

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.

« 28 » июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ




ПРИЕМ 2019 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, ч	Лекции	8	
	Практические занятия	32	
	Лабораторные занятия	24	
	ВСЕГО	64	
Самостоятельная работа, ч		152	
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)		курсовой проект	
ИТОГО, ч		216	

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

Руководитель ОАР		Леонов С.В.
Руководитель ООП		Мальшенко А.М.
Преподаватель		Громаков Е.И.

2019 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)-2.31	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)-2.32	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)-2.34	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 автоматике, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем	ПК(У)-9.33	Знает информационные базы данных по исполнительным устройствам, средствам автоматике, 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 работа	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 вертикальная 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 техническим обслуживанием и ремонтом основного оборудования. 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 обеспечения ИКСУ. ARIS-технология проектирования. Business 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 (ЕАМ). 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 AC 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.; Парты - 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 2019 г., очная форма обучения).

Разработчики:

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

Программа одобрена на заседании выпускающего отделения ОАР (протокол от 28.06.2019 г. № 18а).

Руководитель ОАР,
к.т.н., доцент

 / Леонов С.В. /
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины

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