

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор обеспечивающей Школы
неразрушающего контроля и
безопасности

Д.А. Седнев

« 09 » 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИЕМ 2020 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

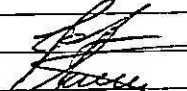
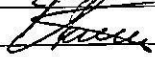
Протоколы интернета вещей

Направление подготовки/ специальность	11.04.04 Электроника и наноэлектроника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Прикладная электронная инженерия		
Специализация	Электроника интернета вещей		
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	0	
	Лабораторные занятия	40	
	ВСЕГО	48	
Самостоятельная работа, ч		168	
ИТОГО, ч		216	

Вид промежуточной
аттестации

Экзамен	Обеспечивающее подразделение	Отделение Электронной инженерии
---------	---------------------------------	---------------------------------------

Заведующий кафедрой -
руководитель отделения на
правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	П.Ф. Баранов
	А.И. Солдатов
	П.Ф. Баранов

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.3 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ПК(У)-10	Способен разрабатывать программные и аппаратные средства передачи цифровых данных	И.ПК(У)-10.1	Разрабатывает программные и аппаратные средства передачи цифровых данных	ПК(У)- 10.B1	Владеет навыками проектирования программных и аппаратных средств передачи цифровых данных
				ПК(У)- 10.Y1	Умеет проводить анализ и выбор интерфейсов передачи данных в зависимости от поставленной задачи
				ПК(У)- 10.31	Знает современные интерфейсы передачи информации
ДПК (У)-1	Способен проектировать аппаратные и программные средства для решений на основе интернета-вещей	И. ДПК(У)-1.1	Проектирует аппаратные и программные средства для решений на основе интернета-вещей	ДПК(У)- 1.B1	Владеет навыками работы с устройствами для интернета-вещей
				ДПК(У)- 1.Y1	Умеет выбирать технологии Интернета-вещей, а также оценивать эффективность применения альтернативных элементов и устройств в конкретных ситуациях
				ДПК(У)- 1.31	Знает современные аппаратные, программные средства и технологии Интернета-вещей, их возможности при проектировании приборов и изделий электронной техники

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			Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование		
РД 1	Демонстрирует навыки работы с протоколами для промышленного интернета-вещей		И.ПК(У)-10.1
РД 2	Демонстрирует навыки разработки приложений на основе протоколов интернета-вещей		И. ДПК(У)-1.1

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. <i>Промышленный Интернет Вещей</i>	РД1	Лекции	2
		Лабораторные занятия	10
		Самостоятельная работа	40
Раздел 2. <i>Протоколы конечных устройств</i>	РД1	Лекции	2
		Лабораторные занятия	10
		Самостоятельная работа	40
Раздел 3. <i>Сетевые протоколы</i>	РД1 РД2	Лекции	2
		Лабораторные занятия	10
		Самостоятельная работа	40
Раздел 4. <i>Сервисы, приложения и бизнес-модели Промышленного Интернета Вещей</i>	РД1 РД2	Лекции	2
		Лабораторные занятия	10
		Самостоятельная работа	48

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Промышленный Интернет Вещей

Особенности построения систем Интернета вещей в промышленных применениях. Роль различных компонентов в построении комплексной системы. Роль микроконтроллерных систем сбора, обработки и передачи данных. Понятие о современном состоянии рынка микроконтроллеров, основные отличия от процессоров персональных компьютеров, характерные особенности программирования и работы с микроконтроллерами.

Темы лекций:

1. Промышленный Интернет Вещей.
2. Особенности построения систем Интернета вещей в промышленных применениях.

Темы лабораторных занятий:

1. ESP32: Веб-сервер - протоколы

Раздел 2. Протоколы конечных устройств

Конечные устройства - контроллеры, датчики, актюаторы. Роль конечных устройств в архитектуре Промышленного Интернета Вещей. Примеры и основные области применения датчиков и актюаторов. Подключение датчиков и актюаторов к микроконтроллерам. Разница между микропроцессорами, микроконтроллерами и микрокомпьютерами

Темы лекций:

3. Конечные устройства П Интернета Вещей
4. Подключение датчиков и актюаторов.

Темы лабораторных занятий:

2. ESP32:M2M

Раздел 3. Сетевые протоколы

Роль сетевых подключений в Промышленном Интернете Вещей. Проводные и беспроводные каналы связи. Основные протоколы беспроводной связи в Интернете вещей: LoRa/LoRaWAN, 6LoWPAN, NB-IoT, GSM, Wi-Fi, Bluetooth. Понимание физических основ, основных параметров и условий применения. Дополнительные возможности систем передачи данных: трилатерация, триангуляция, определение расстояния между приёмопередатчиками. Понимание принципов защиты данных в беспроводных системах и основных видов угроз, характерных для систем Промышленного Интернета вещей.

Темы лекций:

5. Проводные и беспроводные каналы связи Интернета Вещей.
6. Беспроводные сети Интернета Вещей.

Темы лабораторных занятий:

3. ESP32: Bluetooth: управление устройствами с сервера

Раздел 4. Сервисы, приложения и бизнес-модели Промышленного Интернета Вещей

Принципы проектирования и создания пользовательских приложений и сервисов на основе IoT-систем. Путь от IoT-прототипа до законченного продукта (сервиса). Обзор бизнес-моделей, применяемых для коммерциализации IoT-продуктов. Основные тренды в развитии протоколов Интернета Вещей в Российской Федерации и мире. Примеры успешного внедрения IoT-систем и сервисов в Российской Федерации

Темы лекций:

7. Путь от IoT-прототипа до законченного продукта
8. Основные тренды в развитии протоколов Интернета Вещей

Темы лабораторных занятий:

4. ESP32: Приложения IoT-систем

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

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Ли, П. Архитектура интернета вещей / П. Ли ; перевод с английского М. А. Райтман. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 454 с. — ISBN 978-5-97060-672-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112923>

2. Дубков, И. С. Решение практических задач на базе технологии интернета вещей : учебное пособие / И. С. Дубков, П. С. Сташевский, И. Н. Яковина. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 80 с. — ISBN 978-5-7782-3161-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118206>

3. Куликов, А. А. Разработка интернет ресурсов: Методические указания : методические указания / А. А. Куликов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 32 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163904>

Дополнительная литература

1. Технологии создания интеллектуальных устройств, подключенных к Интернет : учебное пособие / А. В. Приемышев [и др.]. — 2-е изд., стер.. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 100 с.: ил.. — Учебники для вузов. Специальная литература. — Библиогр.: с. 96-97.. — ISBN 978-5-8114-2310-1.

2. Антти, С. Интернет вещей: видео, аудио, коммутация / С. Антти. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 120 с. — ISBN 978-5-97060-761-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123717>

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. <https://asutp.ru/>
2. <http://elesy.ru/>
3. <https://www.phoenixcontact.com/online/portal/ru?ldmy&urile=wcm%3apath%3a/ruru/web/home>
4. <https://insat.ru/>
5. <https://www.prosoft.ru/>
6. <https://new.siemens.com/ru/ru/produkty/avtomatizacia.html>
7. <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb> - информационно-справочные системы и профессиональные базы данных НТБ.

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

1. Document Foundation LibreOffice;
2. Google Chrome;
3. 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 (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 105	Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Компьютер - 15 шт.; Проектор - 1 шт.;
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового	Комплект учебной мебели на 36 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.

	проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 47	
--	---	--

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника, специализация «Электроника интернета вещей» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент	П.Ф. Баранов

Программа одобрена на заседании Отделения Электронной инженерии (протокол от 30.06.2020 г. №35).

Зав. кафедрой – руководитель отделения
на правах кафедры,
к.т.н.

/ П.Ф. Баранов/

подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЭИ ИШНКБ (протокол)
2021/22 учебный год	1. Обновлено содержание разделов дисциплины 2. Обновлено ПО в рабочей программе дисциплины 3. Обновлен список литературы 4. Обновлен перечень профессиональных баз 5. Обновлена аннотация рабочей программы дисциплины 6. Обновлено материалы в ФОС дисциплины	От 30.08.2021 г. № 54