ФГАОУ ВО "СПБПУ"
Подписано цифровой подписью: ФГАОУ ВО "СПБПУ"
DN: 1.2.643.100.3=120B303637343137303034353 7, 1.2.643.100.1=120D313032373830323530355323739, 1.2.643.3.131.1.1=120C303037383034303430303737, email=lubla68@mail.ru, c=RU, st=78 г. Санкт-Петербург, l=город Санкт-Петербург, o=ФГАОУ ВО "СПБПУ", ou=ИЯЭ СПбПУ, cn=ФГАОУ ВО "СПБПУ", street=улица Политехническая, 29, 1.2.840.113549.1.9.2=7804040077-472602001-781614963710, title=исполняющий обязанности директора, givenName=Евгений Константинович, sn=Фещенко
Дата: 2021.08.27 12:28:04 +03'00'

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

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИЯЭ «СПбПУ» Е.К. Фещенко

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	**Очная**

Руководитель ОП А.В. Ельшин

Соответствует СУОС СПбПУ
Утверждена протоколом заседания
кафедры "ПиЭАЭС"
от «30» июня 2021 г. № 10

Аннотацию разработали:

Профессор, к.т.н., проф. А.Е. Серов

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 регуля¬торов 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

Планируемыерезультаты 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 учебнойработы

Виды учебной работы	Трудоемкость по семестрам
	Очная форма
Лекционные занятия	32
Лабораторные занятия	16
Практические занятия	32
Самостоятельная работа	33
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
	Очная 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-топологичесие 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, Льенара - Шипара). 5.2.Частотные критерии устойчивости (критерии Михайлова, Найквиста, Боде). Области устойчивости САУ. Структурная устойчивость систем. Обобщенный критерий устойчивости.

6. Качество процессов управления	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. 6.2.Показатели качества в динамических режимах работы системы (переходные процессы при управлении и возмущении): Перерегулирование, быстродействие и колебательность системы. 6.3.Частотные критерии качества. Интегральные критерии качества. Корневые критерии качества. Чувствительность систем автоматического управления.

7. Алгоритмы и программы управления САУ	7.1. Аналоговые (непрерывные алгоритмы). Реализация аналоговых алгоритмов регулирования. Расчет и настройка промышленных регуляторов (П-, ПИ- и ПИД-регуляторы). Настройка регуляторов методом незатухающих колебаний. 7.2.Алгоритмы сложных структур систем управления. Расчет параметров настройки каскадных систем регулирования. Многомерные системы управления. Регуляторы автономных многомерных систем управления.
8. Нелинейные автоматические системы управления	8.1 Статика нелинейных систем. Основные типы нелинейных звеньев. Структурные преобразования нелинейных систем. 8.2 Методы исследования нелинейных систем. Анализ поведения нелинейных систем на фазовой плоскости. Устойчивость нелинейных систем. Условия абсолютной устойчивости (критерий В. М. Попова). 8.3.Приближенные методы исследования динамических свойств нелинейных систем. Метод гармонической линеаризации (метод Л.С. Гольдфарба).