

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЯЭ О.Н. Шишова

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Управление ядерными энергетическими установками»

Разработчик	Кафедра "Проектирование и эксплуатация АЭС"
Направление (специальность) подготовки	14.05.01 Ядерные реакторы и материалы
Наименование ООП	14.05.01_01 Ядерные реакторы
Квалификация (степень) выпускника	инженер-физик
Образовательный стандарт	СУОС СПбПУ
Форма обучения	Очная

Руководитель ОП

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

Аннотацию разработали:

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

Доцент, к.т.н. Н.Н. Кудряков

Цели освоения дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины « Управление ЯЭУ» являются: • Изучение общих принципов построения информационно-измерительных и управляющих систем ЯЭУ. • Освоение современных подходов к созданию программного обеспечения систем удаленного управления физическими объектами; • Освоение общих принципов построения систем управления и сбора данных. • Ознакомление со структурами программно-технических комплексов современных систем управления технологическими процессами ЯЭУ.

Результаты обучения выпускника

Код	Результат обучения (компетенция) выпускника ООП
ПК-12	Способен использовать современные средства автоматического регулирования, управления и защиты ядерных установок
ИД-1 ПК-12	Использует современные средства автоматического регулирования, управления и защиты ядерных установок

Планируемые результаты изучения дисциплины

знания:

- Знает современные средства автоматического регулирования, управления и защиты ядерных установок

умения:

- Умеет использовать современные средства автоматического регулирования, управления и защиты ядерных установок

навыки:

- Владеет навыками интерпретации результатов использования современных средств автоматического регулирования, управления и защиты ядерных установок

Виды учебной работы

Виды учебной работы	Трудоемкость по семестрам
	Очная форма
Лекционные занятия	32
Практические занятия	32
Самостоятельная работа	53
Часы на контроль	27
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
Промежуточная аттестация	
Экзамены, шт.	1

Содержание разделов и результаты изучения дисциплины

Раздел дисциплины	Содержание
1. САР мощности реактора. Принцип действия и устройство ионизационной камеры	САР мощности реактора, функции и назначение основных элементов. Особенности реализации элементов. Принцип действия и устройство ионизационной камеры, гамма-компенсированной ионизационной камеры, датчиков прямой зарядки и других датчиков поля. Области применения датчиков в САР и ЛАР.
2. Расчет САР мощности с использованием передаточных функций и частотных характеристик Режим пуска, двухканальная система автопуска	Расчет САР мощности с использованием передаточных функций и частотных характеристик. Вопросы устойчивости и выбор элементов САР. Режим пуска, двухканальная система автопуска. Технические проблемы пуска. Режим выключения реактора. Типы аварийных ситуаций, аварийные сигналы. Идеология и структура систем защиты по превышению мощности и скорости ее нарастания. Типовые структуры защиты.
3. Способы повышения надежности систем защиты и управления Теплофизические поля и лимитирующие параметры реактора	Способы повышения надежности систем защиты и управления. Анализ показателей качества мажоритарных схем. Анализ показателей надежности типовых схем защиты. Теплофизические поля и лимитирующие параметры реактора. Задача управления реактором, как объектом с распределенными параметрами. Показатели качества и критерии управления. Системы ЛАР.
4. Проблема устойчивости ЛАР Регулирующие органы ядерных реакторов	Проблема устойчивости ЛАР. Инженерная методика устойчивости ЛАР. Типовые схемы ЛАР. Способы построения задатчиков. Регулирующие органы ядерных реакторов. Регулирующие стержни, жидкостные регулирующие органы, газовые регулирующие органы.
5. Системы контроля параметров в ядерных реакторах. Показатели качества управления полями	Системы контроля параметров в ядерных реакторах. Физические основы экспериментального контроля технологических параметров активной зоны. Показатели качества управления полями. Оценки коэффициентов неравномерности и коэффициентов запаса. Выбор числа внутри реакторных датчиков и оценки погрешности дискретного контроля. Необходимость использования ЭВМ.

6. Применение ЭВМ для управления ядерных реакторов и АЭС Алгоритмы централизованного контроля реакторов	Применение ЭВМ для управления ядерных реакторов и АЭС. Этапы развития АСУТП на АЭС. Структура и функции АСУТП на АЭС. Проблемы разработки АСУТП на АЭС. Алгоритмы централизованного контроля реакторов. Машинные методы оптимизации поля энерговыделения. Эвристический алгоритм регулирования распределения энерговыделения и его реализация.
7. Алгоритмы анализа аварийных ситуаций, восстановление показаний отказавших датчиков Обеспечение надежной работы АСУТП АЭС Анализ развития аварий на АЭС и выводы из этих аварий при построении систем управления и защиты	Алгоритмы анализа аварийных ситуаций, восстановление показаний отказавших датчиков. Типовые алгоритмы советчика оператору. Обеспечение надежной работы АСУТП АЭС. Режимы с реконфигурацией, структурное резервирование. Методы оценки и анализ показателей надежности АСУТП. Структуры многомашинных комплексов и сетей в АСУТП АЭС. Анализ развития аварий на АЭС и выводы из этих аварий при построении систем управления и защиты. Проблема безопасности и учет влияния человеческого фактора.
8. Способы повышения безопасности с применением ЭВМ Перспективы применения ЭВМ на АЭС. Виды рисков	Способы повышения безопасности с применением ЭВМ. Информационное обеспечение оператора-технолога. Проблема создания дружественного интерфейса с оператором. Перспективы применения ЭВМ на АЭС. Модели оценки риска. Управление проектом по созданию АСУТП АЭС. Использование программных средств для управления большими проектами. Виды рисков. Понятие о риск-менеджменте. Методы оценки и управления рисками. Специфика оценки промышленных рисков и промышленная безопасность. Организация управления рисками на предприятиях при выполнении проектов. Средства управления рисками.