Приложение № 4
к образовательной программе высшего образования – программе магистратуры
по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника
(направленность (профиль) «Прикладная робототехника»)

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «СИРИУС»
(АНОО ВО «УНИВЕРСИТЕТ «СИРИУС»)

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 7835bcdac1c89a3da835a18f6045494f3f404337
Владелец: Некрасова Людмила Андреевна
Действителен: с 08.07.2026 до 08.07.2027

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Практикум по технологиям ядерной энергетики»

1. Трудоемкость дисциплины (модуля): 3 з.е.

2. Место дисциплины (модуля) в учебном плане:

Обязательная часть «Профессиональной подготовки» в рамках Блока 1. Дисциплины (модули), реализуется в 3 семестре.

3. Цель дисциплины (модуля): формирование у обучающихся базовых знаний по технологиям ядерной энергетики.

4. Задачи дисциплины (модуля):

– применять методы математического описания ядерных энергетических установок как объектов управления;

– знать системы управления мощностью отечественных энергетических ядерных реакторов;

– выполнять различные этапы проектирования с целью реализации систем управления ядерных энергетических установок;

– владеть методами теории автоматического управления при разработке, проектировании и наладке автоматических систем управления технологическими процессами;

– применять практические навыки по составлению функциональной и алгоритмических схем конкретной системы управления промышленным объектом;

– производить анализ устойчивости систем управления и определять показатели качества процесса управления;

– владеть методами и приёмами синтеза систем автоматического управления с заданными показателями качества, принципами выбора настроечных параметров типовых управляющих устройств и условиями обеспечения инвариантности систем к внешним возмущениям;

– владеть методиками настройки, наладки, испытаний приборов контроля и управления ядерных энергетических установок;

– владеть методами обработки информации, поступающей с контрольно-измерительных приборов;

– определять тип необходимого контрольно-измерительного прибора в соответствии с техническим заданием на АСУ ТП.

5. Перечень разделов (тем) дисциплины (модуля) и их краткое содержание:

Наименование раздела (темы) дисциплины (модуля)	**Краткое содержание**
Раздел 1. Автоматизированные системы управления технологическими процессами ЯТЦ.	Основы теории автоматического управления. Математические модели объектов управления. Анализ и синтез систем автоматического управления. Исследование устойчивости системы управления. ПИД-регуляторы и их модификации. Адаптивные регуляторы. Цифровые системы управления. Программно-технические средства управления. Промышленные примеры и передовые технологии управления. Разработка

Наименование раздела (темы) дисциплины (модуля)	Краткое содержание
	функциональной схемы автоматизации технологического объекта управления. Анализ переходных процессов и показателей качества управления. Расчет параметров ПИД-регулятора различными методами. Разработка дискретного ПИД-регулятора. Идентификация технологического объекта управления (на примере теплообменного оборудования. Разработка и исследование ПИД-регулятора (на примере теплообменного оборудования). Исследование устойчивости системы управления (на примере теплообменного оборудования).
Раздел 2. Методы и средства контроля технологических параметров процессов ЯТЦ.	Введение в методы и средства контроля и измерений. Основные положения, классификация средств измерения. HART-протокол. Основы вторичного измерения физических величин. Понятие температуры и типы шкал ее измерения. Методы и промышленные приборы измерения температуры. Понятие давления и типы давления. Методы и промышленные приборы измерения давления. Промышленные методы и приборы измерения расхода. Методы и приборы измерения малых расходов. Промышленные методы и приборы измерения уровня жидких и сыпучих веществ. Выбор технологии измерения. Расчет погрешности средств измерения технологических параметров. Расчет мостовых измерительных схем. Расчет гидростатических уровнемеров для различных производственных условий и оборудования. Калибровка и поверка датчиков температуры. Калибровка и поверка датчиков давления. Калибровка и поверка датчиков расхода жидких сред. Калибровка и поверка датчиков уровня. Изучение разнесенных систем измерения технологических параметров радиохимических производств.

Наименование раздела (темы) дисциплины (модуля)	Краткое содержание
Раздел 3. ЯТЦ двухкомпонентной энергетики: основные стадии и технологические процессы.	Основные понятия систем автоматического управления ядерной энергетической установкой. Математические модели ядерных энергетических установок в точечном приближении. Основные элементы системы автоматического управления ядерного реактора. Системы автоматического управления пуском ядерного реактора. Системы аварийной защиты ядерного реактора. Исследование влияния различных параметров органической и водной фаз на эффективность процесса экстракции. Исследование влияния структуры экстракционного каскада (блока) центробежных экстракторов на эффективность процесса экстракции. Исследование влияния различных параметров (режимов работы) центробежного экстрактора на эффективность процесса экстракции. Проектирование релейного регулятора для САР ядерной энергетической установки. Определение передаточной функции ядерной энергетической установки с учётом тепловой обратной связи и коэффициента передачи управляющего стержня.

6. Образовательные результаты освоения дисциплины (модуля):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-3. Способен решать прикладные профессиональные задачи с применением современных инженерных знаний и подходов	ИПК-3.1. Применяет инженерные подходы при решении задач синтеза управления для линейных и нелинейных динамических систем
	ИПК-3.2. Применяет инженерные подходы для анализа моделей динамических систем с обратной связью
	ИПК-3.3. Применяет знания об устройстве и функционировании встроенных систем управления