

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 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

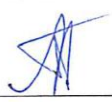
СОВРЕМЕННЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

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	5	семестр	9
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		24
	Практические занятия		-
	Лабораторные занятия		24
	ВСЕГО		48
Самостоятельная работа, ч			60
ИТОГО, ч			108

Вид промежуточной аттестации

зачет	Обеспечивающее подразделение	ОЯТЦ
-------	------------------------------	------

Заведующий кафедрой -
руководитель отделения на
правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	А.Г. Горюнов
	А.Г. Горюнов
	В.М. Павлов

2020 г.

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
ОПК(У)-2	Способен применять математический аппарат и вычислительную технику для решения профессиональных задач	ОПК(У)-2.B8	Владеет навыками проектирования с использованием инструментального программного обеспечения SCADA - системы Trace Mode при проектировании АСУ ТП
		ОПК(У)-2.Y8	Умеет разрабатывать программное обеспечение пультов оператора и других узлов распределенной АСУ ТП с использованием специализированного инструментального обеспечения из состава SCADA-систем
		ОПК(У)-2.38	Знает структуру операционных систем, инструментальное программное обеспечение для разработки систем технологического мониторинга, принципы построения распределенных систем автоматизации
ОПК(У)-3	Способен использовать языки, системы и инструментальные средства программирования в профессиональной деятельности	ОПК(У)-3.B5	Владеет опытом проектирования программного обеспечения микропроцессорных контроллеров с использованием языков технологического программирования
		ОПК(У)-3.Y5	Умеет применять программируемые микропроцессорные контроллеры в системах управления технологическими процессами
		ОПК(У)-3.35	Знает международные стандарты на промышленные программируемые микропроцессорные контроллеры, их техническую структуру, функциональные характеристики, инструментальные системы программирования
ПК(У)-19	Способен использовать информационные технологии при разработке новых установок, устройств, способен к сбору и анализу информации для выбора и обоснования вариантов научно-технических и организационных решений	ПК(У)-19.Y4	Умеет использовать инструментальные программные пакеты для реализации задач автоматического проектирования
		ПК(У)-19.34	Знает системы автоматизированного проектирования; структуру процесса проектирования; уровни, аспекты и этапы проектирования; типовые проектные процедуры

2. Место дисциплины 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:

Код	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Компетенция
	Наименование	
РД-1	Владеть методами, способами и средствами проектирования сложных программных систем.	ОПК(У)-3
РД-2	Создавать процедуры сбора, регистрации, обработки данных и управления для систем технологического мониторинга.	ОПК(У)-2
РД-3	Владеть современными языками программирования микропроцессорных контроллеров в системах управления технологическими процессами.	ОПК(У)-3
РД-4	Использовать современные инструментальные программные комплексы при проектировании программного обеспечения пультов оператора и узлов управления в распределенной АСУ ТП.	ПК(У)-19

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. Введение и общие положения	РД-4	Лекции	2
		Самостоятельная работа	2
Раздел (модуль) 2. Системное программное обеспечение	РД-1	Лекции	6
		Самостоятельная работа	6
Раздел (модуль) 3. Проектирование программного обеспечения с использованием SCADA-систем	РД-2	Лекции	12
		Лабораторные занятия	18
		Самостоятельная работа	39
Раздел (модуль) 4. Программирование микропроцессорных контроллеров	РД-3	Лекции	4
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	13

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Введение и общие положения – 2 час.

Рассматриваются уровни функциональной организации АСУ ТП, используемые для решения задач каждого уровня технические и программные средства.

Темы лекций:

1. Современные компьютерные технологии в области автоматизации. Тенденции развития автоматизированных систем. Структуры. Технические средства автоматизации. Специализированное программное обеспечение.

Раздел 2. Системное программное обеспечение. – 6 час.

Рассматриваются принципы организации системного программного обеспечения по уровням функциональной организации АСУ ТП.

Темы лекций:

1. Операционные системы реального времени. Понятие реального времени. Основные характеристики операционных систем реального времени (ОС РВ). Методы синхронизации задач и разделения ресурсов. Особенности и технические характеристики наиболее распространенных операционных систем реального времени.
2. Операционные системы (ОС) верхнего уровня автоматизированных систем. Специализированные сетевые ОС. Офисные операционные системы. Характеристики. Основные функции. Особенности распространенных ОС верхнего уровня автоматизации.
3. Методы повышения эффективности системного программного обеспечения. Управление памятью и задачами. Способы построения файловых систем. DLL - библиотеки. Механизм динамического обмена данными (DDE). Технология компоновки и встраивания объектов (OLE). Стандарт взаимодействия между программными компонентами систем сбора данных и управления (OPC).

Раздел 3. Проектирование программного обеспечения с использованием SCADA-систем. – 12 час.

Рассматриваются приемы проектирования программного обеспечения Операторский станций и микропроцессорных контроллеров с использованием SCADA-системы ТрейсМоуд.

Темы лекций:

1. SCADA - системы. Назначение. Структура. Основные функции. Общие сведения о системе Трейс Моуд. Структура проекта. Каналы прохождения информации в системе Трейс Моуд. Типы каналов. Значения на каналах и процедуры их обработки. Связь с реальными каналами ввода - вывода информации.
2. Организация обработки данных и управление. Первичная обработка данных (сглаживание, фильтрация импульсных помех, устранение дрейфа и т.д.). Выполнение расчетных и логических задач. Математические модели. Реализация законов управления.
3. Инженерная психология и разработка графического интерфейса оператора. Структура Монитора реального времени (МРВ) и особенности запуска в реальном времени. Приоритеты выполнения задач. Временные характеристики системы и ее настройка. Контроль текущего состояния и ошибок при работе операторских станций. Защита операторских станций от несанкционированного доступа.
4. Обмен данными с приложениями WINDOWS. Механизм DDE. Информационный обмен с базами данных предприятия через механизм ODBC. Динамический обмен данными между МРВ и электронной таблицей Excel. Информационный обмен с базами данных Visual FoxPro, Access.
5. Архивирование и документирование. Система архивов Трейс Моуд. Работа с локальными архивами технологической информации. Глобальный архив проекта. Создание отчетов. Просмотр архивных данных. Экспорт данных из архивов Трейс Моуд в приложения WINDOWS.
6. Связь с аппаратурой ввода/вывода. Использование встроенных протоколов. Подключение внешних алгоритмов обработки данных. Разработка драйверов оборудования нижнего уровня АСУ ТП. Создание распределенных систем управления. Реализация различных режимов сетевого обмена данными между узлами проекта (файловый, «точка-точка», «один ко многим»).

Названия лабораторных работ:

1. Знакомство с инструментальным программным обеспечением TRACE MODE. – 2 час.
2. Знакомство с особенностями проектирования прикладного программного обеспечения

- в TRACE MODE. – 2 час.
3. Разработка проекта прикладного ПО в SCADA-системе TRACE MODE - 6 час.
 4. Взаимодействие между программами Windows с использованием механизма DDE, взаимодействие с реляционной базой данных - 4 час.
 5. Взаимодействие с элементами УСО в ОС Windows и DOS.- 4 час.

Раздел 4. Программирование микропроцессорных контроллеров. – 4 час.

Рассматриваются языки программирования микропроцессорных контроллеров.

Темы лекций:

1. Средства автоматизации программирования микропроцессорных контроллеров. Функциональные возможности инструментальных программных пакетов.
2. Программирование на языках по стандарту МЭК 1131. Особенности языков программирования.

Названия лабораторных работ:

1. Программирование алгоритмов обработки данных в SCADA-системе TRACE MODE. - 6 час.

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;
- Подготовка к лабораторным работам;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Методическое обеспечение

Основная литература

1. Мезенцев, Антон Алексеевич. Техническое и программное обеспечение лабораторного комплекса "Организация пультов управления современных АСУ ТП" : учебное пособие / А. А. Мезенцев, В. М. Павлов, К. И. Байструков; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2010/m213.pdf> (дата обращения: 17.03.2019) — Режим доступа: доступ из корпоративной сети ТПУ. - Текст : электронный.

2. Пьявченко, Т. А. Автоматизированные информационно-управляющие системы с применением SCADA-системы TRACE MODE : учебное пособие / Т. А. Пьявченко. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 336 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/67468> (дата обращения: 14.02.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Скороспешкин, Максим Владимирович. Автоматизированные информационно-управляющие системы : учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / М. В. Скороспешкин, В. Н. Скороспешкин; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 1.9 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m195.pdf>

Дополнительная литература:

1. Назаров, С. В. Современные операционные системы : учебное пособие / С. В. Назаров, А. И. Широков. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 351 с. — ISBN 978-5-

9963-0416-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100498> (дата обращения: 27.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>
3. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
4. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>

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. 7-Zip;
2. AdAstra Trace Mode IDE 6 Base;
3. Adobe Acrobat Reader DC;
4. Far Manager;
5. Google Chrome;
6. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
7. Mozilla Firefox ESR;
8. WinDjView;
9. XnView Classic.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование для лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс). 634028 Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 129	Лабораторный комплекс проектирования пультов управления для современных экспериментальных ядерно-физических установок - 1 шт.; Учебно-лабораторный комплекс для изучения современных программно-технических средств АСУ ТП – 1 шт. Доска аудиторная настенная - 2 шт.; Шкаф для документов - 1 шт.; Тумба стационарная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 26 посадочных мест; Компьютер - 14 шт.; Принтер - 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, 431	Комплект учебной мебели на 32 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 2019г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	ФИО
Доцент	Павлов В.М.

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения ядерно-топливного цикла ИЯТШ (протокол от «28» июня 2019 г. №16).

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)
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