

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Теория автоматического управления» по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств в соответствии с учебными планами 2015, 2016, 2017 годов набора

1. Цели дисциплины:

Формирование и развитие компетенций в соответствии с образовательной программой, приобретение студентами знаний, общих принципов и средств, необходимых для управления динамическими системами различной физической природы применительно к производственным процессам.

2. Результаты обучения по дисциплине

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-5);
- способность участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа (ПК-4);
- способность выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств (ПК-11);
- способность проводить эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты, описывать выполнение научных исследований, готовить данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-13);
- способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации (ПК-16);
- способность участвовать в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний, эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции (ПК-17);
- способность участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению (ПК-18).

В результате обучения по дисциплине «Теория автоматического управления» студент должен:

— знать: теоретические основы аналитических и экспериментальных методов исследования математических моделей объектов управления; типы систем управления, модели систем управления и их основные характеристики, методы анализа и синтеза систем управления, в том числе систем с ЭВМ в контуре управления; уметь: строить математические модели объектов управления и систем автоматического управления (САУ); проводить анализ САУ, оценивать статистические и динамические характеристики; рассчитывать основные качественные показатели САУ, выполнять: анализ ее устойчивости, синтез регулятора; разрабатывать алгоритмы централизованного контроля координат технологического объекта; рассчитывать одноконтурные и многоконтурные системы автоматического регулирования применительно к конкретному технологическому объекту; использовать основные технологии передачи информации в среде локальных сетей, сети Internet; выбирать средства проектирования систем автоматизации управления, программировать и отлаживать

системы на базе микроконтроллеров; проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их на базе программирования;

владеть: практическими навыками решения следующих задач: идентификации модели объекта управления, анализа и синтеза систем управления различных типов, методами обработки результатов эксперимента по идентификации динамических характеристик объектов управления, методами анализа и синтеза систем управления; методами разработки алгоритмов.

3. Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 3 ЗЕТ (108 часов).

4. Формы контроля – экзамен.

5. Структура дисциплины

Теория автоматического управления как наука. Общие принципы управления. Классификация систем управления. Задачи, возникающие при проектировании систем автоматического управления. Понятие автоматического управления, состав, структура и обобщенная схема автомата. Информационные аспекты управления техническими системами. Особенности автоматического управления промышленными объектами и производственными процессами. Основные принципы автоматического управления. Проблемы современной ТАУ. Типы и классификация САУ. Типовые элементы САУ.

Основные структурные элементы систем автоматического управления. Основные виды типовых элементов САУ. Объекты регулирования, измерительные элементы (датчики), усилительные элементы, исполнительные элементы (серводвигатели), регулирующие элементы, корректирующие устройства. Анализ непрерывных линейных САУ. Основные задачи анализа непрерывных линейных САУ. Способы описания линейных непрерывных САУ. Типовые динамические звенья САУ. Временные и частотные характеристики типовых динамических звеньев. Правила преобразования структурных схем САУ. Передаточные функции САУ по управляющему и возмущающему воздействию. Построение частотных характеристик САУ по частотным характеристикам ее динамических звеньев. Понятие устойчивости САУ. Методы анализа устойчивости САУ. Критерии устойчивости САУ. Оценка качества процессов регулирования. Время регулирования, перерегулирование, коэффициенты ошибок. Синтез непрерывных линейных САУ. Постановка задачи и основы проектирования САУ. Задача синтеза автоматических управляющих устройств и систем. Методы синтеза регулятора. Синтез параллельных, последовательных и последовательно-параллельных корректирующих устройств. Частотный метод синтеза САУ.

Цифровые системы автоматического управления. Понятие импульсного (прерывистого) управления. Особенности описания и классификация дискретных САУ. Импульсный элемент и его математические модели. Восстановление непрерывного сигнала по дискретной выборке. Цифровой регулятор и его математические модели. Описание с использованием разностных уравнений состояния. Дискретные преобразования Лапласа и Фурье; передаточная функция и характеристики цифровых устройств. Цифровые системы автоматического управления. Анализ цифровых регуляторов во временной и частотной областях. Методы анализа линейной дискретно-аналоговой (цифровой) САУ. Передаточная функция и частотные характеристики разомкнутой и замкнутой цифровой САУ. Нелинейные и оптимальные САУ. Способы описания и анализ нелинейных систем. Понятие оптимальных систем управления техническими объектами. Целевая функция оптимального автоматического управления и методы ее оптимизации. Адаптивные системы управления.

6. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Теория автоматического управления» относится к Базовой части блока Б1 «Дисциплины (модули)».

При изучении дисциплины студент должен опираться на знания и умения, полученные при изучении дисциплин «Математика», «Физика» «Электротехника», «Электроника», «Теоретическая механика», «Теория механизмов и машин», «Гидравлика».

Дисциплина «Теория автоматического управления» является основой для изучения дисциплин «Управление системами и процессами в машиностроении», «Автоматизация производственных процессов в машиностроении», «Автоматизированные системы управления производством», «Оборудование автоматизированных производств».

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Теория автоматического управления» по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств в соответствии с учебным планом 2018 года набора

1. Цели дисциплины:

Формирование и развитие компетенций в соответствии с образовательной программой, приобретение студентами знаний, общих принципов и средств, необходимых для управления динамическими системами различной физической природы применительно к производственным процессам.

2. Результаты обучения по дисциплине

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-5);
- способность участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа (ПК-4);
- способность выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств (ПК-11);
- способность проводить эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты, описывать выполнение научных исследований, готовить данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-13);
- способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации (ПК-16);
- способность участвовать в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний, эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции (ПК-17);
- способность участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению (ПК-18).

В результате обучения по дисциплине «Теория автоматического управления» студент должен:

— знать: теоретические основы аналитических и экспериментальных методов исследования математических моделей объектов управления; типы систем управления, модели систем управления и их основные характеристики, методы анализа и синтеза систем управления, в том числе систем с ЭВМ в контуре управления; уметь: строить математические модели объектов управления и систем автоматического управления (САУ); проводить анализ САУ, оценивать статистические и динамические характеристики; рассчитывать основные качественные показатели САУ, выполнять: анализ ее устойчивости, синтез регулятора; разрабатывать алгоритмы централизованного контроля координат технологического объекта; рассчитывать одноконтурные и многоконтурные системы автоматического регулирования применительно к конкретному технологическому объекту; использовать основные технологии передачи информации в среде локальных сетей, сети Internet; выбирать средства проектирования систем автоматизации управления, программировать и отлаживать

системы на базе микроконтроллеров; проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их на базе программирования;

владеть: практическими навыками решения следующих задач: идентификации модели объекта управления, анализа и синтеза систем управления различных типов, методами обработки результатов эксперимента по идентификации динамических характеристик объектов управления, методами анализа и синтеза систем управления; методами разработки алгоритмов.

3. Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 3 ЗЕТ (108 часов).

4. Формы контроля – экзамен.

5. Структура дисциплины

Теория автоматического управления как наука. Общие принципы управления. Классификация систем управления. Задачи, возникающие при проектировании систем автоматического управления. Понятие автоматического управления, состав, структура и обобщенная схема автомата. Информационные аспекты управления техническими системами. Особенности автоматического управления промышленными объектами и производственными процессами. Основные принципы автоматического управления. Проблемы современной ТАУ. Типы и классификация САУ. Типовые элементы САУ.

Основные структурные элементы систем автоматического управления. Основные виды типовых элементов САУ. Объекты регулирования, измерительные элементы (датчики), усилительные элементы, исполнительные элементы (серводвигатели), регулирующие элементы, корректирующие устройства. Анализ непрерывных линейных САУ. Основные задачи анализа непрерывных линейных САУ. Способы описания линейных непрерывных САУ. Типовые динамические звенья САУ. Временные и частотные характеристики типовых динамических звеньев. Правила преобразования структурных схем САУ. Передаточные функции САУ по управляющему и возмущающему воздействию. Построение частотных характеристик САУ по частотным характеристикам ее динамических звеньев. Понятие устойчивости САУ. Методы анализа устойчивости САУ. Критерии устойчивости САУ. Оценка качества процессов регулирования. Время регулирования, перерегулирование, коэффициенты ошибок. Синтез непрерывных линейных САУ. Постановка задачи и основы проектирования САУ. Задача синтеза автоматических управляющих устройств и систем. Методы синтеза регулятора. Синтез параллельных, последовательных и последовательно-параллельных корректирующих устройств. Частотный метод синтеза САУ.

Цифровые системы автоматического управления. Понятие импульсного (прерывистого) управления. Особенности описания и классификация дискретных САУ. Импульсный элемент и его математические модели. Восстановление непрерывного сигнала по дискретной выборке. Цифровой регулятор и его математические модели. Описание с использованием разностных уравнений состояния. Дискретные преобразования Лапласа и Фурье; передаточная функция и характеристики цифровых устройств. Цифровые системы автоматического управления. Анализ цифровых регуляторов во временной и частотной областях. Методы анализа линейной дискретно-аналоговой (цифровой) САУ. Передаточная функция и частотные характеристики разомкнутой и замкнутой цифровой САУ. Нелинейные и оптимальные САУ. Способы описания и анализ нелинейных систем. Понятие оптимальных систем управления техническими объектами. Целевая функция оптимального автоматического управления и методы ее оптимизации. Адаптивные системы управления.

6. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Теория автоматического управления» относится к вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)» (обязательная дисциплина).

При изучении дисциплины студент должен опираться на знания и умения, полученные при изучении дисциплин «Математика», «Физика» «Электротехника», «Электроника», «Теоретическая механика», «Теория механизмов и машин», «Гидравлика».

Дисциплина «Теория автоматического управления» является основой для изучения дисциплин «Управление системами и процессами в машиностроении», «Автоматизация производственных процессов в машиностроении», «Автоматизированные системы управления производством», «Оборудование автоматизированных производств».