием множителя $(T_p - 1)$ в числителе
- наличием множителя (T_p) в знаменателе
- наличием множителя (T_p) в числителе

60 Что может быть измерено с помощью термосопротивления?

- глубина вакуума
- температура
- скорость соединения
- все

61 В чем сходство пьезоэлектрических и индукционных преобразователей?

- в необходимости изменения конструктивных параметров (расстояния, площади) для получения выходного сигнала
- в однотипности подаваемого на вход сигнала
- в отсутствии необходимости в усилении выходного сигнала как в первом так и во втором случае

62 то необходимо предпринять для получения выходного сигнала в механизмах?

- изменить величину тока
- изменить величину напряжения
- изменить расстояние между электродами механизма

63 Что происходит с электродами в вентильном фотоэлектрическом датчике?

- переходит из слоя освещенного в слой неосвещенного вещества

- остаются в нем повышая электропроводность
- покидают освещенное вещество

64 Что влияет в обратнопропорциональной зависимости на измеряемую величину в емкостном преобразователе?

- действующая площадь обкладок
- толщина диэлектрика
- относительная диэлектрическая проницаемость

65 В какой из систем автоматики происходит сравнение действительной величины параметра с заданным?

- в системе автоматического управления
- в системе автоматического регулирования
- в системе автоматического контакта

66 От чего зависят свойства автоматических систем?

- от свойств входящих в нее элементов
- от характера входной величины
- от характера выходной величины

67 Как подразделяются датчики по характеру выходной величины?

- параметрические
- генераторные
- распределительные

68 Как различают усилители САУ по принципу действия

- электрические
- неэлектрические
- диффузионные

69 Под воздействием чего меняются электрическое сопротивление в проволочных полупроводниковых тензорезисторах?

- приложенной к ним растягивающей силы
- приложенной к ним стягивающей силы
- воздействия магнитного или электрического полей

70 Какие искажения могут быть в электрических усилителях

- частотные
- фазовые
- нелинейные

71 Каким образом можно изменить ток в нагрузке магнитного усилителя?

- менять напряжение в сетке
- менять сопротивление в нагрузке
- менять индуктивное сопротивление в обмотке нагрузки

72 Как классифицируются приводы по контролю выходных параметров

- с жесткой связью
- с обратной связью
- без обратной связи

73 Какая энергия используется в пневмоприводе с постоянной скоростью?

- энергия сжатого воздуха
- инерционная
- электромагнитная

74 В какую группу САР входит система автоматической стабилизации?

- в САР работающей по замкнутому циклу
- в САР работающей по разомкнутому циклу
- в САР работающие по комбинированному циклу
- в самонастраивающуюся САР

75 Какое условие работы элемента системы автоматики соответствует динамическому режиму?

- когда входная величина «X» изменяется во времени
- когда выходная величина «Y» изменяется во времени
- когда во времени изменяются входная и выходная величины

76 Что называют типовыми звеньями автоматики?

- выполняющую определенную функцию элементов САР и САУ
- регуляторы непрерывного действия
- статистически регулируемые элементы реагирующие на внешние воздействия

77 Как изменяются регулируемая величина в переходном процессе?

- скачкообразно
- плавно
- по некоторому закону, зависящему от свойств всей системы регулирования

78 Как влияет природа возмущающих факторов вызывающих появление ошибки на точность регулирования?

- при постоянном возмущении в системе устанавливается определенная ошибка соответствующая величине возмущения
- появляются ошибка регулирования являющаяся переменной величиной
- появляется ошибка регулирования скачкообразного характера соответствующая величине возмущения

79 Что является годографом передаточного коэффициентом дифференцирующего звена?

- полуокружность
- горизонтальная прямая
- прямая расположенная под определенным расчетным углом

80 Что может быть примером интегрирующего звена?

- идеальный дроссель с нулевым активным сопротивлением
- любое механическое устройство
- звено в котором входным сигналом является питающее напряжение, а выходным скоростью вращения

81 Как осуществляется система управления дискретными процессами?

- путем использования централизованных систем управления
- путем использования децентрализованных систем управления
- систем числового программного управления

82 К каким системам программного управления относятся аналоговые системы?

- к позиционным СПУ

- функциональным СПУ
- шаговым СПУ

83 Какие системы включают в себя самонастраивающаяся САР?

- системы экстремального регулирования
- следящие системы
- системы компенсаций

84 Как по числу дросселей подразделяются гидроусилители?

- однодроссельные
- двухдроссельные
- трехдроссельные
- четыредрроссельные

85 Из какого количества обобщенных технических средств состоит система автоматического управления?

- из двух.
- из трех.
- из четырех

86 Система автоматического регулирования имеет возможности быть сформированной для:

- двух групп САР
- трех групп САР
- четыре групп САР

87 По амплитудно-частотной характеристике САУ можно оценить:

- коэффициент усиления системы
- коэффициент усиления системы на различных частотах
- быстродействие системы

88 Какой математической зависимостью описывается линейная динамическая система N-го порядка в пространстве состояний?

- дифференциальным уравнением N-го порядка
- системой N дифференциальных уравнений 1-го порядка
- векторно-матричным уравнением N-го порядка

89 По амплитудно-частотной характеристике САУ можно оценить:

- коэффициент усиления системы
- коэффициент усиления системы на различных частотах
- полосу пропускания системы
- быстродействие системы

90 Характерный признак нелинейной системы?

- зависимость коэффициентов дифференциального уравнения от времени
- зависимость коэффициентов дифференциального уравнения от уровня входной величины
- зависимость коэффициентов дифференциального уравнения от уровня выходной величины
- зависимость коэффициентов дифференциального уравнения от уровня возмущающего воздействия

14. Образовательные технологии

Реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 20% аудиторных занятий.

В учебном процессе при изучении дисциплины «Основы теории автоматического управления» используются следующие формы проведения занятий:

- теоретические лекции с изложением определений основных понятий, изучаемых в рамках дисциплины;
- практические занятия - выполнение работ с применением получаемых в ходе обучения навыков использования программных средств Microsoft Office, Mathcad14, MATLAB;
- самостоятельная работа.

15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Игнатъев, А. А. Основы теории автоматического управления : учеб. пособие по курсам "Теория автоматического управления" и "Теория дискретных систем управления" / А. А. Игнатъев, Ю. В. Садомцев, С. А. Игнатъев ; Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2009 - .Ч. 3 : Дискретные системы. - 2013. - 108 с. (Экземпляры всего: 40).
2. Ощепков, А. Ю. Системы автоматического управления : теория, применение, моделирование в MATLAB : учеб. пособие / А. Ю. Ощепков. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2013. - 208 с. (Экземпляры всего: 30).
3. Игнатъев, А. А. основы теории автоматического управления : учеб. пособие по курсам "Теория автоматического управления" и "Динамика электромеханических систем" для студентов машиностроит. спец. / А. А. Игнатъев, А. К. Демидов, С. А. Игнатъев ; Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2009 - .Ч. 2: Математическое описание многомерных САУ. - 2011. - 60 с. (Экземпляры всего: 40).

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

4. Игнатъев, А. А. Основы теории автоматического управления : учеб. пособие по курсу "Теория автоматич. упр." для студ. машиностроит. спец. / А. А. Игнатъев, С. А. Игнатъев ; Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2009 - . Ч. 1 : Линейные системы. - 2009. - 96 с. (Экземпляры всего: 26).
5. Корнеев, Н. В. Теория автоматического управления с практикумом : учеб. пособие / Н. В. Корнеев, Ю. С. Кустарев, Ю. Я. Морговский. - М. : ИЦ "Академия", 2008. - 224 с.(Экземпляры всего: 20).

6. Певзнер, Л. Д. Практикум по теории автоматического управления : учеб. пособие / Л. Д. Певзнер. - М. : Высшая школа, 2006. - 590 с. (Экземпляры всего: 10).

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

7. Методические указания в ИОС

<https://portal3.sstu.ru/Facult/INETM/SM/15.03.01z/B.1.3.6.2/default.aspx>

8. Ежемесячный научно-технический и производственный журнал "МЕХАТРОНИКА, АВТОМАТИЗАЦИЯ, УПРАВЛЕНИЕ"

<http://novtex.ru/mech/index1.htm>

16. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Лекционные занятия проводятся – в типовых аудиториях со стандартным оснащением для ведения лекционных занятий. Практические занятия, в том числе самостоятельные работы, проводятся в компьютерном классе с выходом в интернет. Предусмотрен показ слайдов, проведение лекций-презентаций и практических занятий с использованием наглядных пособий.

При проведении занятий преподаватель использует:

- учебный материал в электронном виде (конспекты лекций, методические указания по выполнению практических работ);
- презентации лекционного курса;
- тестовые задания для контроля знаний.

Программно-информационное обеспечение дисциплины состоит из:

- ОС Windows 7 с установленными лицензионными программными комплексами *Microsoft Office, Mathcad14, MATLAB*.

Перечень и описание учебных аудиторий: учебная аудитория учебной мебелью, учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и мультимедиа; компьютерный класс, укомплектованный компьютерами с выходом в интернет.

Перечень и описание помещений для самостоятельной работы: компьютерный класс, укомплектованный компьютерами с выходом в интернет.

Электронная библиотека вуза:

<http://lib.sstu.ru/index.php/elmrazdel/melellib>

Электронная информационно-образовательная среда:

<https://portal3.sstu.ru/Facult/INETM/SM/15.03.01z/B.1.3.6.2/default.aspx>

Используемая вычислительная техника: персональные компьютеры с установленными лицензионными программными комплексами *Microsoft Office, Mathcad14, MATLAB*.

Перечень оборудования информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине: система мультимедиа, состоящая из проектора, акустической системы, персонального компьютера с установленными лицензионными программными комплексами *Microsoft Office, Mathcad14, MATLAB*.