

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 15.03.01 Машиностроение

Наименование образовательной программы: Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ


| | |
|---|---|
| Блок: | Блок 1 «Дисциплины (модули)» |
| Часть образовательной программы: | Вариативная |
| № дисциплины по учебному плану: | Б1.В.09 |
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 7 семестр - 4; |
| Часов (всего) по учебному плану: | 144 часа |
| Лекции | 7 семестр - 32 часа; |
| Практические занятия | 7 семестр - 32 часа; |
| Лабораторные работы | не предусмотрено учебным планом |
| Консультации | 7 семестр - 2 часа; |
| Самостоятельная работа | 7 семестр - 77,5 часа; |
| в том числе на КП/КР | не предусмотрено учебным планом |
| Иная контактная работа | проводится в рамках часов аудиторных занятий |
| включая: Тестирование Контрольная работа Расчетно-графическая работа | |
| Промежуточная аттестация: | |
| Экзамен | 7 семестр - 0,5 часа; |

Москва 2019

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

| | | |
|---|--|----------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Погребисский М.Я. |
| | Идентификатор | Rccf62952-PogrebisskiyMY-d58a694 |

(подпись)


М.Я.
Погребисский

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

| | | |
|---|--|-----------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Петров П.Ю. |
| | Идентификатор | R653adc76-PetrovPY-f1c0c784 |


(подпись)

П.Ю. Петров

(расшифровка
подписи)

Заведующий выпускающей
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

| | | |
|---|--|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Драгунов В.К. |
| | Идентификатор | R75d71719-DragunovVK-00c02b9f |

(подпись)

В.К. Драгунов

(расшифровка
подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: освоение теории автоматического управления и общих принципов управления техническими системами для последующего использования при разработке технологий и проведении технологических процессов

Задачи дисциплины

- – изучение основ теории автоматического управления и общих принципов управления техническими системами;;
- – освоение методов анализа и синтеза систем управления и соответствующего математического аппарата;;
- – изучение подходов к настройке систем управления технологическим оборудованием;;
- - изучение особенностей нелинейных и импульсных систем..

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения |
|---|--|---|
| ПК-11 способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий | | знать: - структуру систем автоматического управления, основные требования к системам автоматического управления, функции элементов систем. уметь: - демонстрировать понимание функциональных и структурных схем систем автоматического управления. |
| ПК-14 способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции | | знать: - основные методы анализа и синтеза систем управления. уметь: - проводить анализ простых систем автоматического управления, оценивать устойчивость системы. |
| ПК-15 умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования | | знать: - основные показатели качества управления техническими системами. уметь: - оценивать показатели качества управления (регулирования) по временным и частотным характеристикам систем. |

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения |
|---|--|--|
| ПК-17 умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения | | <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные способы коррекции систем и законы управления (регулирования). <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить синтез простых систем автоматического управления, выбор настроек регуляторов. |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин основной профессиональной образовательной программе Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов (далее – ОПОП), направления подготовки 15.03.01 Машиностроение, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать Основы электротехники и электроники.
- знать Основы дифференциального и операционного исчисления.
- уметь Читать электрические и электронные принципиальные схемы.
- уметь Решать простые дифференциальные уравнения классическим и операторным методами.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

| № п/п | Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации | Всего часов на раздел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы | | | | | | | | | | Содержание самостоятельной работы/ методические указания | |
|-------|--|-----------------------|---------|--|-----|----|--------------|---|-----|----|----|-------------------|-----------------------------------|--|---|
| | | | | Контактная работа | | | | | | | СР | | | | |
| | | | | Лек | Лаб | Пр | Консультация | | ИКР | | ПА | Работа в семестре | Подготовка к аттестации /контроль | | |
| КПР | ГК | ИККП | ТК | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | |
| 1 | Управление техническими системами. Основные понятия и определения | 9 | 7 | 4 | - | 2 | - | - | - | - | - | 3 | - | <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Управление техническими системами. Основные понятия и определения"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр. 5-10</p> | |
| 1.1 | Управление техническими системами. Основные понятия и определения | 9 | | 4 | - | 2 | - | - | - | - | - | - | 3 | | - |
| 2 | Математическое описание систем управления. Временные и частотные характеристики систем | 28 | | 8 | - | 8 | - | - | - | - | - | - | 12 | | - |
| 2.1 | Математическое описание систем управления. Временные и частотные характеристики систем | 28 | | 8 | - | 8 | - | - | - | - | - | - | 12 | | - |
| 3 | Устойчивость линейных непрерывных систем | 16 | | 4 | - | 4 | - | - | - | - | - | - | 8 | | - |
| 3.1 | Устойчивость | 16 | 4 | - | 4 | - | - | - | - | - | - | 8 | - | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | линейных непрерывных систем | | | | | | | | | | | | систем" <u>Подготовка расчетных заданий:</u> Выполнение п. 7 расчетного задания <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 318-331, 354-379 [2], стр. 31-35 |
| 4 | Качество управления (регулирования) | 16 | 4 | - | 6 | - | - | - | - | - | 6 | - | <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Качество управления (регулирования)" |
| 4.1 | Качество управления (регулирования) | 16 | 4 | - | 6 | - | - | - | - | - | 6 | - | <u>Подготовка расчетных заданий:</u> Выполнение п. 8 расчетного задания <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр. 35-40 |
| 5 | Коррекция и настройка систем управления | 15 | 4 | - | 4 | - | - | - | - | - | 7 | - | <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Коррекция и настройка систем управления" |
| 5.1 | Коррекция и настройка систем управления | 15 | 4 | - | 4 | - | - | - | - | - | 7 | - | <u>Подготовка расчетных заданий:</u> Выполнение п. 9 расчетного задания <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр. 40-46 |
| 6 | Особенности нелинейных систем | 12 | 4 | - | 4 | - | - | - | - | - | 4 | - | <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Особенности нелинейных систем" |
| 6.1 | Особенности нелинейных систем | 12 | 4 | - | 4 | - | - | - | - | - | 4 | - | <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр. 46-52, 54-60 |
| 7 | Особенности импульсных систем | 12 | 4 | - | 4 | - | - | - | - | - | 4 | - | <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Особенности импульсных систем" |
| 7.1 | Особенности импульсных систем | 12 | 4 | - | 4 | - | - | - | - | - | 4 | - | <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр. 60-71 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------------|-------|--|----|---|----|---|---|---|---|-----|------|------|--|
| | Экзамен | 36.0 | | - | - | - | - | 2 | - | - | 0.5 | - | 33.5 | |
| | Всего за семестр | 144.0 | | 32 | - | 32 | - | 2 | - | - | 0.5 | 44 | 33.5 | |
| | Итого за семестр | 144.0 | | 32 | - | 32 | 2 | | - | | 0.5 | 77.5 | | |

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Управление техническими системами. Основные понятия и определения

1.1. Управление техническими системами. Основные понятия и определения

Понятие управления. Цель управления. Законы управления. Задачи анализа и синтеза систем. Классификация систем автоматического управления (САУ). Системы регулирования. Классификация систем управления: системы замкнутые и разомкнутые; непрерывные и дискретные; стационарные и нестационарные; детерминированные и стохастические; линейные и нелинейные; следящие системы. Функциональные схемы систем управления основных видов. Основные элементы систем: задатчик, регулирующее (вычислительное) устройство, исполнительное устройство, объект управления, датчик обратной связи. Понятие возмущения. Примеры. Системы с ЭВМ и микропроцессорные системы управления. Значение систем автоматического управления для повышения качества продукции, производительности и надежности технологического оборудования, воспроизводимости и безопасности технологического процесса, снижения материалоемкости и энергоемкости производства. Понятия оптимального и адаптивного управления..

2. Математическое описание систем управления. Временные и частотные характеристики систем

2.1. Математическое описание систем управления. Временные и частотные характеристики систем

Представление элементов систем динамическими звеньями. Аппарат передаточных функций. Прямое и обратное преобразование Лапласа. Передаточные функции типовых динамических звеньев: инерционные, колебательные, безынерционные, интегрирующие, дифференцирующие звенья, звенья запаздывания. Примеры объектов, описываемых типовыми динамическими звеньями. Характеристическое уравнение. Изображения типовых воздействий. Структурные схемы систем управления. Преобразование структурных схем. Последовательное и параллельное соединение звеньев, учет положительной и отрицательной обратной связи. Перенос сумматора через узел. Передаточная функция замкнутой и разомкнутой систем, передаточная функция по заданию и возмущению. Временные характеристики систем. Переходная и весовая функции. Частотные характеристики систем: амплитудно-частотные (АЧХ) и фазово-частотные (ФЧХ) характеристики, логарифмические (ЛАЧХ и ЛФЧХ) частотные характеристики систем. Амплитудно-фазовые характеристики (годографы). Получение частотных характеристик экспериментальным путем и по передаточным функциям. Применение частотных характеристик для анализа и синтеза систем..

3. Устойчивость линейных непрерывных систем

3.1. Устойчивость линейных непрерывных систем

Устойчивость системы как основное условие ее нормального функционирования. Устойчивость разомкнутых и замкнутых систем. Алгебраические и частотные критерии устойчивости. Частотный критерий Найквиста, в том числе в логарифмической форме. Особенности применения критерия Найквиста к астатическим и автоколебательным системам. Понятие запаса устойчивости по амплитуде и по фазе..

4. Качество управления (регулирования)

4.1. Качество управления (регулирования)

Основные показатели качества управления (регулирования). Точность регулирования (статическая ошибка), статические и астатические системы. Порядок астатизма. Перерегулирование, колебательность, время переходного процесса. Интегральные показатели качества управления. Корневые и частотные методы анализа качества управления..

5. Коррекция и настройка систем управления

5.1. Коррекция и настройка систем управления

Понятие коррекции. Виды корректирующих звеньев. Синтез корректирующего звена по логарифмическим частотным характеристикам. Использование гибких и жестких корректирующих обратных связей. Системы с ПИД-регуляторами, рекомендации по их настройке..

6. Особенности нелинейных систем

6.1. Особенности нелинейных систем

Виды нелинейностей в системах. Примеры. Характеристики нелинейных элементов. Нелинейные корректирующие звенья. Методы исследования нелинейных систем. Устойчивость и качество управления в нелинейных системах. Условия возникновения автоколебаний..

7. Особенности импульсных систем

7.1. Особенности импульсных систем

Понятие импульсной системы. Примеры. Системы с цифровой ЭВМ или микропроцессорными средствами как пример импульсных систем. Импульсная модуляция. Особенности анализа и синтеза импульсных систем. Условия пренебрежения импульсным характером системы..

3.3. Темы практических занятий

1. Анализ и настройка ПИД-регуляторов (2 часа).;
2. Синтез корректирующих звеньев по частотным характеристикам (2 часа).;
3. Использование частотных критериев качества регулирования (2 часа).;
4. Расчет статической ошибки регулирования в статических системах и системах с астатизмом первого и второго порядка (4 часа).;
5. Вводное занятие. Структура и основные понятия систем управления (2 часа).;
6. Построение частотных характеристик сложного звена (4 часа).;
7. Временные и частотные характеристики типовых динамических звеньев (2 часа).;
8. Построение структурной схемы объекта управления. Преобразование структурных схем (2 часа).;
9. Исследование нелинейных систем (4 часа).;
10. Исследование устойчивости линейных непрерывных систем. Использование критерия Найквиста. Запас устойчивости (4 часа).;
11. Исследование импульсных систем (4 часа)..

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

| Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1) | Коды индикаторов | Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1) | | | | | | | Оценочное средство (тип и наименование) | |
|--|--------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | |
| Знать: | | | | | | | | | | |
| структуру систем автоматического управления, основные требования к системам автоматического управления, функции элементов систем | ПК-11(Компетенция) | + | | | | | | | | Тестирование/Основные понятия и структура систем автоматического управления. Функциональные и структурные схемы систем |
| основные методы анализа и синтеза систем управления | ПК-14(Компетенция) | | + | + | | | | + | + | Контрольная работа/Временные и частотные характеристики динамических звеньев. Частотные методы исследования систем. Контрольная работа/Исследование нелинейных и импульсных систем |
| основные показатели качества управления техническими системами | ПК-15(Компетенция) | | | | + | | | | | Контрольная работа/Основные показатели качества управления (регулирования). Коррекция систем и законы управления (регулирования) |
| основные способы коррекции систем и законы управления (регулирования) | ПК-17(Компетенция) | | | | | | | + | | Контрольная работа/Основные показатели качества управления (регулирования). Коррекция систем и законы управления (регулирования) |
| Уметь: | | | | | | | | | | |
| демонстрировать понимание функциональных и структурных схем систем автоматического управления | ПК-11(Компетенция) | + | + | | | | | | | Расчетно-графическая работа/Защита расчетного задания |
| проводить анализ простых систем автоматического управления, оценивать устойчивость системы | ПК-14(Компетенция) | | | + | | | | + | + | Контрольная работа/Временные и частотные характеристики динамических звеньев. Частотные методы исследования систем. Расчетно-графическая работа/Защита расчетного задания |

| | | | | | | | | |
|--|--------------------|--|--|--|---|---|---|--|
| | | | | | | | | Контрольная работа/Исследование нелинейных и импульсных систем |
| оценивать показатели качества управления (регулирования) по временным и частотным характеристикам систем | ПК-15(Компетенция) | | | | + | | | Расчетно-графическая работа/Защита расчетного задания Контрольная работа/Исследование нелинейных и импульсных систем Контрольная работа/Основные показатели качества управления (регулирования). Коррекция систем и законы управления (регулирования) |
| проводить синтез простых систем автоматического управления, выбор настроек регуляторов | ПК-17(Компетенция) | | | | | + | + | Расчетно-графическая работа/Защита расчетного задания Контрольная работа/Исследование нелинейных и импульсных систем Контрольная работа/Основные показатели качества управления (регулирования). Коррекция систем и законы управления (регулирования) |

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

7 семестр

Форма реализации: Защита задания

1. Защита расчетного задания (Расчетно-графическая работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Временные и частотные характеристики динамических звеньев. Частотные методы исследования систем. (Контрольная работа)
2. Исследование нелинейных и импульсных систем (Контрольная работа)
3. Основные показатели качества управления (регулирования). Коррекция систем и законы управления (регулирования) (Контрольная работа)
4. Основные понятия и структура систем автоматического управления. Функциональные и структурные схемы систем (Тестирование)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №7)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих. В приложение к диплому выносятся оценка за 7 семестр.

В диплом выставляется оценка за 7 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Никулин, Е. А. Основы теории автоматического управления. Частотные методы анализа и синтеза систем : учебное пособие для вузов по специальности 230101 (220100) "Вычислительные машины; комплексы, системы и сети" / Е. А. Никулин . – СПб. : БХВ-Петербург, 2012 . – 640 с. - ISBN 978-5-94157-440-7 .;
2. Автоматическое управление электротермическими установками : Учебник для вузов по специальности "Автоматизированные электротехнические установки и системы" / А. М. Кручинин, [и др.] ; ред. А. Д. Свенчанский . – М. : Энергоатомиздат, 1990 . – 416 с. - ISBN 5-283-00543-7 .;
3. Дьяконов В. П.- "MATLAB 7.*/R2006/R2007: Самоучитель", Издательство: "ДМК Пресс", Москва, 2009 - (768 с.)
https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1178.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;

4. Майнд Видеоконференции.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
5. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
6. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
7. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
8. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
9. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
10. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
11. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
12. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
13. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>
14. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>
15. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Тип помещения | Номер аудитории, наименование | Оснащение |
|---|--|--|
| Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля | Б-413, Учебная аудитория | стол преподавателя, стол, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП | Б-413, Учебная аудитория | стол преподавателя, стол, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации | Б-413, Учебная аудитория | стол преподавателя, стол, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная |
| Помещения для самостоятельной работы | НТБ-302, Читальный зал отдела обслуживания учебной литературой | стул, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный |
| Помещения для консультирования | Б-413, Учебная аудитория | стол преподавателя, стол, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная |

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Управление техническими системами

(название дисциплины)

7 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Основные понятия и структура систем автоматического управления. Функциональные и структурные схемы систем (Тестирование)
- КМ-2 Временные и частотные характеристики динамических звеньев. Частотные методы исследования систем. (Контрольная работа)
- КМ-3 Основные показатели качества управления (регулирования). Коррекция систем и законы управления (регулирования) (Контрольная работа)
- КМ-4 Защита расчетного задания (Расчетно-графическая работа)
- КМ-5 Исследование нелинейных и импульсных систем (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

| Номер раздела | Раздел дисциплины | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 |
|---------------|--|------------|------|------|------|------|------|
| | | Неделя КМ: | 4 | 8 | 12 | 14 | 16 |
| 1 | Управление техническими системами. Основные понятия и определения | | | | | | |
| 1.1 | Управление техническими системами. Основные понятия и определения | | + | | | + | |
| 2 | Математическое описание систем управления. Временные и частотные характеристики систем | | | | | | |
| 2.1 | Математическое описание систем управления. Временные и частотные характеристики систем | | | + | | + | + |
| 3 | Устойчивость линейных непрерывных систем | | | | | | |
| 3.1 | Устойчивость линейных непрерывных систем | | | + | | + | + |
| 4 | Качество управления (регулирования) | | | | | | |
| 4.1 | Качество управления (регулирования) | | | | + | + | + |
| 5 | Коррекция и настройка систем управления | | | | | | |
| 5.1 | Коррекция и настройка систем управления | | | | + | + | + |
| 6 | Особенности нелинейных систем | | | | | | |
| 6.1 | Особенности нелинейных систем | | | + | + | + | + |
| 7 | Особенности импульсных систем | | | | | | |

| | | | | | | |
|------------|-------------------------------|----|----|----|----|----|
| 7.1 | Особенности импульсных систем | | + | | + | + |
| Вес КМ, %: | | 10 | 20 | 20 | 30 | 20 |