

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе и
образовательным инновациям

С.Н. Здрок

«30» _____ 2020 г.

Регистрационный № УД- 8998 /уч.



ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СО ВСТРОЕННЫМИ УСТРОЙСТВАМИ

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

1-31 80 03 Математика и компьютерные науки

профилизация

Математическое и программное обеспечение мобильных устройств

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта высшего образования ОСВО 1-31 80 03-2019 и учебных планов G31-031/уч., G31з-032/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 № 9 от 20.05.2020 г.);

Научно-методическим советом
Белорусского государственного университета
(протокол № 5 от 17.06.2020 г.)

Заведующий кафедрой



В.М. Волков

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цели и задачи учебной дисциплины

Целью дисциплины «Взаимодействие со встроенными устройствами» является создание базы для использования встроенных устройств в коммерческих проектах.

Задачами дисциплины «Взаимодействие со встроенными устройствами» являются:

Изучение методов расчета электрических цепей;

- Знакомство с современной элементной базой встроенных устройств;
- Освоение современных протоколов обмена информацией между встроенными устройствами и сервером управления;
- Освоение методов агрегации и обработки данных от встроенных устройств.

Учебная дисциплина «Взаимодействие со встроенными устройствами» относится к модулю «Облачные технологии и проектирование мобильных приложений» компонента учреждения высшего образования и адресована студентам 2-го года обучения в магистратуре по специальности 1-31 80 03 Математика и компьютерные науки.

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

Освоение учебной дисциплины «Взаимодействие со встроенными устройствами» должно обеспечить формирование следующих *специализированных компетенций*:

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:

- современное состояние рынка встроенных устройств;
- методы сопряжения датчиков и актуаторов с базовой микроконтроллерной системой;
- протоколы обмена информацией между встроенными устройствами, встроенными устройствами и сервером;
- способы сбора, хранения и агрегации данных от встроенных устройств;

уметь:

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

- создавать программное обеспечение для взаимодействия со встроенными устройствами;;

владеть:

- навыками разработки и отладки систем, взаимодействующих со встроенными устройствами

Структура учебной дисциплины

Форма получения высшего образования очная (дневная) и заочная.

Дисциплина изучается в 3 семестре. Всего на изучение учебной дисциплины «Взаимодействие со встроенными устройствами» отведено:

– для очной формы получения высшего образования – 108 часов, в том числе 36 аудиторных часов, из них: лекции – 12 часов (в том числе 8 ч/ДО), лабораторные занятия – 12 часов (в том числе, 8ч/ДО), управляемая самостоятельная работа – 12 часов внеаудиторный контроль.

– для заочной формы получения высшего образования – 8 аудиторных часов, из них 4 часа лекций, 4 часа лабораторных занятий.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Формой текущей аттестации по учебной дисциплине является зачет.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Основные понятия

Понятие встроенных устройств и систем. Современное состояние и перспективы развития рынка встроенных устройств.

Тема 2. Законы электрических цепей

Методы расчета цепей постоянного и переменного тока. Безопасность в электрических цепях.

Тема 3. Элементная база встраиваемых устройств

Пассивные элементы. Активные элементы. Микроконтроллеры и микропроцессоры. Датчики. Актуаторы. Модули передачи данных.

Тема 4. Протоколы передачи данных

Виды протоколов. Протоколы 1-Wire, SPI, I2C, UART, RS-232, RS-485, USB, Bluetooth, Wi-Fi, Ethernet, EDGE, GPRS, LTE, NB IoT.

Тема 5. Обработка данных от встроенных устройств

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

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

дневная форма получения образования с применением дистанционных образовательных технологий

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСП	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 (ДО)						[1-6]	Опрос
2	Законы электрических цепей	2			4 (ДО)		2 внеаудит.	[1-6]	Опрос, отчет по лабораторной работе
3	Элементная база встраиваемых устройств	4 (ДО)			2		4 внеаудит.	[1-6]	Опрос, отчет по лабораторной работе
4	Протоколы передачи данных	2			4 (ДО)		2 внеаудит.	[1-6]	Опрос, отчет по лабораторной работе
5	Обработка данных от встроенных устройств	2 (ДО)			2		4 внеаудит.	[1-6]	Опрос, отчет по лабораторной работе, зачет
ВСЕГО ЧАСОВ		12	-	-	12		12		

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
заочная форма получения образования

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	0,5						[1-6]	Опрос
2	Законы электрических цепей	1			1			[1-6]	Опрос, отчет по лабораторной работе
3	Элементная база встраиваемых устройств	0,5			1			[1-6]	Опрос, отчет по лабораторной работе
4	Протоколы передачи данных	1			1			[1-6]	Опрос, отчет по лабораторной работе
5	Обработка данных от встроенных устройств	1			1			[1-6]	Защита творческого проекта, отчет по лабораторной работе, зачет
ВСЕГО ЧАСОВ		4	-	-	4				

ИНФОРМАЦИОННО - МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень основной литературы

1. Selvi, T. Embedded and Real Time Systems / Thamarai Selvi. – New York : Amazon Kindle, 2020. – 227 p.
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] / Тери 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 «Взаимодействие со встроенными устройствами» 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 «Взаимодействие со встроенными устройствами» учебным планом предусмотрен зачет.

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 %;
- защита творческого проекта – 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 %.

Примерный перечень заданий для управляемой самостоятельной работы студентов

Тема 2. Законы электрических цепей (2ч).

Расчет заданных цепей постоянного и переменного тока. Форма контроля знаний – отчет.

Тема 3. Элементная база встраиваемых устройств (4 ч)

Составление схемы электрической принципиальной встроенного устройства. Форма контроля знаний – отчет.

Тема 4. Протоколы передачи данных (2 ч)

Выбор и описание протокола передачи данных для заданного устройства. Форма контроля знаний – отчет.

Тема 5. Обработка данных от встроенных устройств (4 ч)

Разработка структуры и реализация программы обработки данных от встроенного устройства. Форма контроля знаний – отчет.

Примерная тематика лабораторных занятий

1. Создание схемы электрической принципиальной (4 ч).
2. Знакомство со средами разработки ПО (2 ч).
3. Организация взаимодействия с сенсорами и актуаторами (4 ч).
4. Создание программы анализа данных (2 ч).

Примерные варианты тем творческих проектов

1. Разработка мобильного приложения, 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; понимания 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.

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Понятие встроенных устройств и систем.
2. Производители встроенных систем.
3. Перспективы развития встроенных систем.
4. Методы расчета цепей постоянного тока.
5. Методы расчета цепей переменного тока.
6. Обеспечение безопасной работы с электрическими цепями.
7. Элементная база встраиваемых устройств. Пассивные элементы.
8. Элементная база встраиваемых устройств. Активные элементы.
9. Элементная база встраиваемых устройств. Микропроцессоры и микроконтроллеры.
10. Элементная база встраиваемых устройств. Датчики.
11. Элементная база встраиваемых устройств. Актуаторы.
12. Элементная база встраиваемых устройств. Модули передачи данных.
13. Протокол передачи данных 1-Wire.
14. Протокол передачи данных SPI.
15. Протокол передачи данных I2C.
16. Протокол передачи данных UART.
17. Протокол передачи данных RS-232.
18. Протокол передачи данных RS-485.
19. Протокол передачи данных USB.
20. Протокол передачи данных Bluetooth.
21. Протокол передачи данных Wi-Fi.
20. Протоколы передачи данных по сетям мобильной связи.
21. Методы обработки данных во встраиваемом устройстве.
22. Методы обработки данных на сервере.
23. Существующие облачные технологии для обработки данных от встраиваемых систем.

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)
Интеллектуальный анализ данных	Веб-технологий и компьютерного моделирования	нет	Вносить изменения не требуется (протокол № 9 от 20.05.2020 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
(ученая степень, ученое звание)

(подпись) В.М. Волков
(И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

доктор физ.-мат. наук, доцент
(ученая степень, ученое звание)

(подпись) С.М. Босяков
(И.О.Фамилия)