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

УТВЕРЖДАЮ
Директор обеспечивающей
школы ИШИТР
Сонькин Д.М.
«29» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

Интегрированные компьютерные системы управления

Направление подготовки/ специальность	15.04.06 – Мехатроника и робототехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Управление робототехническими комплексами и мехатронными системами		
Специализация			
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, часов	Лекции		8
	Практические занятия		32
	Лабораторные занятия		24
	ВСЕГО		64
Самостоятельная работа, часов			152
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)			курсовой проект
ИТОГО, часов			216

Вид промежуточной аттестации	экзамен, диф. зачет, курсовой проект	Обеспечивающее подразделение	ОАР ИШИТР

Заведующий кафедрой – руководитель Отделения	Филипас А.А.
Руководитель ООП	Малышенко А.М.
Преподаватель	Громаков Е.И.

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 компетенции)	
		Код	Наименование
ПК(У)-2	способностью использовать имеющиеся программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования	ПК(У)-2.З1	Знает возможности математической системы Matlab в части математического описания, анализа и синтеза объектов и систем управления в мехатронных и робототехнических системах
		ПК(У)-2.У1	Уметь программировать логические контроллеры современных компаний-производителей
		ПК(У)-2.В1	Владеть опытом инсталляции различного вида системного, прикладного и инструментального программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем и их подсистем
		ПК(У)-2.З2	Знать программно-технические средства, используемых для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах
		ПК(У)-2.У2	Уметь использовать программно-технические средства для построения мехатронных и робототехнических систем
		ПК(У)-2.В2	Владеть опытом разработки программного обеспечения для мехатронных и робототехнических систем и их подсистем на основе современных языков программирования
		ПК(У)-2.З4	Знает основы программно-технического средства (Visual Studio C++) для обработки, анализа и обобщения информации, математического описания технических систем, а также их составных частей
		ПК(У)-2.У4	Умеет использовать программно-техническое средство (Visual Studio C++) для для обработки информации и управления
ПК(У)-9	способностью к подготовке технического задания на проектирование мехатронных и робототехнических систем их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем	ПК(У)-9.З3	Знает информационные базы данных по исполнительным устройствам, средствам автоматики, измерительной и вычислительной техники, применяемой в мехатронных и робототехнических системах
		ПК(У)-9.У3	Умеет составлять техническое задание на проектирование систем автоматизированного производства
		ПК(У)-	Имеет опыт проектирования

		9.В3	мехатронных и робототехнических систем в соответствии с техническим заданием

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		Компетенции
Код	**Наименование**	
РД-1	Владеет программно-техническими средствами, используемых для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, интегрированных компьютерных системах управления, а также для автоматизации процесса их разработки.	ПК(У)-2
РД-2	Подбирает технические средства мехатронных и робототехнических систем с помощью информационных баз данных по исполнительным устройствам, средствам автоматики, измерительной и вычислительной техники для создания интегрированных компьютерных систем управления.	ПК(У)-9
РД-3	Формирует техническое задание на проектирование мехатронных и робототехнических систем, интегрированных компьютерных систем управления, их подсистем и отдельных устройств	ПК(У)-9
РД-4	Проектирует мехатронные и робототехнические системы, поддерживающие гибкую автоматизацию и безопасность производственных процессов	ПК(У)-2, ПК(У)-9

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. Концептуальные основы построения интегрированных компьютерных систем управления производством	РД-3, РД-4	Лекции	2
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	38
Раздел 2. Интегрированная автоматизация технологических процессов и производств	РД-1, РД-2, РД-3, РД-4	Лекции	2
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	38
Раздел 3. Интегрированная автоматизация цеховой деятельности на производственных предприятиях	РД-1, РД-2, РД-3, РД-4	Лекции	2
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная	38

		работа	
Раздел 4. Интегрированные компьютерные системы управления, реализующие гибкую автоматизацию и безопасность производственных процессов	РД-2, РД-4	Лекции	2
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	38

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Концептуальные основы построения интегрированных компьютерных систем управления производством

Объекты интегрированной автоматизации. Горизонтальная и вертикальна интеграция автоматизированных систем на предприятиях. Подсистемы ИКСУ. Понятие архитектуры ИКСУ. Концептуальная модель системного окружения ИКСУ. Иерархическая структура системной интеграции. Виды автоматизированных систем в ИКСУ. Автоматизированная система управления производством. Автоматизированная система управления технического обслуживанием и ремонтом основного оборудовании. Автоматизированная система управления противоаварийной защиты. Автоматизированная система пожарной сигнализации. Состав и содержание работ по созданию системы. Порядок контроля и приемки системы. Требования к документированию.

Темы лекций:

1. Цели ИКСУ. Архитектура.
2. Описание проектной реализации ИКСУ.

Темы практических занятий:

1. Выбор и проектирование основных функций ИКСУ.
2. Определение служб ИКСУ и разработка ответственности подразделений управления деятельностью предприятия.
3. Проектирование структуры ИКСУ.

Темы лабораторных работ:

1. Изучение архитектуры промышленного контроллера

Раздел 2. Интегрированная автоматизация технологических процессов и производств

Управление цеховой деятельностью предприятия. IDEF0-методология проектирования функционального наполнения процессов деятельности предприятия. IDEF1-методология проектирования информационного обесечения ИКСУ. ARIS-технология проектирования. Busines Studio-методология проектирования. Разработка концептуальной структуры интегрированной компьютерной системы управления. Информационное взаимодействие подсистем ИКСУ. АРМ оперативного управления. Алгоритмы управления производственными процессами (PDCA-алгоритм).

Темы лекций:

1. Описание бизнес- процессов как объектов управления АСУП.
2. Интегрированная автоматизация ТП и производства в НГО.

Темы практических занятий:

1. Проектирование информационного обеспечения ИКСУ. База данных PHD.
2. Проектирование целей и показателей KPI.

Темы лабораторных работ:
1. Разработка Scada системы для промышленного контроллера

Раздел 3. Интегрированная автоматизация цеховой деятельности на производственных предприятиях
Структурная схема АСКУЭ. Требования в АСКУЭ. Выбор программно технических средств АСКУЭ. Общее описание алгоритмического обеспечения. Дерево экранных форм диспетчерского управления. Автоматизированная система управления активами (EAM). Модуль диагностики технической системы обслуживания и ремонта. Статистическое управление процессами производства. Карты Шухарта. ГОСТ Р 50779.42-99. Оценка стабильности и изменчивости процесса. Критерии диагностики состояния технологического оборудования. АРМ контроля состояния технологического оборудования.

Темы лекций:
1. Информационные системы корпоративного учета энергии технологических объектов.
2. Системы управления процессами предприятия НГО.

Темы практических занятий:
1. Проектирование Loop Manager и подсистемы мониторинга качества деятельности предприятия по измеряемым параметрам.
2. Проектирование Equipment Manager и базы знаний ИКСУ.

Темы лабораторных работ:
1. Разработка ИКСУ на базе промышленного контроллера. Часть 1.

Раздел 4. Интегрированные компьютерные системы управления, реализующие гибкую автоматизацию и безопасность производственных процессов
Назначение структура ПАЗ. Проектные требования по ПАЗ. Схемы резервирования. Взаимодействие ПАЗ и АСУТП. Классификация взрывоопасных зон по ГОСТ. Оценка вероятности ложных срабатываний и вероятность опасных отказов. Схемы резервирования. Типовое применение различных архитектур безопасности. Виды отказов. Ложные срабатывания. HAZOP анализ. Анализ рисков. Дерево отказов. Распределение отказов. Автоматизированные системы пожарной сигнализации и пожаротушения. Системы мониторинга инженерных сооружений. Системы контроля несанкционированного доступа к робототехническим комплексам.

Темы лекций:
1. Информационная система корпоративного учета энергии технологических объектов.
2. Системы управления процессами предприятия.

Темы практических занятий:
1. Управление безопасностью технологических процессов НГО.
2. Проектирование интегрированных компьютерных систем управления производством.

Темы лабораторных работ:
1. Разработка ИКСУ на базе промышленного контроллера. Часть 2.

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;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- поиск, анализ, структурирование и презентация информации
- выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- подготовка к лабораторным работам и к практическим занятиям;
- выполнение курсового проектом;
- анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Громаков Е.И., Лиепиньш А.В. Интегрированные компьютерные системы проектирования и управления: учебное пособие. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 222 с.
2. Иванов А.А. Автоматизация технологических процессов и производств: учебное пособие для вузов / А. А. Иванов. – Москва: Форум, 2014. – 223 с.
3. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами: учебное пособие / В. П. Ившин, М. Ю. Перухин. – Москва: Инфра-М, 2013. – 400 с.

Дополнительная литература

1. ГОСТ 21.404–85. Обозначения условные приборов и средств автоматизации.
2. ГОСТ 24.305–80. Требования к содержанию документов по информационному обеспечению.
3. Иванова Е.В. Интегрированные системы проектирования и управления: учебно-методическое пособие. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. – 87 с.

6.2. Информационное и программное обеспечение

1. Электронный курс «Основы права». Режим доступа: https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2359
2. Конституция Российской Федерации – http://www.constitution.ru/
3. Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы).
4. Электронный каталог ТПУ – www.oel.tomsk.ru

Информационно-справочные системы:

1. Информационно-справочная система КОДЕКС – https://kodeks.ru/
2. Справочно-правовая система КонсультантПлюс – http://www.consultant.ru/
3. https://ru.wikipedia.org/

Профессиональные Базы данных:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – https://elibrary.ru

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

1. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic;
2. Document Foundation LibreOffice;
3. Cisco Webex Meetings;
4. Zoom;
5. Пакеты программ ПЭВМ для проектирования SCADA систем (Infinity Lite);
6. Пакеты программ моделирования и симулирования АС Matlab и Labview.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) Учебный корпус № 10, 103, 634028 РФ, Томская обл., г.Томск, пр-кт Ленина, д.2	Компьютер - 5 шт.; Проекторы - 1 шт. Стенд "Современные средства автоматизации" - 1 шт.; Демо система Екш-ПЗ для демонстрации и обучения - 1 шт.; Унифицированный аппаратно-программный стенд - 1 шт.; Демо система Foxboro Evo для демонстрации и обучения - 1 шт.; Кресло - 1 шт.; Тумба стационарная - 3 шт.; Стул - 2 шт.; Парта - 2 шт.;
2	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) Учебный корпус № 10, 115, 634028 РФ, Томская обл., г.Томск, пр-кт Ленина, д.2	Компьютер - 14 шт.;Принтеры - 1 шт. Лабораторный стенд "Технические средства автоматизации" - 1 шт.; Стенд с процес. Intel 186 - 4 шт.; Стенд лабораторный - 2 шт.; Стенд с процес. C167CR-LM - 1 шт.; Лабораторный тренажер с ПО - 1 шт.; Лабораторный комплекс Управления в технических системах д/провед.уч. и н.иссл.работ - 4 шт.; Кресло - 8 шт.; Тумба стационарная - 1 шт.; Стул - 9 шт.; Стол аудиторный - 8 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.04.06 – Мехатроника и робототехника, профиль Управление робототехническими комплексами и мехатронными системами (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчики:

Должность	Ученая степень, ученое звание	ФИО
Доцент ОАР	к.т.н., доцент	Громаков Е.И.
ассистент		Хожаев И.В.

Программа одобрена на заседании выпускающего отделения ОАР (протокол от 25.06.2020 г. № 3а).

Зав. кафедрой-
руководитель ОАР,
к.т.н., доцент _____ / Филипас А.А. /
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОАР (протокол)