

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

УТВЕРЖДАЮ

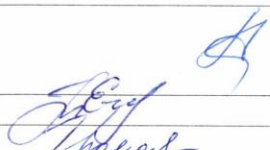
Директор ИШИТР

(Сонькин Д. М.)

«29» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Современные технологии			
Направление подготовки/ специальность	15.03.06 Мехатроника и робототехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Интеллектуальные робототехнические и мехатронные системы		
Специализация	Системы управления автономными роботами		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	2		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		32
	Практические занятия		-
	Лабораторные занятия		-
	ВСЕГО		32
Самостоятельная работа, ч			40
ИТОГО, ч			72

Вид промежуточной аттестации	зачет	Обеспечивающее подразделение	ОАР
Заведующий кафедрой-руководитель отделения на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель			Филипас А. А.
			Мамонова Т.Е.
			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 компетенций)	
		Код	Наименование
ОПК(У)4	Готов собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности	ОПК(У)-4.B2	Знает системный подход по выбору современных технологий автоматизации и роботизации при решении концептуальной задачи создания умной сущности
		ОПК(У)-4.У2	Умеет применять системный подход по выбору современных технологий автоматизации и роботизации при решении концептуальной задачи создания умной сущности
		ОПК(У)-4.B2	Владеет опытом осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации о современных технологиях автоматизации и роботизации, применять системный подход для решения концептуальной задачи создания умной сущности

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы (модуль направления подготовки).

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	Способность студентов демонстрировать глубокие естественнонаучные, математические и технические знания в области современных технологий АТПП, достаточные для решения научных и инженерных задач на мировом уровне, демонстрировать всестороннее понимание используемых современных методов, моделей и технических решений, используемых при разработке современных систем управления	ОПК(У)-4
РД-2	Способность студентов воспринимать, обрабатывать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию, передовой отечественный и зарубежный опыт в области теории систем АТПП, принимать участие в фундаментальных и прикладных исследованиях по созданию новых методов и алгоритмов синтеза и анализа систем автоматического и автоматизированного управления, а также участвовать в командах по разработке таких устройств и систем.	ОПК(У)-4

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. Интероперабельность. Особенности развития и применения современных технологий АТПП и РТ	РД-2	Лекции	8
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	10
Раздел 2. Интегрированные	РД-2	Лекции	8

компьютерные системы управления производством Автоматизированные системы управления производством. ERP. MES. SCADA. CALS	РД-2	Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	10
Раздел 3. Киберфизические системы (CPS), M2M, IIOT, Big Data	РД-1 РД-2	Лекции	8
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	10
Раздел 4. Четвертая промышленная революция. Умный завод. Умный город. Сенсорные сети	РД-2	Лекции	8
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	10

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Интероперабельность. Особенности развития и применения современных технологий АТПП и РТ

Концепция интероперабельности программно-аппаратных средств информационных систем. Интероперабельность современных технологий автоматизации и роботизации. Применение международных и стандартов РФ. Стандартизация автоматизации технологических процессов и производств. Стандартизация робототехнических устройств. Сервисные роботы. Регламентирование социализации применимости роботов в среде людей. Новые технологии автоматизации. Циклы развития информационных систем. Шумиха перспектив современных информационных технологий в профессиональной среде пользователей. Циклы зрелости Гартнера. Основные тренды развития современных ИТ технологий. Технологические форсайты фонда Сколково. Матрица дорожной карты развития умных предприятий в РФ.

Темы лекций:

1. Интероперабельность систем автоматизации.
2. Стандартизация робототехнических систем
3. Новые технологии автоматизации. Циклы развития. Информационная шумиха перспектив современных технологий. Циклы зрелости Гартнера. Тренды развития современных ИТ технологий
4. Национальная Технологическая Инициатива в РФ. Форсайты Сколково по современным технологиям.

Раздел 2. Интегрированные компьютерные системы управления производством.
--

Автоматизированные системы управления производством. ERP. MES. SCADA. CALS. Основные задачи. Уровни автоматизации деятельности предприятия. Пользовательские интерфейсы (HMI) автоматизированных систем управления предприятием. Интегрированные системы управления Matrix, PWC, CIM. Вертикальная и горизонтальная интеграции автоматизированных систем управления. Автоматизированный контроль состояния технологических активов. Функционалы деятельности менеджмента цехового уровня управления производством. Ключевые показатели эффективности. ГОСТ Р 57330-2016/EN 15341:2007. Управление документами и сообщениями в производственной деятельности. Оптимизация автоматизированного управления производством.

Темы лекций:

1. Автоматизированные системы управления производством. ERP. MES. SCADA. CALS.
2. Интегрированные системы управления. Вертикальная и горизонтальная интеграция АСУ
3. Matrix система управления производством.
4. Управление предприятием в целом. Оптимизация автоматизированного управления (MPC) производством.

Раздел 3. Киберфизические системы (CPS), M2M, IIOT, Big Data
--

Понятие киберфизических систем (CPS). Основные уровни киберфизической системы. Схема взаимодействия персонала и физических активов в CPS. Облачные технологии управления производством. Интернет вещей. IOT. Особенности M2M, IIOT технологий управления производством. Big Data обработка данных. Применение программно-аппаратных средств дополненной реальности для управления производством. Агенты. Определения агентов. Виртуальные агенты. Интеллектуальные агенты (мультиагентные системы). Искусственный интеллект. Основные свойства ИИ. Тест Тьюринга. Искусственные нейронные сети. Robot Ethics Charter. Обращение европейской комиссии еврпарламенту «Искусственный интеллект для Европы». Необходимость стандартизации этического взаимодействия роботизированных и интеллектуальных систем с человеком. Примеры этических норм для роботов. Корейский устав систем прикладного программирования промышленных контроллеров.

Темы лекций:

1. Киберфизические системы (CPS). Платформы реализации CPS M2M, IIOT, Big Data, AR
2. Облачные технологии управления производством. Интернет вещей (IOT).
3. Мультиагентное управление промышленным производством
4. Искусственный интеллект. Этические нормы ИИ..

Раздел 4. Четвертая промышленная революция. Умный завод. Умный город. Сенсорные сети.
--

Понятие промышленных революций. Industry 4.0. Фабрики будущего. Проект «Технет». Сервис-ориентированная архитектура (SOA) для «Интернета вещей» проекта умной фабрики. Этапы реализации концепции «ИНДУСТРИЯ 4.0» на промышленном предприятии Национальный центр информатизации. Стандарты «Умных городов» РФ. Программно аппаратные средства реализации умных городов. Автономные сенсоры. Сенсорные сети. «Умная пыль» (Smart Dust). Моты (MEMS). Интеллектуальные датчики (ГОСТ Р 8.734-201)1. Основные характеристики интеллектуальных датчиков. Сенсорные сети по ГОСТ Р ИСО МЭК 29182. Основные топологии и характеристики беспроводных сенсорных сетей. Национальный стандарт РФ беспроводной передачи данных в технологии интернета вещей. Коммуникационная среда передачи данных. Технологии LPWAN. Протоколы радиосвязи. Кибербезопасность среды передачи данных.

Темы лекций:

1. Четвертая промышленная революция. Умный завод
2. Умный город. Программно аппаратные средства реализации умных городов.
3. Сенсорные сети. Автономные сенсоры. Интеллектуальные сенсоры.
4. Коммуникационная среда передачи данных. Кибербезопасность среды передачи данных

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины 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;
- Подготовка к лабораторным работам;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. ГОСТ Р 55062-2012. Информационные технологии. Системы промышленной автоматизации и их интеграция. Интероперабельность. Основные положения. Схема доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200102958> (контент) (дата обращения: 15.05.2020 г.).
2. Громаков Евгений Иванович, Лиепиньш Андрей Вилнисович Проектирование автоматизированных систем. Учебно-методическое пособие. - Томск: ТПУ, 2019. - 371 с. Схема доступа: [https:// design.lms.tpu.ru/course/view.php?id=3081#section-1](https://design.lms.tpu.ru/course/view.php?id=3081#section-1) (контент) (дата обращения: 15.05.2019 г.).
3. Росляков А.В. Интернет вещей: учебное пособие [текст] / А.В. Росляков, С.В. Ваяшин, А.Ю. Гребешков. — Самара: ПГУТИ, 2015. — 200 с. Схема доступа https://consense.com.ua/ru/lib/showbook/internet_of_things_ru (контент) (дата обращения: 15.05.2019 г.).
4. Рыжко А.Л. Информационные системы управления производственной компанией [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата / А.Л. Рыжко, А.И. Рыбников, Н.А.Рыжко; ЭБС Юрайт. — М.: Юрайт, 2019. — 354 с. Схема доступа: <https://www.biblio-online.ru/viewer/informacionnye-sistemy-upravleniyaproizvodstvennoy-kompaniey-432931#page/1> (дата обращения: 15.05.2019 г.).

Дополнительная литература

1. Зараменских, Евгений Петрович. Интернет вещей. Исследования и область применения : Монография / Институт профессиональной переподготовки специалистов ГУ ВШЭ. — 1. — Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018. — 188 с. — Дополнительное профессиональное образование.. — ISBN 978-5-16-011476-7. — ISBN 978-5-16-103731-7. Схема доступа: <http://znanium.com/go.php?id=959279> (контент) (дата обращения: 15.05.2019 г.).
2. Проектирование автоматизированных систем управления нефте-газовых производств: учеб. пособие / сост. Е.И. Громаков, А.В. Лиепиньш; Томский политехнический университет. Томский государственный университет. — Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2019. — 360 с. Доступ с портала ТПУ Схема доступа: <https://eor.lms.tpu.ru/mod/resource/view.php?id=58214>. (контент) (дата обращения: 15.05.2019 г.).
3. Управление промышленным предприятием: учебное пособие [Электронный ресурс] / Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Школа базовой инженерной подготовки ; сост. И. Г. Видяев ; В. В. Гузырь. — 1 компьютерный файл (pdf; 2,5 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2019. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. Схема доступа: <https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2019/m015.pdf> (контент) (дата обращения: 15.05.2019 г.).
4. Пояснительная записка к Дорожной карте Национальной технологической инициативы по направлению «ТехНэт» («Передовые производственные технологии»). Схема доступа: http://assets.fea.ru/uploads/fea/nti/docs/2015_1225_Zapiska_technet.pdf (контент) (дата обращения: 15.05.2020 г.).
5. Цветков В. Я. Управление с применением киберфизических систем // Перспективы Науки и Образования. - 2017. - №3 (27). - С. 55-60. Схема доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-s-primeneniem-kiber-fizicheskikh-sistem/viewer> (контент) (дата обращения: 15.05.2019 г.).

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**):

7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; Zoom Zoom

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. 2 418	Комплект учебной мебели на 50 посадочных мест; Проектор - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.03.06 Мехатроника и робототехника / Интеллектуальные робототехнические и мехатронные системы / Мобильные робототехнические комплексы и системы (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент ОАР	Громаков Е.И.

Программа одобрена на заседании выпускающего отделения автоматизации и робототехники (протокол № 18а от «28» июня 2019 г).

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

 /Филипас А. А./
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения автоматизации и робототехники (протокол)
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» сентября 2020 г. № 4а