

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 04.09.2023 11:42:02
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a198149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет Математики и информационных технологий
Кафедра Математического моделирования

Оценочные материалы по дисциплине (модулю)

дисциплина **Интернет вещей**

**Блок Б1, часть, формируемая участниками образовательных отношений,
Б1.В.ДВ.01.01**

цикл дисциплины и его часть (обязательная часть или часть, формируемая участниками образовательных отношений)

Направление

01.03.02 Прикладная математика и информатика
код наименование направления

Программа

Искусственный интеллект и анализ данных

Форма обучения

Очная

Для поступивших на обучение в
2023 г.

Разработчик (составитель)

Мифтахов Э. Н.
ученая степень, должность, ФИО

1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и описание показателей и критериев оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)	3
2. Оценочные средства, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)	6
3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), описание шкал оценивания	12

1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и описание показателей и критериев оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Показатели и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)				Вид оценочного средства
			1	2	3	4	
			неуд.	удовл.	хорошо	отлично	
ПК-9. Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий и искусственного интеллекта	ПК-9.1. Знания	Обучающийся должен знать: базовые принципы организации и функционирования 'Интернета Вещей' с применением программной и аппаратной периферии; основные факторы развития, а также имеющиеся направления в области изучаемой технологии	не знает базовые принципы организации и функционирования 'Интернета Вещей', а также основные факторы развития в области изучаемой технологии	знает лишь частичные принципы организации и функционирования 'Интернета Вещей', однако не знает все принципы функционирования используемого аппаратного обеспечения	знает базовые принципы организации и функционирования 'Интернета Вещей', а также основные факторы развития в области изучаемой технологии. Не полностью владеет информацией об имеющихся направлениях в области изучаемой технологии	знает все базовые принципы организации и функционирования 'Интернета Вещей' с применением программной и аппаратной периферии; основные факторы развития, а также имеющиеся направления в области изучаемой технологии	тестовые материалы

ПК-9.2. умения	Обучающийся должен уметь: работать с микроконтроллерами и основными отладочными платами на базе STM32; разбираться в существующих IoT-технологиях и применять их к конкретным сценариям; проектировать целостные IoT-системы (включая конечные устройства, сетевое соединение, обмен данными, облачные платформы, анализ данных).	не умеет работать с микроконтроллерами и основными отладочными платами на базе STM32	умеет работать с микроконтроллерами и основными отладочными платами на базе STM32, но не разбирается в существующих IoT-технологиях и не умеет применять их к конкретным сценариям	умеет работать с микроконтроллерами и основными отладочными платами на базе STM32; разбирается в существующих IoT-технологиях и умеет применять их к конкретным сценариям, однако не способен проектировать целостные IoT-системы	умеет работать с микроконтроллерами и основными отладочными платами на базе STM32; разбирается в существующих IoT-технологиях и умеет применять их к конкретным сценариям и способен проектировать целостные IoT-системы	лабораторные работы
ПК-9.3. владение навыками	Обучающийся должен владеть: базовыми навыками программирования конечных устройств	не владеет базовыми навыками программирования конечных устройств	владеет базовыми навыками программирования конечных устройств, но не владеет	владеет базовыми навыками программирования конечных устройств и навыками	владеет базовыми навыками программирования конечных устройств и навыками	лабораторные работы

		устройств, навыками подключения конечных устройств к сети Интернет; базовыми навыками по созданию программного решения обработки и хранения данных с применением облачных технологий		навыками подключения конечных устройств к сети Интернет	подключения конечных устройств к сети Интернет; но не владеет базовыми навыками по созданию программного решения обработки и хранения данных с применением облачных технологий	подключения конечных устройств к сети Интернет; владеет навыками по созданию программного решения обработки и хранения данных с применением облачных технологий	
--	--	--	--	---	--	---	--

2. Оценочные средства, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Тестовые задания

Перечень тестовых заданий для оценки уровня сформированности компетенции ПК-4 на этапе «Знания»:

Перечень типовых тестовых заданий (Тесты №1, №2):

Тест №1

1. Что в mbed означает запись DigitalOut myled(PB_0)?

Выберите один ответ:

- a. Зажечь светодиод на выводе B0
- b. Объявить как выход линию ввода-вывода B0
- c. Считать значение кнопки на выводе B0
- d. Погасить светодиод на выводе B0

2. Какую функцию выполняют выводы D0 и D1 на плате STM32Nucleo, и почему не рекомендуется их использование?

Выберите один ответ:

- a. Через них происходит работа с отладочной консолью
- b. Через них осуществляется работа JTAG-программатора, и если их занять - микроконтроллер будет невозможно перепрошить
- c. Через них микросхема получает источник тактового сигнала
- d. Через них осуществляется коммуникация с микросхемой-трансивером беспроводной связи

3. Что такое GPIO?

Выберите один ответ:

- a. Регистры энергонезависимой памяти устройства
- b. Индексные регистры
- c. Регистры ввода-вывода общего назначения
- d. Регистры флагов текущего состояния процессора

4. Что такое микроконтроллер?

Выберите один ответ:

- a. Прибор, который обеспечивает связь устройства с сервером
- b. Небольшой компьютер, который управляет устройством
- c. Переключатель режимов работы и тока в устройстве

5. Какое напряжение на выходе микроконтроллера в нашей плате соответствует высокому логическому уровню?

Выберите один ответ:

- a. 1.8 В
- b. 12 В

- c. 3.3 В
- d. 5 В

6. Что будет при попытке считать показания входа через АЦП, если на этом входе ничего не подключено?

Выберите один ответ:

- a. В программе произойдет ошибка
- b. Будет выдано "мусорное" значение
- c. Будет выдано значение соседнего входа
- d. Будет выдан 0
- e. Программа не скомпилируется

Тест №2

1. Как заставить микроконтроллер делать определенную задачу с регулярностью, к примеру, раз в минуту? Какой вариант более правильный?

Выберите один ответ:

- a. Через аппаратный таймер, который создает прерывание при достижении порога
- b. В общем цикле программы ведется подсчет количества прошедших секунд, и пишется небольшая функция, которая по достижении порога сбрасывает счетчик и выполняет задание.

2. Предположим, что вас попросили сделать систему - пожарную сигнализацию для фестиваля авторской песни в лесу. Энергопотребление системы не имеет значения, так как фестиваль длится всего неделю, и в следующем году состоится в другом месте. От вас попросили сделать систему максимально дешёвой. Датчик на базе какой микросхемы вы выберете?

Выберите один ответ:

- a. SHT21
- b. LM75
- c. LMT01
- d. VME280

3. Какие линии используются в протоколе I2C? Выберите все, что подходит.

Выберите один или несколько ответов:

- a. SDA
- b. TX
- c. SCL
- d. RX
- e. MISO
- f. MOSI
- g. SS

4. Датчик на базе какой микросхемы лучше всего подходит для решения задачи кейса - системы мониторинга температуры и влажности на фармацевтическом складе? Будем считать, что одно из основных требований - это низкое энергопотребление, поскольку датчик должен долго работать в помещении без подзарядки и смены батареек.

Выберите один ответ:

- a. VME280
- b. LMT01
- c. LM75
- d. SHT21

5. Какова минимальная частота снятия показаний датчика для системы мониторинга влажности и температуры на фармацевтическом складе, согласно требованиям закона?

Выберите один ответ:

- a. 1 раз в месяц
- b. 1 раз в неделю
- c. 1 раз в час
- d. 1 раз в день

6. Каков минимальный срок хранения логов для системы мониторинга влажности и температуры на фармацевтическом складе, согласно требованиям закона?

Выберите один ответ:

- a. 1 квартал
- b. 1 неделя
- c. 1 месяц
- d. 1 год

7. Предположим, что вас попросили сделать систему, которая измеряет температуру уха коровы и определяет, не заболела ли она. Датчик температуры должен находиться не на печатной плате, а на длинном гибком проводе, чтобы его можно было закрепить вплотную к коже. Датчик на базе какой микросхемы вы выберете?

Выберите один ответ:

- a. VME280
- b. SHT21
- c. LMT01
- d. LM75

8. Предположим, что вам поставили задачу сделать систему - автоматический инкубатор для цыплят. Погрешность измерения температуры в такой системе не должна превышать 0,3 градуса по Цельсию. Датчик на базе какой микросхемы вы выберете?

Выберите один ответ:

- a. SHT21
- b. VME280
- c. LM75
- d. LMT01

Лабораторные работы

Типовые задания для выполнения лабораторных работ

Перечень лабораторных работ для оценки уровня сформированности компетенции **ПК-4** на этапе «Умения»:

Лабораторная работа №1.

Имеется помещение с дверью, закрытой на электронный замок. Этот замок открывается по введению кода на четырехкнопочной клавиатуре. Устройство должно обладать визуальной индикацией. Пока дверь закрыта, горит светодиод. После нажатия кнопки, дверь открывается и остается открытой в течение 10 секунд, все это время светодиод мигает. После чего дверь закрывается и светодиод опять светится непрерывно.

В решении данной задачи вам необходимо будет обобщить знания, полученные вами в ходе лабораторных работ.

Советы:

Для имитации открытия/закрытия двери достаточно воспользоваться реле. Если вы захотите, ничто не мешает сделать полноценную законченную систему с настоящим замком — в этом случае, нужно всего лишь купить электромагнитный или электромеханический замок, и управлять им при помощи реле. Работа программы от этого никак не изменится.

Для индикации достаточно использовать встроенное реле на плате.

2 часть.

Необходимо разработать простой измеритель влажности на фармскладе. Раз в секунду он будет измерять влажность и печатать значение в консоль. Чтобы сразу было видно - устройство работает - пусть оно также мигает светодиодом, и как вы догадываетесь, эти две задачи должны быть в разных потоках.

При выходе значения за пределы допустимого, должен подаваться сигнал - печать в консоль, и тревожное мигание светодиодом (например, очень быстрое “моргание”, чтобы сразу стало ясно - что-то происходит). При этом работа программы ни в коем случае не должна прерываться, то есть по-прежнему будет происходить измерение и печать в консоль.

Лабораторная работа №2.

Часть 1. Собрать схему устройства, позволяющего контролировать влажность почвы и определяющего ее критический уровень. В случае достижения критического уровня автоматизировать включение системы полива и периодический контроль влажности в режиме 24/7/365.

Дополнительно необходимо осуществлять контроль уровня теплой воды в резервуаре для полива.

Для контроля влажности почвы рекомендуется использовать сенсор FC-28 (вид приведен на рисунке ниже слева)

Для контроля уровня влажности почвы рекомендуется применять соответствующий сенсор (вид приведен на рисунке ниже справа)

Для управления поливом рекомендуется использовать стандартное реле (на 5V)

Для перекачивания воды из резервуара с целью полива рекомендуется использовать микро-насос на 5V

Лабораторная работа №3.

Откройте в Mbed Studio пример для Wifi, либо посмотрите его же в онлайн-компиляторе. Он называется mbed-os-example-wifi-5. Как найти его в Mbed Studio: File - New Program - Select Example Program. Важно, что вам могут предложить пример для версии Mbed 6.0, но в настоящий момент (июнь 2020) он неработоспособен, выдавая ошибку при той же конфигурации. Поэтому брать нужно пример для Mbed 5.0. Если посмотрите на структуру проекта, то увидите, что в нем фигурирует набор json-файлов:

```
mbed_app.json
mbed_app_esp8266.json
mbed_app_idw01m1.json
mbed_app_idw04a1.json
```

Первый файл - конфигурационный, в нем задаются параметры подключения, такие как имя и пароль сети, интерфейс, свойства этого интерфейса (к примеру, выводы для коммуникации). Другие файлы - это примеры настроек для различных WiFi-интерфейсов. Если вы используете какой-то из этих интерфейсов, то копируете настройки в mbed_app.json - именно к нему будет обращаться программа.

Итак, работаем с mbed_app.json.

Введите там параметры своей сети: название и пароль (в секции config).

В target_overrides необходимо указать тип интерфейса связи. По умолчанию это Ethernet, также можно указать WiFi, Cellular или Mesh (об этом есть в руководстве). Мы укажем WiFi.

```
"target.network-default-interface-type": "WIFI",
```

Также в target_overrides добавьте строчку, которая фигурирует в файле

```
mbed_app_esp8266.json:
```

```
"esp8266.provide-default" : true
```

Тогда программа будет знать, какой WiFi-интерфейс ей подключать: вы увидите в main.cpp, что там создается экземпляр общего базового класса WiFiInterface. В исходном коде явным образом не прописано, он достаточно абстрактный.

Кроме того, туда нужно добавить строчки, указывающие, к каким выводам подключена плата ESP8266:

```
"esp8266.tx": "D8",
```

```
"esp8266.rx": "D2"
```

Скомпилируйте пример и загрузите в плату. Имейте в виду, что в этом примере скорость в терминале должна быть выставлена на 9600, в противном случае вы ничего не увидите.

Лабораторная работа №4.

Установить сервер Mosquitto на компьютер и апробировать возможности основных команд на примере расширения для браузера mosquito lens.

Обеспечить пересылку данных из устройства, собранного в 3 лабораторной работе на сервер Mosquitto, используя возможности протокола MQTT.

Необходимо подключиться к MQTT-серверу, используя наш уже знакомый пример работы с WiFi. Считаем, что уже выполняется подключение к WiFi-сети и работа с сокетами.

Для работы примера в проект понадобится импортировать библиотеку mbed-mqtt:
<https://github.com/ARMmbed/mbed-mqtt>

Демо-функцию назовем `mqtt_demo`. Это немного переработанный пример HelloMQTT, его отличие в том, что

- а) из него убран лишний функционал в виде печати на LCD-экран
- б) исправлена ошибка с сокетами в соответствии с более новой документацией (видимо, пример писался для более старой версии библиотеки)
- в) убран пример с QoS 2, поскольку он по-видимому, нерабочий (другие пользователи тоже жалуются на проблемы с ним)

Суть примера очень простая. Создается MQTT-клиент, который подписывается на топик `mbed-sample`, и сам посылает туда же сообщения. Есть `callback`-функция `messageArrived`, которая срабатывает при получении нового сообщения и увеличивает счетчик. Демо-сценарий такой: клиент посылает в свой же топик два сообщения, и ждет третьего извне. Вы отправляете его сами, после чего работа программы завершается.

Лабораторная работа №5.

Обеспечить периодическую пересылку показаний датчиков уровня влажности почвы и уровня воды из 3 лабораторной работы в облачную платформу (ThingsBoard или IBMCloud, на выбор) и визуализацию получаемых данных посредством «дашбордов». Для передачи данных рекомендуется использовать подключение к Интернет посредством технологии WiFi (с помощью ESP8266) и протокол MQTT.

Перечень вопросов к дифференцированному зачету

1. Определение понятия "Интернет Вещей".
2. Примеры применения "Интернета Вещей".
3. Основные области применения "Интернета Вещей".
4. История появления и развития "Интернета Вещей".
5. Основные факторы, повлиявшие на развитие "Интернета Вещей".
6. Конечные устройства и их роль в архитектуре "Интернета Вещей".
7. Примеры и основные области применения датчиков и актуаторов.
8. Способы подключения датчиков и актуаторов к микроконтроллерам.
9. Разница между микропроцессорами, микроконтроллерами и микрокомпьютерами.
10. Описание микропроцессоров Arduino.
11. Описание микрокомпьютеров Raspberry Pi.
12. Роль сетевых подключений в "Интернете Вещей".
13. Проводные и беспроводные каналы связи.
14. Протоколы IPv4 и IPv6.
15. Принципы подключения устройств в сеть и способы передачи информации.
16. Сетевые топологии, применяемые для подключения конечных устройств в сеть.
17. Беспроводные сети Wi-Fi. Технологии ZigBee и ее особенности.
18. Технология Bluetooth Low Energy и ее особенности.
19. Технология LPWAN и ее особенности.
20. Примеры собираемых и обрабатываемых данных в IoT-системах.
21. Большие Данные (Big Data). Основные характеристики Больших Данных.
22. Средства и инструменты статической обработки данных.
23. Средства и инструменты потоковой обработки данных.
24. Средства и инструменты хранения данных.
25. Применение средств Машинного Обучения для обработки данных.
26. Облачные вычисления.
27. Классификация и основные модели облачных вычислений.
28. Роль облачных вычислений в обработке и хранении данных, получаемых от IoT-систем.

29. Примеры облачных платформ и сервисов для обработки и хранения данных, получаемых от IoT-систем.
30. Путь от IoT-прототипа до законченного продукта (сервиса).
31. Обзор бизнес-моделей, применяемых для коммерциализации IoT-продуктов.
32. Основные тренды в развитии "Интернета Вещей" в Российской Федерации и мире.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), описание шкал оценивания

3,4 семестр

№ п/п	Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
				Минимальный	Максимальный
Модуль 1.				0	49
Текущий контроль				0	24
	Аудиторная работа (работа на лабораторных занятиях)	2	6	0	12
	Выполнение лабораторных работ	6	2	0	12
Рубежный контроль				0	25
	Тест №1	10	1	0	10
Модуль 2.				0	51
Текущий контроль				0	26
	Аудиторная работа (работа на лабораторных занятиях)	2	6	0	12
	Выполнение лабораторных работ	7	2	0	14
Рубежный контроль				0	25
	Тест №2	10	1	0	10
Итого:				0	100
Поощрительные баллы					10
	Активная работа на занятиях			0	10
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)					
	Посещение лекционных занятий			0	-6
	Посещение лабораторных занятий			0	-10
Итоговый контроль					
Итого:				0	110

Объем и уровень сформированности компетенций целиком или на различных этапах у обучающихся оцениваются по результатам текущего контроля количественной оценкой, выраженной в рейтинговых баллах. Оценке подлежит каждое контрольное мероприятие.

При оценивании сформированности компетенций применяется четырехуровневая шкала «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Максимальный балл по каждому виду оценочного средства определяется в рейтинг-плане и выражает полное (100%) освоение компетенции.

Уровень сформированности компетенции «хорошо» устанавливается в случае, когда объем выполненных заданий соответствующего оценочного средства составляет 80 - 100%; «удовлетворительно» – выполнено 40 - 80%; «неудовлетворительно» – выполнено 0 - 40%

Рейтинговый балл за выполнение части или полного объема заданий соответствующего оценочного средства выставляется по формуле:

$$\text{Рейтинговый балл} = k \times \text{Максимальный балл}$$
$$\text{Рейтинговый балл} = k \cdot \text{Максимальный балл},$$

где $k = 0,2$ при уровне освоения «неудовлетворительно», $k = 0,6$ при уровне освоения «удовлетворительно», $k = 0,8$ при уровне освоения «хорошо» и $k = 1$ при уровне освоения «отлично».

Оценка на этапе промежуточной аттестации выставляется согласно Положению о модульно-рейтинговой системе обучения и оценки успеваемости студентов БашГУ:

На дифференцированном зачете выставляется оценка:

- отлично – при накоплении от 80 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- хорошо – при накоплении от 60 до 79 рейтинговых баллов,
- удовлетворительно – при накоплении от 45 до 59 рейтинговых баллов,
- неудовлетворительно – при накоплении менее 45 рейтинговых баллов.

Результаты обучения по дисциплине (модулю) у обучающихся оцениваются по итогам текущего контроля количественной оценкой, выраженной в рейтинговых баллах. Оценке подлежит каждое контрольное мероприятие.

При оценивании сформированности компетенций применяется четырехуровневая шкала «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Максимальный балл по каждому виду оценочного средства определяется в рейтинг-плане и выражает полное (100%) освоение компетенции.

Уровень сформированности компетенции «хорошо» устанавливается в случае, когда объем выполненных заданий соответствующего оценочного средства составляет 80-100%; «удовлетворительно» – выполнено 40-80%; «неудовлетворительно» – выполнено 0-40%

Рейтинговый балл за выполнение части или полного объема заданий соответствующего оценочного средства выставляется по формуле:

$$\text{Рейтинговый балл} = k \times \text{Максимальный балл},$$

где $k = 0,2$ при уровне освоения «неудовлетворительно», $k = 0,4$ при уровне освоения «удовлетворительно», $k = 0,8$ при уровне освоения «хорошо» и $k = 1$ при уровне освоения «отлично».

Оценка на этапе промежуточной аттестации выставляется согласно Положению о модульно-рейтинговой системе обучения и оценки успеваемости студентов УУНиТ:

На дифференцированном зачете выставляется оценка:

- отлично - при накоплении от 80 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),

- хорошо - при накоплении от 60 до 79 рейтинговых баллов,
- удовлетворительно - при накоплении от 45 до 59 рейтинговых баллов,
- неудовлетворительно - при накоплении менее 45 рейтинговых баллов.

На зачете выставляется оценка:

- зачтено - при накоплении от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- не зачтено - при накоплении от 0 до 59 рейтинговых баллов.

При получении на экзамене оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», на зачёте оценки «зачтено» считается, что результаты обучения по дисциплине (модулю) достигнуты и компетенции на этапе изучения дисциплины (модуля) сформированы.