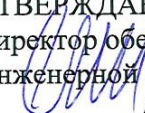


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор обеспечивающей
Инженерной школы энергетики

А.С. Матвеев
« 05 » 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Логическое управление и защиты			
Направление подготовки/специальность	13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Автоматизация теплоэнергетических процессов		
Специализация			
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		16
	Практические занятия		32
	Лабораторные занятия		16
	ВСЕГО		64
Самостоятельная работа, ч			152
ИТОГО, ч			216

Вид промежуточной аттестации	Экзамен, Диф. зачет	Обеспечивающее подразделение	НОЦ И.Н. Бутакова
Заведующий кафедрой - руководитель НОЦ И.Н. Бутакова на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель			Заворин А.С.
			Стрижак П.А.
			Захаревич Ю.С.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.4 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ПК(У)-1	Способен использовать глубокие естественнонаучные, математические и инженерные знания при предварительном анализе, проектировании, синтезе, ресурсоэффективной эксплуатации автоматизированных и автоматических систем управления теплоэнергетическими процессами, а также систем теплотехнических измерений и регистрации	И.ПК(У)-1.1	Обеспечение наиболее полного использования объекта управления (технологического процесса) для решения поставленных задач и соблюдение требований энергетической эффективности, повышения производительности труда и качества продукции	ПК(У)-1.1B3	Структурного анализа резервируемых восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем
				ПК(У)-1.1У1	Применять методы системного подхода для анализа систем автоматического управления технологическими процессами
				ПК(У)-1.132	Принципов построения систем интеллектуального логического управления сложными динамическими объектами с нелинейной структурой
				ПК(У)-1.134	Структуры автоматизированных систем управления, защит и блокировок, стадий проектирования АСУ ТП
ПК(У)-2	Способен разрабатывать комплекты проектной, конструкторской и эксплуатационной документации для сложных систем теплотехнических измерений и управления	И.ПК(У)-2.1	Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники в определенные сроки, а также комплекса работ по разработке конструкторской и технологической документации на опытные образцы изделий, изготовлению и испытаниям опытных образцов изделий, выполняемых по техническому заданию	ПК(У)-2.1B2	Анализа и выбора технических средств автоматизации, контроля и защит в зависимости от объекта управления и с учетом требований к разрабатываемой АСУ ТП
				ПК(У)-2.133	Нормативной документации, регламентирующей проектирование ресурсоэффективных автоматизированных и автоматических систем
ПК(У)-4	Способен применять и совершенствовать фундаментальные и прикладные знания по современным динамично изменяющимся теплоэнергетическим технологиям, принципам, методам и системам их управления для прорывных научно-исследовательских работ	И.ПК(У)-4.1	Организация и управление проведением научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, определенных созданием конкурентоспособной наукоемкой продукции	ПК(У)-4.2У2	Оценивать влияние аварийных ситуаций на технологический процесс, составлять алгоритмы проверки функционирования технологических защит и блокировок
ПК(У)-5	Способен	И.ПК(У)-5.1	Обеспечение	ПК(У)-	Основ построения логических устройств

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
	применять знания нетехнических ограничений инженерной деятельности, разрабатывать мероприятия по безопасности жизнедеятельности персонала и населения, предотвращать экологические нарушения		эксплуатации, технического обслуживания и ремонта оборудования контрольно-измерительных приборов и автоматики в организациях атомной энергетики	5.133	функционально-группового управления; принципы конфигурирования технологических и аварийных защит в теплоэнергетике и атомной промышленности

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Уметь составлять релейно-контактные схемы; оценивать влияние аварийных ситуаций на технологический процесс; составлять алгоритмы проверки функционирования защит; осуществлять наладку систем логического управления и защиты	И.ПК(У)-1.1
РД 2	Знание принципов построения логических устройств функционально-группового управления; методов синтеза дискретных систем; способов построения технологических и аварийных защит в теплоэнергетике и атомной промышленности; основных элементов средств автоматизации технологических защит и блокировок	И.ПК(У)-2.1, И.ПК(У)-4.1
РД 3	Владеть опытом выбора технических средств для построения логических, управляющих систем; составления технических заданий на разработку нестандартных устройств; конструирования на серийных логических элементах систем с заданными функциями	И.ПК(У)-4.1, И.ПК(У)-5.1

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Технологические защиты	РД1, РД2, РД3	Лекции	8
		Практические занятия	16
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	76
Раздел 2. Логическое управление	РД1, РД2, РД3	Лекции	8
		Практические занятия	16
		Лабораторные занятия	8

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Технологические защиты**Темы лекций:**

1. Введение в технологические защиты и блокировки. Назначение автоматических защит.
2. Обеспечение надежности действия тепловых защит.
3. Тепловые защиты основного энергооборудования.
4. Тепловые защиты вспомогательного оборудования.

Темы практических занятий:

1. Структура систем защит и блокировок
2. Способы и состав защит
3. Структурные схемы защит
4. Тепловые защиты барабанных и прямоточных котельных агрегатов
5. Технологические защиты турбин, генераторов и вспомогательного оборудования
6. Общеблочные автоматические защиты, защиты дубли блоков. Устройство и назначение технологической сигнализации
7. Технологические защиты и блокировки на АЭС
8. Просмотр и обсуждение проблемного документального фильма «Правда об аварии на Чернобыльской АЭС»

Названия лабораторных работ:

1. Построение систем логического управления и защиты.

Раздел 2. Логическое управление**Темы лекций:**

5. Основные понятия теории логического управления.
6. Алгебраическое упрощение релейных функций.
7. Методы минимизации логических схем.
8. Основы логических автоматов.

Темы практических занятий:

9. Устройства логического управления
10. Алгебра логических цепей. Постулаты и теоремы булевой алгебры.
11. Типовые релейно-контактные схемы
12. Описание релейных функций с помощью чисел
13. Графическое представление релейных функций
14. Понятие Матрицы Карно и принципы ее построения
15. Применение матрицы Карно для упрощения контактно-релейных схем и функций проводимости
16. Элементы дискретного действия

Названия лабораторных работ:

1. Логическое управление на базе теории нечетких множеств.

Названия курсовой работы:

«Расчет одноконтурной АСР с логическим законом управления».

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Выполнение домашних заданий;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Выполнение курсовой работы;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Учебно-методическое обеспечение

1. Чернобровов Н.В. Релейная защита энергетических систем: учебное пособие для техникумов / Н. В. Чернобровов, В. А. Семенов. — Екатеринбург: Юланд, 2016. — 800 с. — Режим доступа: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C345222> — Загл. с экрана.
2. Гайдук А.Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB: учебное пособие / А. Р. Гайдук, В. Е. Беляев, Т. А. Пьявченко. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 464 с.: ил. — Учебники для вузов. Специальная литература. — Библиогр.: с. 459. — Режим доступа: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C345222> — Загл. с экрана.
3. Ревинская О.Г. Основы программирования в MatLab: учебное пособие / О. Г. Ревинская. — Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2016. — 207 с.: ил. — Учебное пособие. — Библиогр.: с. 207. — Режим доступа: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C345548> — Загл. с экрана.
4. Плетнев Г.П. Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике: учебник для студентов вузов / Г. П. Плетнев. — 5-е изд., стер. — Екатеринбург: Юланд, 2016. — 352 с. — Режим доступа: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C345220> — Загл. с экрана.
5. Сибикин Ю.Д. Справочник по эксплуатации электроустановок промышленных предприятий: учебное пособие / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. — 7-е изд., испр. и доп. — Москва: Форум Инфра-М, 2016. — 400 с. — Режим доступа: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C344147> — Загл. с экрана.
6. Андык В.С. Автоматизированные системы управления технологическими процессами на ТЭС: учебник для вузов / В. С. Андык; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Москва: Юрайт, 2019. — 408 с. — Режим доступа: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C359953> — Загл. с экрана.

Дополнительная литература

1. Наладка средств автоматизации и автоматических систем регулирования: справочное пособие / А. С. Ключев [и др.]; под ред. А. С. Ключев. — 3-е изд., стер. — Москва: Альянс, 2009. — 368 с.

- Иванов В.А. Математические основы теории оптимального и логического управления: учебное пособие / В. А. Иванов, В. С. Медведев. – М.: Изд-во МГТУ, 2011. – 599 с. – Режим доступа: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C228465> — Загл. с экрана.
- Соболева Т.С. Дискретная математика: учебник для вузов / Т. С. Соболева, А. В. Чечкин; под ред. А. В. Чечкина. – М.: Академия, 2014. – 256 с. – Режим доступа: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C291265> — Загл. с экрана.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

- Elibrary.ru: научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

- Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic;
- Document Foundation LibreOffice;
- Cisco Webex Meetings;
- Zoom Zoom;
- Mathwork Matlab, Simulink.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 111	Стенд лабораторный ЭЛСИМА [ИФУГ.421483.458] - 1 шт.; Рабочее место для проведения лаб. раб. по АСУТП - 6 шт.; Измеритель-регулятор темп - 1 шт.; Дистанционный сигнализатор ДС-Ш-110 - 1 шт.; Насос Альфа - 2 шт.; ЛУ Контроль и управление технолог. процессами на основе SCADA-систем - 1 шт.; Стенд лабораторный ЭЛСИ-ТМК [ИФУГ.421483.496] - 1 шт.; Лаб. уст. "Исслед. систем непосредственного цифрового управления" - 5 шт.; ЛУ Настройка .систем.автоматич. регулирования на основе микропроцессорных лог. контрол. - 2 шт.; ЛУ Идентификация тепловых объектов управления,настроек. регулят,опред.качеств.регулир - 2 шт.; Лабор. устан.Технические ср-ва автоматиз. общепромышленной системы регулирования - 2 шт.; Комплект (стол, кресло) - 2 шт.;Шкаф для одежды - 1 шт.;Шкаф для документов - 1 шт.;Тумба стационарная - 1 шт.;Стол письменный - 1 шт.;Комплект учебной мебели на 14 посадочных мест; Компьютер - 10 шт.; Принтер - 1 шт.; Телевизор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 28	Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест;Шкаф для одежды - 2 шт.;Шкаф для документов - 1 шт.;Тумба стационарная - 10 шт.;Тумба подкатная - 1 шт.; Компьютер - 13 шт.; Принтер - 4 шт.
3.	Аудитория - помещение для самостоятельной работы обучающихся, имеется подключение	Компьютер - 16 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 16 посадочных мест

	к сети "Интернет" и доступ в электронную информационно-образовательную среду 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7, 120	
--	--	--

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль «Автоматизация теплоэнергетических процессов» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность		ФИО
Доцент НОЦ И.Н. Бутакова		Захаревич Ю.С.

Программа одобрена на заседании НОЦ И.Н. Бутакова (протокол от «26» июня 2020 г. № 44).

Заведующий кафедрой - руководитель НОЦ И.Н. Бутакова
на правах кафедры
д.т.н, профессор

 / Заворин А.С./

Лист изменений рабочей программы:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании НОЦ И.Н. Бутакова (протокол)