

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЯТШ

 О.Ю. Долматов

«25» 06 2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

Направление подготовки/специальность	14.05.04 Электроника и автоматика физических установок		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Электроника и автоматика физических установок		
Специализация	Системы управления технологическими процессами и физическими установками		
Уровень образования	высшее образование – специалитет		
Курс	3, 4	семестр	5, 6, 7, 8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	8		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		-
	Практические занятия		-
	Лабораторные занятия		128
	ВСЕГО		128
Самостоятельная работа, ч			160
ИТОГО, ч			288

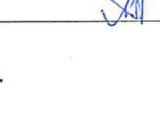
Вид промежуточной
аттестации

зачет

Обеспечивающее
подразделение

ОЯТЦ

Заведующий кафедрой -
руководитель отделения на
правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	А.Г. Горюнов
	А.Г. Горюнов
	Е.П. Зеленецкая
	А.Г. Горюнов

2020г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
УК(У)-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК(У)-1.В6	Владеет опытом поиска и обработки информации по теме СРС
		УК(У)-1.У6	Умеет осуществлять самостоятельный поиск, критический анализ и обработку информации по теме СРС (реферат, самостоятельное изучение раздела по дисциплине)
		УК(У)-1.36	Знает системные подходы в области анализа и синтеза информации.
УК(У)-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (-ых) языке (-ах), для академического и профессионального взаимодействия)	УК(У)-4.В6	Владеет необходимыми навыками для получения информации по профессиональной тематике и коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке РФ и иностранных языках.
		УК(У)-4.У6	Умеет определять круг задач в рамках поставленной тематики, делать переводы технической литературы на иностранном языке.
		УК(У)-4.36	Знает терминологию в объеме необходимую для коммуникации в рамках профессиональной деятельности на государственном языке РФ и иностранных языках.
ОПК(У)-5	Способен применять методы научно-исследовательской и практической деятельности	ОПК(У)-5.В2	Владеет коммуникативными навыками по темам научных изысканий в рамках профессиональной деятельности.
		ОПК(У)-5.У2	Умеет представлять результаты исследований и формулировать практические рекомендации их использования в форме публичных обсуждений и письменного отчета.
		ОПК(У)-5.32	Знает основы формирования лабораторного/научного отчета и устного доклада.
ПК(У)-25	Способен разрабатывать научно-техническую документацию, осуществлять подготовку научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных работ	ПК(У)-25.В2	Владеет навыками проведения экспериментов по предметной тематике, анализа их результатов и составления отчета по проводимым исследованиям
		ПК(У)-25.У2	Умеет создавать модели, описывающие процессы в объектах профессиональной деятельности.
ДПСК(У)-3	Способен применять знания о технологических процессах и аппаратах ядерного топливного цикла, знания о процессах в ядерных реакторах для разработки их математического описания с целью проведения исследований и проектирования АСУ ТП.	ДПСК(У)-3.В6	Владеет опытом математического и компьютерного моделирования, используя современные математические пакеты, получать новые знания об исследуемом объекте в области разработки АСУ ТП.
		ДПСК(У)-3.У6	Умеет корректно выбирать необходимые методы и средства для решения поставленных целей и задач в области профессиональной деятельности.
		ДПСК(У)-3.36	Знает основы физико-химических процессов протекающих в технологических объектах и законов функционирования оборудования входящих в АСУ ТП.

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		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Владеть терминологией, методами и способами описания и представления физических и технологических процессов протекающих в ядерных объектах и механизмов функционирования оборудования входящих в АСУ ТП посредством английского языка.	УК(У)-1 УК(У)-4 ОПК(У)-5
РД-2	Применять математический аппарат при решении поставленных задач и проектировать модели процессов, протекающих в ядерных объектах и автоматизированных системах с учетом перспективных нейро-нечетких гибридных технологий для представления результатов профессиональной деятельности. Извлекать и обрабатывать информацию из аутентичных англоязычных источников литературы в области профессиональной деятельности.	ПК(У)-25 ДПСК(У)-3 УК(У)-1 УК(У)-4
РД-3	Анализировать и оценивать значимость результатов, полученных при решении научных и прикладных профессиональных задач. Эффективно представлять профессионально значимую информацию в автоматизации технологических процессов объектов ядерной энергетики в виде презентаций, докладов, переводов, тезисов или рефератов посредством английского языка на основе стилей доступных для восприятия разноплановой аудитории.	УК(У)-1 УК(У)-4 ОПК(У)-5 ДПСК(У)-3 ПК(У)-25

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 (модуль) 1. Introduction to heat and mass transfer	РД-1	Лекции	—
	РД-2	Практические занятия	—
	РД-3	Лабораторные занятия	48
		Самостоятельная работа	60
Раздел (модуль) 2. Fundamentals of metering	РД-1	Лекции	—
	РД-2	Практические занятия	—
		Лабораторные занятия	16
		Самостоятельная работа	20
Раздел (модуль) 3. Introduction to automatic control	РД-1	Лекции	—
	РД-2	Практические занятия	—
	РД-3	Лабораторные занятия	24
		Самостоятельная работа	28
Раздел (модуль) 4. Neural networks and fuzzy logic	РД-1	Лекции	—
	РД-2	Практические занятия	—
	РД-3	Лабораторные занятия	24
		Самостоятельная работа	32
Раздел (модуль) 5. Hybrid systems and advanced control	РД-1	Лекции	—
	РД-2	Практические занятия	—

technologies	РД-3	Лабораторные занятия	16
		Самостоятельная работа	20

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Introduction to heat and mass transfer

Основные цели и задачи курса, место дисциплины в профессиональной деятельности. Введение EAP ToolKit в образовательный процесс. Основные закономерности и режимы протекания процессов тепло- массопереноса. Взаимодействие тепло и гидродинамики, критерии подобия, характеризующие протекание рабочих сред по трубопроводным линиям и в технологических аппаратах. Формирование словаря специализированной терминологии в рамках раздела, повторение правил активного и пассивного залога английского языка. Правила чтения математических формул и выражений. Приобретение навыков выполнения аналитического обзора научных и иных информационных источников и перевода технической литературы с английского языка.

Названия лабораторных работ:

1. Введение в процессы теплопереноса. Виды теплопереноса и термодинамика.
2. Тепловое сопротивление и обобщенный коэффициент теплопередачи.
3. Подобие. Нестационарная и многомерная теплопроводность.
4. Ламинарный и турбулентный потоки. Уравнения движения граничных слоёв и значимость безразмерных критериев подобия.
5. Виды, функции и конфигурация теплообменных аппаратов.
6. Введение в массоперенос.
7. Закон Фика и диффузионные потоки.
8. Составы смесей и физические свойства смесей при обращении рабочих сред в аппаратах и трубопроводных линиях. Закон сохранения вещества.
9. Массоперенос при низких и высоких скоростях передачи.

Раздел 2. Fundamentals of metering

Механизмы измерения расхода, температуры, давления, плотности и уровня в технологических линиях. Исследование конструкционных и операционных особенностей измерителей. Базовые понятия, законы и технологии соответствующие процессам проектирования и эксплуатации систем, содержащих измерители. Разработка моделей подобных систем. Пополнение словаря специализированной терминологии в рамках раздела. Правила чтения математических формул и выражений. Приобретение навыков описания технологических объектов и их элементов. Ознакомление с EAP ToolKit при описании таблично и графически представленных данных.

Названия лабораторных работ:

1. Введение в процессы измерения расхода.
2. Введение в процессы измерения давления и температуры.
3. Введение в процессы измерения плотности и уровня среды.

Раздел 3. Introduction to automatic control

Базовые понятия и законы теории автоматического управления. Представление динамических звеньев, временных и частотных характеристик. Правила сокращения блок-схем, классические подходы и использование теории направленных графов. Описание и принципы построения моделей объектов управления. Типы регуляторов на основе классических законов управления. Типы обратных связей. Модели систем с обратной связью. Пополнение словаря специализированной терминологии в рамках раздела. Правила чтения математических формул и выражений. EAP ToolKit при описании таблично и

графически представленных данных. Использование инструментов ресурса EAP ToolKit при составлении устного доклада.

Названия лабораторных работ:

1. Введение в автоматическое управление. Открытые, разомкнутые и замкнутые системы.
2. Математическое описание систем управления. Механизмы представления систем.
3. Математическое представление гидравлических систем. Классические законы управления.
4. Временная и частотная области в теории управления.
5. Критерии устойчивости.
6. Представление систем в пространстве состояний.

Раздел 4. Neural networks and fuzzy logic
--

Введение в технологии искусственных нейронных сетей. Структуры нейронных и персептронных сетей, виды алгоритмов обучения сетей в зависимости от структуры. Обучение сети и обучающие правила. Влияние видов пороговых функций на обусловленность сети и устойчивость представления решений. Нечеткие системы. Нечеткие правила, алгоритмы и множества. Операции над нечеткими числами. Построение таблиц истинности для систем с нечеткой логикой. Нечеткие нейроны. Пополнение словаря предметной терминологией в рамках раздела. Приобретение навыков извлечения ключевой информации из аудио-источников и ведения дискуссий на английском языке, используя методологию EAP ToolKit.

Названия лабораторных работ:

1. Искусственные нейронные сети. Виды нейронов.
2. Архитектура нейронных сетей. Представление информации в сетях.
3. Простые и многослойные персептроны. Правила обучения персептронов. ADALINE и MADALINE.
4. Нейронные/персептронные сети. Особенности пороговых функций.
5. Введение в нечеткую логику. Нечеткие множества, числа и действия над ними. Правила нечеткой логики.

Раздел 5. Hybrid systems and advanced control technologies

Базовые понятия и принципы построения нейро-нечетких и нечетко-нейронных сетей. Свойства, особенности и структуры гибридных систем. Построение гибридных систем на основе нейро-нечеткого сетевого подхода. Принципы построения моделей систем управления на основе нейро-нечеткого и нечетко-нейронного сетевых подходов. Обусловленность гибридных систем. Пополнение словаря предметной терминологией в рамках раздела. Закрепление навыков представления графического материала, а так же устного выступления и дискуссий на английском языке, используя методологию EAP ToolKit.

Названия лабораторных работ:

1. Нейро-нечеткие структуры и нечеткие нейронные сети.
2. Нейро-нечеткие гибридные системы. Обусловленность систем.
3. Нейро-нечеткие гибридные системы. Управление на основе алгоритма «цифрового дарвинизма».
4. Гибридные системы на основе самоорганизующейся сети.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена

в следующих видах и формах:

- Поиск, обзор литературы и электронных источников информации по разделам курса в рамках опережающего обучения;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации по теме учебно-исследовательской работы студента;
- Поиск и презентация информации по темам, выносимым на самостоятельное обучение, посредством иностранного языка;
- Проработка аутентичных текстов по темам курса;
- Выполнение домашних заданий, индивидуальных работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Анализ научных публикаций на русском и английском языках по темам курса и выполняемым УИРС;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям (опрос, коллоквиум, зачетная работа и др.);

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Peng Zhang. Advanced Industrial Control Technology / Peng Zhang. – Amsterdam: Elsevier, 2010. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/science_book/Advanced_Industrial_Control_Technology.pdf (data access 13.02.2018). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.
2. Bergman, Theodore L., (at al.) Fundamentals of Heat and Mass Transfer [Electronic source] / 7th edition Theodore L. Bergman, Adrienne S. Lavine, Frank P. Incropera, David P. Dewitt. — Electronic data — John Wiley & Sons, 2017. — 1076 p. — Available at: https://www.academia.edu/38344664/Fundamentals_of_Heat_and_Mass_Transfer.pdf (data access 05.03.2018). — Page title.
3. Kerlin, Thomas W., Upadhyaya, Belle R. Dynamics and Control of Nuclear Reactors [Electronic source] / Thomas W. Kerlin, Belle R. Upadhyaya. — Electronic data — Academic Press, 2019. — 402 c. — Available at: <https://www.sciencedirect.com/book/9780128152614/dynamics-and-control-of-nuclear-reactors>. — Page title.

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Техническая документация Bronkhorst <https://www.bronkhorst.com/en-us/service-support/technologies/>
2. Техническая документация Rosemount <https://www.emerson.com/en-us/automation/rosemount>
3. Радиометрические измерители Endress and Houser <https://www.endress.com/en/field-instruments-overview/>
4. База данных Elsevier <http://www.elsevier.com>
5. База данных ScienceDirect <http://www.sciencedirect.com>
6. База данных Springer <http://link.springer.com>
7. Электронный образовательный ресурс – инструментарий «Английский для академических целей» EAP Toolkit, <https://www.elanguages.ac.uk/tomsk>
8. TED: Ideas worth spreading, [https:// www.iaea.org/publications](https://www.iaea.org/publications)

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**):

1. ownCloud Desktop Client;
2. 7-Zip;
3. Adobe Acrobat Reader DC;
4. Adobe Flash Player; AkelPad;
5. Cisco Webex Meetings;
6. Google Chrome;
7. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
8. Mozilla Firefox ESR;
9. Tracker Software PDF-XChange Viewer;
10. WinDjView;
11. Zoom Zoom;
12. Notepad++.

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. 634028 Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 335	Стереофонический усилитель мощности Kramer 903; Экран Projecta Compact Electrol 153*20 - 1 шт. Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 18 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 432А	Экран Lumien Master Control LMC-100130 - 1 шт. Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 28 посадочных мест; Проектор - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 14.05.04 «Электроника и автоматика физических установок», специализация «Системы управления технологическими процессами и физическими установками» (приема 2018 г., очная форма обучения).

Разработчики:

Должность	ФИО
Ассистент ОЯТЦ	Зеленецкая Е.П.
Заведующий кафедрой - руководитель отделения ЯТЦ на правах кафедры	Горюнов А.Г.

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения ядерно-топливного цикла ИЯТШ (протокол от «31» мая 2018 г. №3).

Заведующий кафедрой - руководитель
отделения на правах кафедры, д.т.н.



подпись

А.Г. Горюнов

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения ядерно- топливного цикла (протокол)
2019/2020 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение. 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем. 3. Обновлено содержание разделов дисциплины. 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС.	от 28.06.2019 г. № 16
2020/2021 учебный год	Изменены формы документов ООП согласно приказу: – «Об утверждении форм документов ООП» (приказ № 127-7/об от 06.05.2020 г.)	от 25.06.2020 г. № 28-д
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение. 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем. 3. Обновлено содержание разделов дисциплины. 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС.	от 01.09.2020 г. № 29-д