

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор обеспечивающей Инженерной
школы

Информационных технологий и
робототехники



Д.М. Сонькин
«26» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Сенсорные сети

Направление подготовки/ специальность	27.04.01 «Стандартизация и метрология»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Метрологический анализ и экспертиза технических систем		
Специализация	Метрологический анализ и экспертиза технических систем		
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	16	
	Лабораторные занятия	24	
	ВСЕГО	48	
Самостоятельная работа, ч		168	
ИТОГО, ч		216	

Вид промежуточной аттестации

экзамен

Обеспечивающее
подразделение

ОАР

Заведующий кафедрой -
руководитель ОАР
Руководитель ООП
Преподаватель

	А.А. Филипас
	С.В. Муравьев
	Л.И. Худогова

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
ПК(У)-2	готов обеспечить необходимую эффективность систем обеспечения достоверности измерений при неблагоприятных внешних воздействиях и планирование постоянного улучшения этих систем	ПК(У)-2.В1	Владеет навыками проведения экспериментальных исследований и измерений при неблагоприятных внешних воздействиях
		ПК(У)-2.У1	Умеет формировать планы измерений и испытаний для различных измерительных и экспериментальных задач и обрабатывать полученные результаты с использованием алгоритмов, адекватных сформированным планам
		ПК(У)-2.З1	Знает общие требования к организации работ по обеспечению достоверности, оценки надежности и безопасности на всех этапах жизненного цикла продукции
ПК(У)-6	готов обеспечить эффективность измерений при управлении технологическими процессами	ПК(У)-6.В1	Владеет навыками построения измерительных систем и организации их работы при управлении технологическими процессами
		ПК(У)-6.У1	Умеет формировать планы повышения эффективности измерений
		ПК(У)-6.З1	Знает способы повышения эффективности измерений при управлении технологическими процессами
ПК(У)-8	способен к автоматизации процессов измерений, контроля и испытаний в производстве и при научных исследованиях	ПК(У)-8.В1	Владеет навыками разработки программного обеспечения процессов измерений, контроля и испытаний для автоматизации измерительных процессов при помощи языков высокого и низкого уровня
		ПК(У)-8.У1	Умеет осуществлять обоснованный выбор аппаратного и программного обеспечения, оценивать точность измерительного оборудования и осуществлять процесс измерений посредством программируемого устройства
		ПК(У)-8.З1	Знает требования к аппаратному и программному обеспечению автоматизированных измерительных систем

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		Компетенция
Код	Наименование	
РД1	Применять современные базовые и специальные знания для решения инновационных задач метрологического обеспечения измерительных процессов, контроля их качества, технического регулирования и проверки соответствия с использованием современных технологий.	ПК(У)-2
РД2	Выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю измерительных процессов, проводить работы по автоматизации измерений и контроля в производстве и научных исследованиях.	ПК(У)-2, ПК(У)-6, ПК(У)-8
РД3	Выполнять работы в области контроля и управления качеством: исследовать причины	ПК(У)-6,

	появления некачественной продукции, разрабатывать предложения по предупреждению и устранению причин брака, осуществлять контроль производства на основе современных технических средств.	ПК(У)-8
РД4	Владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в интернациональной среде, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты инженерной деятельности в области программного обеспечения измерительных процессов	ПК(У)-8
РД5	Следовать кодексу профессиональной этики, ответственности и нормам инженерной деятельности, проявлять гражданскую позицию, направленную на его совершенствование.	ПК(У)-2

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. Технология беспроводных сенсорных сетей.	РД1	Лекции	2
	РД3	Лабораторные занятия	4
	РД5	Самостоятельная работа	18
Раздел (модуль) 2. Применение беспроводных сенсорных сетей.	РД1	Лекции	2
	РД3	Практические занятия	4
	РД4	Самостоятельная работа	20
	РД5		
Раздел (модуль) 3. Классификация беспроводных сенсорных сетей.	РД2	Лекции	2
	РД5	Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	23
Раздел (модуль) 4. Передача данных в беспроводных сенсорных сетях.	РД1	Лекции	2
	РД2	Практические занятия	4
	РД4	Самостоятельная работа	24
	РД5		
Раздел (модуль) 5. Технология беспроводной передачи данных ZigBee.	РД1	Лабораторные занятия	4
	РД4	Самостоятельная работа	23
Раздел (модуль) 6. Формирование сети ZigBee.	РД1	Лабораторные занятия	4
	РД2	Практические занятия	4
	РД5	Самостоятельная работа	20
Раздел (модуль) 7. Операционные системы.	РД1	Лабораторные занятия	4
	РД5	Самостоятельная работа	20
Раздел (модуль) 8. Эмуляторы работы беспроводных сенсорных сетей.	РД1	Лабораторные занятия	4
	РД2	Практические занятия	4
	РД5	Самостоятельная работа	20

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Технология беспроводных сенсорных сетей.

Предмет дисциплины, ее объем, содержание и связь с другими дисциплинами учебного плана. Роль дисциплины в подготовке магистров по направлению, ее цели и задачи. Общие сведения о беспроводных сенсорных сетях (БСС).

Темы лекций:

1. Беспроводные сенсорные сети.

Раздел 2. Применение беспроводных сенсорных сетей.

История развития технологии БСС. Современные приложения БСС в России и за рубежом. Перспективы развития БСС.

Темы лекций:

1. Применение беспроводных сенсорных сетей

Темы практических занятий:

1. Применение БСС в России и за рубежом. Тенденции развития приложений БСС.
2. Проблемы БСС и современные пути их решения.

Раздел 3. Классификация беспроводных сенсорных сетей.

Структура и топология БСС. Требования к узлам сети. Платформы БСС. Этапы развертывания БСС.

Темы лекций:

1. Классификация беспроводных сенсорных сетей

Темы практических занятий:

1. Оценка качества работы развернутой БСС.
2. Расчет погрешности узлов БСС.

Названия лабораторных работ:

1. Разработка программы для измерения температуры окружающей среды с помощью сенсорного узла БСС.

Раздел 4. Передача данных в беспроводных сенсорных сетях.

Сетевая модель OSI. Сетевые протоколы. Стандарты передачи данных в БСС. Сравнительная характеристика используемых в настоящее время стандартов.

Темы лекций:

1. Передача данных в беспроводных сенсорных сетях

Темы практических занятий:

1. Стандарты передачи данных в БСС.

Названия лабораторных работ:

1. Передача данных в сети с использованием стека протоколов TCP/IP.

Раздел 5. Технология беспроводной передачи данных ZigBee.

Описание стандарта IEEE 802.15.4. Стек протоколов ZigBee/IEEE 802.15.4. Частотные диапазоны, скорости передачи и адресация стандарта IEEE 802.15.4.

Темы лекций:

1. Стандарт беспроводной передачи данных ZigBee.

Темы практических занятий:

1. Адресация стандарта IEEE 802.15.4.

Раздел 6. Формирование сети ZigBee.

Алгоритм формирования БСС по стандарту ZigBee. Динамика сети. Маршрутизация в сети ZigBee.

Темы лекций:

- 1 Формирование сети ZigBee.

Темы практических занятий:

1. Маршрутизация в сети ZigBee. Маршрутизация в сети Wi-Fi.
2. Критерии выбора оптимальных путей в сети.

Названия лабораторных работ:

1. Создание модели БСС для измерения параметров окружающей среды.

Раздел 7. Операционные системы.

Общие сведения об операционных системах, их разновидности. Язык программирования.

Темы лекций:

1. Операционные системы.

Темы практических занятий:

1. Основы работы в операционной системе.

Раздел 8. Эмуляторы работы беспроводных сенсорных сетей.

Эмуляция работы сети.

Темы лекций:

1. Эмуляторы работы беспроводных сенсорных сетей

Темы практических занятий:

1. Основы работы в эмуляторах. Изучение документации.

Названия лабораторных работ:

1. Моделирование работы БСС в среде LabVIEW.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса
- Выполнение домашних заданий
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации
- Перевод текстов с иностранных языков
- Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме
- Подготовка к контрольной работе, экзамену.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Трэвис, Д. LabVIEW для всех [Электронный ресурс] / Трэвис Д., Кринг Д. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: ДМК Пресс, 2011. – 904 с. – Книга из коллекции ДМК Пресс - Информатика. – ISBN 978-5-94074-674-4. Схема доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1100 (дата обращения: 04.04.2019)
2. Сергеев, А.Н. Основы локальных компьютерных сетей [Электронный ресурс] / Сергеев А.Н. – Санкт-Петербург: Лань, 2016. – 184 с. – ISBN 978-5-8114-2185-5. Схема доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=87591 (дата обращения: 04.04.2019)

Дополнительная литература

1. Чердынцев, Е.С. Мультимедийные сети: учебное пособие [Электронный ресурс] / Е. С. Чердынцев; Томский политехнический университет (ТПУ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2012. – Заглавие с титульного экрана. – Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m93.pdf>
2. Смышчëк, М.А. Технологические сети и системы связи: учебное пособие [Электронный ресурс] / Смышчëк М. А. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 400 с.– Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/124698>

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Официальный сайт среды разработки LabView [Электронный ресурс] – Режим доступа

2. Семенов Ю.А. - Беспроводные сети ZigBee и IEEE 802.15.4, 2012 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://book.itep.ru/4/41/zigbee.htm#6/> .– Загл. с экрана.

Профессиональные Базы данных:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**): WinDjView, Google Chrome, Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic, NI LabVIEW 2009 ASL

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, учебный корпус 10, учебная аудитория 220	Комплект учебной мебели на 56 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	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, учебный корпус 10, учебная аудитория 203	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для одежды - 3 шт.; Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест; Компьютер - 11 шт.; Проектор - 1 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, учебный корпус 10, учебная аудитория 208Б	Комплект учебной мебели на 11 посадочных мест; Шкаф для документов - 2 шт.; Рабочее место студента для проведения курсов обучения разработки систем измерений, испытаний и контроля в графической среде LabVIEW - 10 шт.; ИБП Ippon Smart Power Pro 1000 - 1 шт.; Компьютер - 11 шт.; Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 27.04.01 «Стандартизация и метрология» / Метрологический анализ и экспертиза технических систем (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Ученая степень	ФИО
Доцент ОАР	к.т.н.	Л.И. Худогова

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения автоматизации и робототехники (протокол № 18а от « 28 » 06 2019 г.).

Руководитель выпускающего отделения
к.т.н, доцент


_____/А.А.Филипас/
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения (протокол)
2020/2021 учебный год	1. Добавить в раздел Лицензионное ПО ТПУ – программное обеспечение Cisco Webex Meetings, Zoom Zoom	От 26.02 2020 г. № 3а