

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. В. Сенченко
«__» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория автоматического управления

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **27.03.03 Системный анализ и управление**

Направленность (профиль) / специализация: **Системный анализ и управление в технических системах**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**

Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**

Курс: **3**

Семестр: **6**

Учебный план набора 2020 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 6 семестр | Всего | Единицы |
|---|-----------------------------|-----------|-------|---------|
| 1 | Лекции | 28 | 28 | часов |
| 2 | Лабораторные работы | 46 | 46 | часов |
| 3 | Всего аудиторных занятий | 74 | 74 | часов |
| 4 | Самостоятельная работа | 70 | 70 | часов |
| 5 | Всего (без экзамена) | 144 | 144 | часов |
| 6 | Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 | часов |
| 7 | Общая трудоемкость | 180 | 180 | часов |
| | | 5.0 | 5.0 | З.Е. |

Экзамен: 6 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 18.12.2019
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.03.03 Системный анализ и управление, утвержденного 11.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КСУП «__» _____ 20__ года, протокол № _____.

Разработчик:

доцент каф. КСУП

_____ А. Г. Карпов

Заведующий обеспечивающей каф.
КСУП

_____ Ю. А. Шурыгин

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФВС

_____ М. В. Черкашин

Заведующий выпускающей каф.
КСУП

_____ Ю. А. Шурыгин

Эксперты:

Профессор кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)

_____ В. М. Зюзьков

Доцент кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)

_____ Н. Ю. Хабибулина

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Обучение студентов основам теории автоматического управления, необходимым при проектировании, исследовании, производстве и эксплуатации систем и средств автоматики и управления.

Освоение основных принципов построения систем управления, форм представления и преобразования моделей систем, методов анализа и синтеза линейных и нелинейных систем управления при детерминированных и случайных воздействиях.

Достижение указанных целей способствует формированию компетенций: ОПК-1 готовность применять методы математики, физики, химии, системного анализа, теории управления, теории знаний, теории и технологии программирования, а также методов гуманитарных, экономических и социальных наук; ОПК-3 способность представлять современную научную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук и математики; ПК-1 способность принимать научно-обоснованные решения на основе математики, физики, химии, информатики, экологии, методов системного анализа и теории управления, теории знаний, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.

1.2. Задачи дисциплины

- ознакомление студентов с современным состоянием теории автоматического управления;
- привитие студентам навыков теоретического анализа и синтеза систем автоматического управления;
- привитие студентам навыков экспериментального проектирования и исследования систем автоматического управления.
-

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория автоматического управления» (Б1.В.02.14) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Математические основы теории систем, Физика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-1 готовностью применять методы математики, физики, химии, системного анализа, теории управления, теории знаний, теории и технологии программирования, а также методов гуманитарных, экономических и социальных наук ;
- ОПК-3 способностью представлять современную научную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук и математики ;
- ПК-1 способностью принимать научно-обоснованные решения на основе математики, физики, химии, информатики, экологии, методов системного анализа и теории управления, теории знаний, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности ;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** основные положения теории управления, принципы и методы построения, преобразования моделей систем управления (СУ), методы расчёта СУ по линейным и нелинейным моделям при детерминированных и случайных воздействиях.
- **уметь** применять принципы и методы построения моделей, методы анализа и синтеза при исследовании линейных и нелинейных систем автоматического управления при детерминированных и случайных воздействиях.
- **владеть** принципами и методами анализа и синтеза линейных и нелинейных систем автоматического управления при детерминированных и случайных воздействиях.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 зачетных единицы и представлена в табли-

це 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|--|-------------|-----------|
| | | 6 семестр |
| Аудиторные занятия (всего) | 74 | 74 |
| Лекции | 28 | 28 |
| Лабораторные работы | 46 | 46 |
| Самостоятельная работа (всего) | 70 | 70 |
| Оформление отчетов по лабораторным работам | 30 | 30 |
| Проработка лекционного материала | 13 | 13 |
| Написание рефератов | 27 | 27 |
| Всего (без экзамена) | 144 | 144 |
| Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 |
| Общая трудоемкость, ч | 180 | 180 |
| Зачетные Единицы | 5.0 | 5.0 |

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

| Названия разделов дисциплины | Лек., ч | Лаб. раб., ч | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|--|---------|--------------|--------------|----------------------------|-------------------------|
| 6 семестр | | | | | |
| 1 Основные понятия, история развития и задачи ТАУ. | 2 | 0 | 8 | 10 | ОПК-3 |
| 2 Математическое описание линейных САУ. | 6 | 34 | 28 | 68 | ОПК-1, ОПК-3, ПК-1 |
| 3 Устойчивость линейных САУ. | 4 | 0 | 2 | 6 | ОПК-1, ОПК-3, ПК-1 |
| 4 Качество регулирования линейных САУ. | 6 | 0 | 2 | 8 | ОПК-1, ОПК-3, ПК-1 |
| 5 Синтез линейных САУ. | 8 | 12 | 20 | 40 | ОПК-1, ПК-1 |
| 6 Особые линейные системы. | 2 | 0 | 10 | 12 | ОПК-1, ПК-1 |
| Итого за семестр | 28 | 46 | 70 | 144 | |
| Итого | 28 | 46 | 70 | 144 | |

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

| Названия разделов | Содержание разделов дисциплины (по лекциям) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|-------------------|---|-----------------|-------------------------|
| 6 семестр | | | |

| | | | |
|--|--|----|--------------------|
| 1 Основные понятия, история развития и задачи ТАУ. | Краткая история возникновения и развития ТАУ. Основные понятия и определения. Классификация САУ. Общая характеристика процессов в САУ. | 2 | ОПК-3 |
| | Итого | 2 | |
| 2 Математическое описание линейных САУ. | Постановка задачи. Разбиение системы на звенья. Уравнения и характеристики звеньев. Типовые звенья. Структурный анализ САУ. Линейные законы регулирования. | 6 | ОПК-1, ОПК-3 |
| | Итого | 6 | |
| 3 Устойчивость линейных САУ. | Понятие устойчивости. Необходимое и достаточное условие устойчивости. Критерии устойчивости: алгебраические, Михайлова, Найквиста. | 4 | ОПК-1, ОПК-3, ПК-1 |
| | Итого | 4 | |
| 4 Качество регулирования линейных САУ. | Оценка качества регулирования. Точностные критерии качества. Оценка качества переходных процессов: по переходной характеристике, частотные критерии, корневые критерии, интегральные критерии. | 6 | ОПК-1, ПК-1 |
| 5 Синтез линейных САУ. | Итого | 6 | ПК-1 |
| | Повышение точности. Улучшение качества переходных процессов. Корректирующие звенья. Повышение запаса устойчивости. Метод ЛАХ. | 8 | |
| | Итого | 8 | |
| 6 Особые линейные системы. | Системы с запаздыванием: особенности анализа и синтеза. Системы с переменными параметрами – методы исследования. | 2 | ОПК-1, ПК-1 |
| | Итого | 2 | |
| Итого за семестр | | 28 | |

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

| Наименование дисциплин | № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин | | | | | |
|---------------------------------------|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Предшествующие дисциплины | | | | | | |
| 1 Математические основы теории систем | + | + | | | | |
| 2 Физика | | + | | | | |

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Компетенции | Виды занятий | | | Формы контроля |
|-------------|--------------|-----------|-----------|---|
| | Лек. | Лаб. раб. | Сам. раб. | |
| ОПК-1 | + | + | + | Контрольная работа, Экзамен, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Тест, Реферат |
| ОПК-3 | + | + | + | Контрольная работа, Экзамен, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Тест, Реферат |
| ПК-1 | + | + | + | Контрольная работа, Экзамен, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Тест, Реферат |

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

| Названия разделов | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|-----------------|-------------------------|
| 6 семестр | | | |
| 2 Математическое описание линейных САУ. | Типовые звенья и их характеристики. | 12 | ОПК-1, ОПК-3 |
| | Частотные характеристики линейных стационарных звеньев. | 12 | |
| | Временные характеристики линейных стационарных звеньев. | 10 | |
| | Итого | 34 | |
| 5 Синтез линейных САУ. | Коррекция линейных САУ. | 12 | ПК-1 |
| | Итого | 12 | |
| Итого за семестр | | 46 | |

8. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено РУП.

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|--|----------------------------------|-----------------|-------------------------|---|
| 6 семестр | | | | |
| 1 Основные понятия, история развития и задачи ТАУ. | Написание рефератов | 5 | ОПК-3 | Защита отчета, Контрольная работа, Реферат, Тест, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 3 | | |
| | Итого | 8 | | |
| 2 Математическое | Написание рефератов | 4 | ОПК-1, ОПК- | Защита отчета, |

| | | | | |
|--|--|-----|-------------|---|
| описание линейных САУ. | Написание рефератов | 4 | 3, ПК-1 | Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Реферат, Тест, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 6 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 6 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 6 | | |
| | Итого | 28 | | |
| 3 Устойчивость линейных САУ. | Проработка лекционного материала | 2 | ОПК-1 | Контрольная работа, Тест, Экзамен |
| | Итого | 2 | | |
| 4 Качество регулирования линейных САУ. | Проработка лекционного материала | 2 | ОПК-3, ПК-1 | Контрольная работа, Тест, Экзамен |
| | Итого | 2 | | |
| 5 Синтез линейных САУ. | Написание рефератов | 5 | ПК-1, ОПК-1 | Защита отчета, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Реферат, Тест, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 3 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 12 | | |
| | Итого | 20 | | |
| 6 Особые линейные системы. | Написание рефератов | 9 | ОПК-1 | Контрольная работа, Реферат, Тест, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Итого | 10 | | |
| Итого за семестр | | 70 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 36 | | Экзамен |
| Итого | | 106 | | |

10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

| Элементы учебной деятельности | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|-------------------------------|--|---|---|------------------|
| 6 семестр | | | | |
| Защита отчета | 2 | 5 | 5 | 12 |
| Контрольная работа | 4 | 6 | 6 | 16 |
| Отчет по лабораторной | 6 | 6 | 6 | 18 |

| | | | | |
|--------------------------|----|----|----|-----|
| работе | | | | |
| Реферат | 8 | 8 | 8 | 24 |
| Итого максимум за период | 20 | 25 | 25 | 70 |
| Экзамен | | | | 30 |
| Нарастающим итогом | 20 | 45 | 70 | 100 |

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

| Баллы на дату контрольной точки | Оценка |
|---|--------|
| ≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 5 |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 4 |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 3 |
| < 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 2 |

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка (ГОС) | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен | Оценка (ECTS) |
|--------------------------------------|--|-------------------------|
| 5 (отлично) (зачтено) | 90 - 100 | A (отлично) |
| 4 (хорошо) (зачтено) | 85 - 89 | B (очень хорошо) |
| | 75 - 84 | C (хорошо) |
| | 70 - 74 | D (удовлетворительно) |
| 65 - 69 | | |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | 60 - 64 | E (посредственно) |
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов | F (неудовлетворительно) |

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Теория автоматического управления. Часть 1 [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Карпов А. Г. - 2011. 212 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6249> (дата обращения: 16.09.2021).

2. Теория автоматического управления. Часть 2 [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Карпов А. Г. - 2012. 268 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6251> (дата обращения: 16.09.2021).

12.2. Дополнительная литература

1. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы. Учебник для вузов. СПб, Питер, 2005, 333 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Малышенко А.М., Вадутов О.С. Сборник тестовых задач по теории автоматического управления. Томск [Электронный ресурс]: Изд-во Томского политехн. ун-та, 2008, 368 с. — Режим

доступа: <http://new.kcup.tusur.ru/library/sbornik-testovyh-zadach-po-teorii-avtomaticheskogo-upravlenija-am-malyshenko> (дата обращения: 16.09.2021).

2. Теория автоматического управления. [Электронный ресурс]: Учебное методическое пособие по проведению практических, лабораторных и самостоятельных занятий для студентов направления подготовки "Управление в технических системах" 27.03.04 / Карпов А. Г. - 2016. 105 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6250> (дата обращения: 16.09.2021).

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ:

2. <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>
3. <http://protect.gost.ru/>
4. <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh/uis-rossiya>
5. <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
6. <http://www.tehnorma.ru/>

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория элементов и устройств систем автоматики
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 330 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Проектор LG RD-DX130;
- Стенд для исследования приводов;
- Стенд для изучения и программирования промышленных контроллеров MOSCAD;
- Стенд для изучения и программирования промышленных контроллеров систем управле-

ния;

- Стенд для изучения АСУ дорожным движением в комплекте;
 - Стенд для изучения АСУ наружным освещением в комплекте;
 - Стенд для систем ПИД-регулирования;
 - Стенд для изучения систем регулирования давления на основе управляемого электропривода;
 - Стенд для изучения СУ движением на основе интеллектуального электропривода переменного тока;
 - Стенд для использования систем бесперебойного электропитания;
 - Учебный стенд на базе логических модулей LOGO;
 - Учебный стенд на базе программируемого логического контроллера;
 - Учебный электромеханический робот с компьютерным управлением и элементами технического зрения;
 - Экран интерактивный SMARTBOARD;
 - Комплект специализированной учебной мебели;
 - Рабочее место преподавателя.
- Программное обеспечение не требуется.

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/пере-

дачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

Какая типовая задача управления реализуется в автоматическом манипуляторе, используемом для раскроя листового металла?

- 1) стабилизации;
- 2) программное управление;
- 3) слежения;
- 4) финитное управление.

Каков характер изменения во времени задающего воздействия у следящей системы?

- 1) изменяемая во времени по заранее неизвестному закону величина;
- 2) неизменная во времени величина;
- 3) изменяемая во времени по заранее известному закону величина;
- 4) нарастающая с течением времени величина.

Что называется передаточной функцией линейной стационарной обыкновенной непрерывной системы с одним входом и одним выходом?

- 1) отношение изображения по Лапласу выходного сигнала к изображению по Лапласу входного сигнала при нулевых начальных условиях,
- 2) отношение выходного сигнала к входному,
- 3) отношение выходного сигнала к входному при нулевых начальных условиях,
- 4) отношение изображения по Лапласу выходного сигнала к изображению по Лапласу входного сигнала.

Какое условие является необходимым и достаточным для устойчивости системы второго порядка?

- 1) все коэффициенты характеристического уравнения имеют одинаковые знаки
- 2) положительность одного коэффициента характеристического уравнения
- 3) положительность двух коэффициентов характеристического уравнения
- 4) положительность коэффициентов a_1 и a_2 характеристического уравнения.

Об устойчивости каких систем (замкнутых или разомкнутых) судят по амплитудно-фазовой частотной характеристике разомкнутой системы, используя критерий Найквиста?

- 1) разомкнутых
- 2) замкнутых с положительной обратной связью
- 3) замкнутых с отрицательной обратной связью
- 4) и разомкнутых и замкнутых.

Какой эффект обычно стремятся получить в системе автоматического регулирования за счет включения в алгоритм ПИД-регулятора интегральной составляющей?

- 1) повысить динамическую точность
- 2) улучшить качество переходных процессов
- 3) повысить статическую точность
- 4) повысить быстродействие системы.

В корневых критериях качества степень устойчивости η определяет

- 1) запасы устойчивости
- 2) точность
- 3) быстродействие системы
- 4) перерегулирование.

При синтезе системы методом логарифмических характеристик какое из условий является основным при формировании высокочастотной части желаемой ЛАЧХ синтезируемой системы?

- 1) максимальная простота корректирующего устройства

- 2) обеспечение требований по быстродействию
- 3) обеспечение требований по перерегулированию
- 4) обеспечение требований по точности

14.1.2. Экзаменационные вопросы

Понятие управления. Автоматическое и автоматизированное управление.
Классификация систем автоматического управления (САУ).
Функциональные схемы САУ: разомкнутые и замкнутые САУ.
Основы структурного анализа.
Временные характеристики звеньев и систем.
Частотные характеристики звеньев и систем.
Уравнения звеньев и систем. Линеаризация.
Типовые звенья и их характеристики.
Основные законы регулирования.
Понятие устойчивости. Необходимое и достаточное условие устойчивости
Алгебраические критерии устойчивости.
Критерий устойчивости Михайлова.
Критерий устойчивости Найквиста.
D-разбиение.
Точность САУ в типовых режимах.
Оценка качества регулирования по переходной характеристике.
Корневые критерии качества.
Частотные критерии качества.
Общие методы повышения точности.
Теория инвариантности и комбинированное управление.
Корректирующие средства.
Основные принципы повышения запаса устойчивости.
Методы синтеза линейных САУ.

14.1.3. Темы рефератов

История развития ТАУ.
Типовые нелинейности.
Теория инвариантности и комбинированное управление.
Синтез САУ методом корневых годографов.
Устойчивость систем с запаздыванием.
Задачи вариационного исчисления.
Принцип максимума Понтрягина.
Динамическое программирование Беллмана.
Прохождение случайного сигнала через нелинейные цепи.
Описание САУ в пространстве состояний.

14.1.4. Темы контрольных работ

Текущая информация о каких переменных объекта управления необходима для реализации регулирования по отклонению?

- ~ Характеристики звеньев и систем.
- ~ Условия и критерии устойчивости.
- ~ Точность и качество регулирования.
- ~ Элементы синтеза САУ.

14.1.5. Темы лабораторных работ

Типовые звенья и их характеристики.
Частотные характеристики линейных стационарных звеньев.
Временные характеристики линейных стационарных звеньев.
Коррекция линейных САУ.

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.
Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

| Категории обучающихся | Виды дополнительных оценочных материалов | Формы контроля и оценки результатов обучения |
|---|---|---|
| С нарушениями слуха | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы | Преимущественно письменная проверка |
| С нарушениями зрения | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам | Преимущественно устная проверка (индивидуально) |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы | Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.