БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**УТВЕРЖДАЮ**
Проректор по учебной работе и
образовательным инновациям
_____ О.И.Чуприс
«04» декабря 2019 г.
Регистрационный № УД-7808/уч.

# ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ

**Учебная программа учреждения высшего образования**
**по учебной дисциплине для специальности**

1-31 80 03 Математика и компьютерные науки

*профилизация*

*Веб-программирование и интернет-технологии*
*Математическое и программное обеспечение мобильных устройств*

2019 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта высшего образования ОСВО 1-31 80 03-2019 и учебных планов G31-031/уч., G31-033/уч., G31з-032/уч., G31з-034/уч. от 11.04.2019

**СОСТАВИТЕЛЬ:**

**Дерюшев А.А.,** доцент кафедры веб-технологий и компьютерного моделирования, кандидат технических наук, доцент.

**РЕЦЕНЗЕНТ:**

**Морозов Д.А.,** начальник управления программного обеспечения Национального центра правовой информации Республики Беларусь

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой Веб-технологий и компьютерного моделирования
(протокол № 2 от 04.10.2019 г.);

Научно-методическим советом
Белорусского государственного университета
(протокол № 2 от 03.12.2019 г.)

Заведующий кафедрой _____ В.М. Волков

# ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**Целью** дисциплины «Интернет вещей» является создание базы для использования технологий «интернета вещей» в коммерческих проектах.

**Задачами** дисциплины «Интернет вещей» являются:

- знакомство с элементной базой устройств «Интернета вещей»;
- знакомство с операционными системами и языками программирования;
- освоение проводных протоколов обмена информацией между устройствами;
- освоение беспроводных протоколов обмена информацией;
- освоение методов агрегации и обработки данных от удаленных устройств.

Учебная дисциплина «Интернет вещей» относится к модулю «Технологии программирования» (профилизация «Веб-программирование и интернет-технологии»), модулю «Облачные технологии и проектирование мобильных приложений» (профилизация «Математическое и программное обеспечение мобильных устройств») компонента учреждения высшего образования и адресована студентам 1-го и 2-го года обучения в магистратуре по специальности 1-31 80 03 Математика и компьютерные науки.

Изучение дисциплины «Интернет вещей» базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин первой ступени высшего образования: «Информационные технологии», «Алгоритмы и структуры данных», «Методы программирования и информатика».

Освоение учебной дисциплины «Интернет вещей» должно обеспечить формирование следующих *специализированных компетенций*:

профилизация «Веб-программирование и интернет-технологии»:

СК-3. Быть способным применять современные технологии для разработки программного обеспечения.

профилизация «Математическое и программное обеспечение мобильных устройств»:

СК -1. Знать основные подходы к проектированию и реализации программного обеспечения для мобильных и встраиваемых устройств, в том числе с использованием клиент-серверных и облачных технологий.

В результате изучения студент должен:

***знать:***

- основные понятия «Интернета вещей»;
- современное состояние и перспективы развития технологий «Интернета вещей»;
- аппаратное и программное обеспечение;
- методы подключения датчиков и актуаторов;
- проводные и беспроводные протоколы обмена информацией между устройствами, устройствами и сервером;
- способы сбора, хранения и агрегации данных от удаленных устройств;

***уметь:***

- выбирать аппаратные и программные средства для решения практической задачи;
- модифицировать схемы электрические принципиальные путем добавления датчиков, актуаторов, схем согласования и модулей передачи данных;
- создавать встраиваемое и серверное программное обеспечение;

***владеть:***

- навыками разработки и отладки систем «Интернета вещей»

**Структура учебной дисциплины**

В соответствии с учебными планами специальности на изучение дисциплины отводится:

| Профилизация, форма обучения | Срок обуче-ния, лет | Курс | Семе-стр | Зачетн. единиц | Зачет, семе-стр | Экзамен, семестр | Всего часов | В том числе ауд. | Из них | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Лек-ций | Лабора-торных |
| Веб-программирование и интернет технологии, дневная | 1,8 | 1 | 2 | 3 | | 2 | 108 | 36 | 18 | 18 |
| Математическое и программное обеспечение мобильных устройств, дневная | 1,8 | 2 | 3 | 3 | 3 | | 108 | 36 | 18 | 18 |
| Веб-программирование и интернет технологии, дневная | 2 | 1 | 2 | 3 | | 2 | 108 | 8 | 4 | 4 |
| Математическое и программное обеспечение мобильных устройств, дневная | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | | 108 | 8 | 4 | 4 |

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 3 зачетные единицы.
Форма текущей аттестации по учебной дисциплине:
– очная и заочная формы обучения профилизации «Веб-программирование и интернет технологии» – экзамен;
– очная и заочная формы обучения профилизации «Математическое и программное обеспечение мобильных устройств» – зачет.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### Тема 1. Основные понятия

Основные понятия и определения «Интернета вещей». Современное состояние и перспективы развития.

### Тема 2. Аппаратное обеспечение

Микроконтроллеры и микропроцессоры. Системы на кристалле. Датчики. Актуаторы. Модули передачи данных. Одноплатные компьютеры.

### Тема 3. Программное обеспечение

Операционные системы для устройств «Интернета вещей»: Embedded Linux, Android Things, RTOS. Языки программирования.

### Тема 4. Протоколы проводной передачи данных

Виды протоколов. Протоколы 1-Wire, SPI, I2C, UART, RS-232, RS-485, USB, Ethernet .

### Тема 5. Технологии беспроводной передачи данных

Bluetooth, Wi-Fi, EDGE, GPRS, LTE, NB IoT.

### Тема 6. Технологии обработки данных

Обработка данных в устройстве. Обработка на сервере. Обработка в облаке.

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

(дневная форма обучения)

| Номер раздела, темы | Название раздела, темы | Количество аудиторных часов | | | | | Количество часов УСР | Литература | Форма контроля знаний |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Лекции | Практические занятия | Семинарские занятия | Лабораторные занятия | Иное | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | Основные понятия | **2** | | | | | | [1-6] | Опрос |
| 2 | Аппаратное обеспечение | **4** | | | **4** | | | [1-6] | Опрос, отчет по лабораторной работе |
| 3 | Программное обеспечение | **4** | | | **4** | | | [1-6] | Опрос, отчет по лабораторной работе |
| 4 | Протоколы проводной передачи данных | **2** | | | **4** | | | [1-6] | Опрос, отчет по лабораторной работе |
| 5 | Технологии беспроводной передачи данных | **2** | | | **2** | | | [1-6] | Опрос, отчет по лабораторной работе |
| 6 | Технологии обработки данных | **4** | | | **4** | | | [1-6] | Опрос, защита творческого проекта |
| | **ВСЕГО ЧАСОВ** | **18** | **-** | **-** | **18** | | | | |

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

(заочная форма обучения)

| Номер раздела, темы | Название раздела, темы | Количество аудиторных часов | | | | | Количество часов УСР | Литература | Форма контроля знаний |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Лекции | Практические занятия | Семинарские занятия | Лабораторные занятия | Иное | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1.<br>2. | Основные понятия.<br>Аппаратное обеспечение | **1** | | | | | | [1-6] | Опрос |
| 3. | Программное обеспечение | **1** | | | **2** | | | [1-6] | Опрос, отчет по лабораторной работе |
| 4.<br>5. | Протоколы проводной передачи данных.<br>Технологии беспроводной передачи данных | **1** | | | **1** | | | [1-6] | Опрос, отчет по лабораторной работе |
| 6. | Технологии обработки данных | **1** | | | **1** | | | [1-6] | Опрос, защита творческого проекта |
| | **ВСЕГО ЧАСОВ** | **4** | | | **4** | | | | |

# ИНФОРМАЦИОННО - МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

## Перечень основной литературы


1. Грингард, С. Интернет вещей. Будущее уже здесь: перевод с английского / Сэмюэл Грингард. – Москва : Альпина Паблишер, 2016. – 185 с.
2. Förster, A. Introduction to Wireless Sensor Networks. – New York : Wiley, 2016. – 186 p.
3. Components and Services for IoT Platforms: Paving the Way for IoT Standards / Georgios Keramidas, Nikolaos Voros, Michael Hübner. – Berlin: Springer, 2017. – 383 p.


## Перечень дополнительной литературы


1. Делаем сенсоры : проекты сенсорных устройств на базе Arduino и Raspberry Pi : [перевод с английского] / Теро Карвинен, Киммо Карвинен, Вилле Валтокари. – Москва : Вильямс, 2016. – 429 с.
2. Петин, В.А. Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things / Виктор Петин. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2016 – 319 с.
3. Иго, Том. Arduino, датчики и сети для связи устройств : перевод с английского] / Том Иго. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2015. – 543 с.

## Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой оценки

Диагностика результатов учебной деятельности по дисциплине «Интернет вещей» проводится, как правило, во время аудиторных занятий. Для диагностики используются устная и устно-письменная формы:

- экспресс-опрос на аудиторных занятиях;
- защита отчетов по заданиям для лабораторных работ;
- защита творческого проекта.

Контрольные мероприятия проводятся в соответствии с учебно-методической картой дисциплины.

Формой текущей аттестации по дисциплине «Интернет вещей» учебным планом предусмотрен экзамен для профилизации «Веб-программирование и интернет технологии» и зачет для профилизации «Математическое и программное обеспечение мобильных устройств».

При формировании итоговой оценки используется рейтинговая оценка знаний студента, дающая возможность проследить и оценить динамику процесса достижения целей обучения. Рейтинговая оценка предусматривает использование весовых коэффициентов для текущего контроля знаний и текущей аттестации студентов по дисциплине.

Весовые коэффициенты, определяющие вклад текущего контроля знаний и текущей аттестации в рейтинговую оценку:

– отчеты по лабораторным работам –50 %;

– выполнение творческого задания – 50 %.

Рейтинговая оценка по дисциплине рассчитывается на основе оценки текущей успеваемости и экзаменационной оценки с учетом их весовых коэффициентов Вес оценка по текущей успеваемости составляет 40 %, экзаменационная оценка – 60 %.

## Примерная тематика лабораторных занятий

1. Создание схемы электрической принципиальной (4 ч).
2. Знакомство со средами разработки ПО для устройств интернета вещей (4 ч).
3. Организация взаимодействия с сенсорами и актуаторами (4 ч).
4. Передача данных по WiFi (2 ч).
5. Создание программы анализа данных (4 ч).

## Примерные варианты тем творческих проектов

1. Разработка мобильного приложение, управляющего освещением в доме.
2. Разработка мобильного приложения, собирающего и визуализирующего информацию с датчиков температуры.
3. Разработка диспетчерской системы слежения за транспортными средствами.

4. Проектирование аппаратно-программной системы, позволяющей автоматизировать работу бытового прибора, не обладающего изначально смарт-функциями.

## Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины

При организации образовательного процесса используется **метод проектного обучения**, который предполагает:

- способ организации учебной деятельности студентов, развивающий актуальные для учебной и профессиональной деятельности навыки планирования, самоорганизации, сотрудничества и предполагающий создание собственного продукта;
- приобретение навыков для решения исследовательских, творческих, социальных, предпринимательских и коммуникационных задач.

При организации образовательного процесса используются **методы и приемы развития критического мышления**, которые представляют собой систему, формирующую навыки работы с информацией в процессе чтения и письма; понимании информации как отправного, а не конечного пункта критического мышления.

При организации образовательного процесса используется **метод группового обучения,** который представляет собой форму организации учебно-познавательной деятельности обучающихся, предполагающую функционирование разных типов малых групп, работающих как над общими, так и специфическими учебными заданиями.

## Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся

При изучении учебной дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

– поиск (подбор) и обзор литературы и электронных источников по индивидуально заданной проблеме курса;

– выполнение домашнего задания в форме написания программы для мобильного устройства;

– научно-исследовательские работы;

– подготовка к участию в конференциях и конкурсах.

## ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

| Название дисциплины, с которой требуется согласование | Название кафедры | Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине | Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) |
|---|---|---|---|
| Разработка приложений под Android | Веб-технологий и компьютерного моделирования | Изменений нет | Вносить изменения не требуется (протокол № 2 от 04.10.2019 г.) |
| Дополненная реальность | Веб-технологий и компьютерного моделирования | Изменений нет | Вносить изменения не требуется (протокол № 2 от 04.10.2019 г.) |

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ**

на _____/_____ учебный год

| №№ пп | Дополнения и изменения | Основание |
|---|---|---|
| | | |

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры *Веб–технологий и компьютерного моделирования* (протокол № ___ от _____ 202__г.)

Заведующий кафедрой

доктор физ.-мат. наук, доцент _____ В.М. Волков

(ученая степень, ученое звание) (подпись) (И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

канд. физ.-мат. наук, доцент _____ Д.Г. Медведев

(ученая степень, ученое звание) (подпись) (И.О.Фамилия)