

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЯЭ О.Н. Шишова

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Теория управления»

Разработчик	Кафедра "Проектирование и эксплуатация АЭС"
Направление (специальность) подготовки	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Наименование ООП	14.05.02_01 Проектирование и эксплуатация атомных станций
Квалификация (степень) выпускника	инженер-физик
Образовательный стандарт	СУОС СПбПУ
Форма обучения	Очно-заочная

Руководитель ОП А.В. Ельшин

Соответствует СУОС СПбПУ
Утверждена протоколом заседания
кафедры "ПиЭАЭС"
от «08» мая 2018 г. № 12

Аннотацию разработал:

Заведующий кафедрой, д.т.н., с.н.с. А.В. Ельшин

Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Теория управления» является формирование у студентов базовых знаний в области систем управления, навыков и умений, связанных с математическим описанием процедур расчета и синтеза алгоритмов управления, ориентированных на широкое внедрение персональных компьютеров в практику расчета алгоритмов работы регуляторов и управляющих вычислительных комплексов систем автоматического управления энергоустановками. Основными задачами учебного курса является изучение следующих вопросов: 1. Изучить системы управления энергетическими блоками атомных электростанций. 2. Сформировать знания: - методов расчета систем автоматического управления; - описания динамики объектов и систем, структурного анализа систем; - синтеза автоматических систем регулирования; - типовых алгоритмов регулирования; - функциональных и технических структур автоматических систем управления на АЭС. 3. Приобрести умения и навыки пользоваться справочной литературой с целью выбора технических средств автоматизации: электрических микромашин, аппаратов и устройств промышленной электроники, с помощью технической документации и литературы; разбираться в работе систем управления различными технологическими процессами на АЭС. Дисциплина основывается на знаниях, полученных в общих дисциплинах направления: - математика, физика, компьютерная техника, электротехника и электроника и является базовым материалом при подготовке ВКР. Указанные междисциплинарные связи дисциплины дают студенту системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС, что обеспечивает соответствующий теоретический уровень, требуемые компетенции и практическую направленность в системе обучения.

Результаты обучения выпускника

Код	Результат обучения (компетенция) выпускника ООП
ПК-21	Способен выполнять проектирование АЭС с учетом общих требований в области проектирования ОИАЭ
ИД-4 ПК-21	Использует основные законы теории автоматического управления для проектирования оборудования
ПК-25	Способен к анализу технических и расчетно-теоретических разработок, к учету их соответствия требованиям законам в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам
ИД-3 ПК-25	Анализирует технические и расчетно-теоретические разработки в области теории автоматического управления

Планируемые результаты изучения дисциплины

знания:

- Знает методы анализа технических и расчетно-теоретических разработок в области теории автоматического управления
- Знает основные законы теории автоматического управления

умения:

- Умеет использовать методы анализа технических и расчетно-теоретических разработок в области теории автоматического управления
- Умеет использовать законы теории автоматического управления для эксплуатации оборудования

Виды учебной работы

Виды учебной работы	Трудоемкость по семестрам
	Очно-заочная форма
Лекционные занятия	16
Лабораторные занятия	16
Практические занятия	16
Самостоятельная работа	65
Часы на контроль	31
Общая трудоемкость освоения дисциплины	144, ач
	4, зет

Формы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля и промежуточной аттестации	Количество по семестрам
	Очно-заочная форма
Текущий контроль	
Курсовые работы, шт.	1
Промежуточная аттестация	
Экзамены, шт.	1

Содержание разделов и результаты изучения дисциплины

Раздел дисциплины	Содержание
1. Введение и основные вопросы теории управления	Основные понятия и общие принципы построения автоматических систем. Принципы управления и классификация САУ
2. Математические основы теории автоматического управления.	2.1. Математические модели объектов управления и методы их идентификации. Математическое описание линейных САУ. 2.2. Линеаризация звеньев и систем. Формы записи дифференциальных уравнений САУ. Статические характеристики. Временные и частотные характеристики.
3. Динамические свойства звеньев линейных САУ и их характеристики	3.1. Классификация динамических звеньев САУ. Обыкновенные типовые динамические звенья САУ: усилительное, апериодическое первого порядка, интегрирующее, колебательное, дифференцирующее, интегро - дифференцирующее). Статические, динамические и частотные характеристики типовых звеньев 3.2. Особые динамические звенья: (звенья с запаздыванием, неминимально-фазовые звенья, трансцендентные, звенья с распределенными параметрами, иррациональные, дискретные.
4. Анализ одномерных линейных САУ	4.1. Передаточные функции соединений звеньев, Передаточные функции замкнутых и разомкнутых САУ по управляющим и возмущающим воздействиям. 4.2. Правила преобразования структурных схем. Частотные характеристики замкнутой САУ (определение и построение). Матрично-топологические преобразования структурных схем (графы, формула Мезона).
5. Устойчивость линейных САУ	5.1. Понятие об устойчивости линеаризованных САУ. Теоремы Ляпунова. Алгебраические критерии устойчивости (критерии Рауса-Гурвица, Ляпунова - Шипара). 5.2. Частотные критерии устойчивости (критерии Михайлова, Найквиста, Боде). Области устойчивости САУ. Структурная устойчивость систем. Обобщенный критерий устойчивости.

<p>6. Качество процессов управления</p>	<p>6.1. Критерии качества систем автоматического управления. Показатели качества в статических режимах. Ошибки регулирования по управлению и возмущению в статических режимах. Способы повышения точности систем автоматического управления в установившихся режимах.</p> <p>6.2. Показатели качества в динамических режимах работы системы (переходные процессы при управлении и возмущении): Перерегулирование, быстродействие и колебательность системы.</p> <p>6.3. Частотные критерии качества. Интегральные критерии качества. Корневые критерии качества. Чувствительность систем автоматического управления.</p>
<p>7. Алгоритмы и программы управления САУ</p>	<p>7.1. Аналоговые (непрерывные алгоритмы). Реализация аналоговых алгоритмов регулирования. Расчет и настройка промышленных регуляторов (П-, ПИ- и ПИД-регуляторы). Настройка регуляторов методом незатухающих колебаний.</p> <p>7.2. Алгоритмы сложных структур систем управления. Расчет параметров настройки каскадных систем регулирования. Многомерные системы управления. Регуляторы автономных многомерных систем управления.</p>
<p>8. Нелинейные автоматические системы управления</p>	<p>8.1 Статика нелинейных систем. Основные типы нелинейных звеньев. Структурные преобразования нелинейных систем.</p> <p>8.2 Методы исследования нелинейных систем. Анализ поведения нелинейных систем на фазовой плоскости. Устойчивость нелинейных систем. Условия абсолютной устойчивости (критерий В. М. Попова).</p> <p>8.3. Приближенные методы исследования динамических свойств нелинейных систем. Метод гармонической линеаризации (метод Л.С. Гольдфарба).</p>