

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Технологии интернета вещей»

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль Программное обеспечение автоматизированных систем

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2021

Автор программы

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Паринов', is written over a horizontal line.

Паринов М.В.

**Заведующий кафедрой
Компьютерных
интеллектуальных
технологий проектирования**

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Чижов', is written over a horizontal line.

Чижов М.И.

Руководитель ОПОП

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Ветехин', is written over a horizontal line.

/В.В. Ветехин/

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Ознакомление студентов с концепцией интернета вещей, освоение основных принципов, программных и аппаратных средств реализации соответствующей технологии.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Изучить следующие вопросы: принципы организации и функционирования 'Интернета Вещей' - история возникновения и развития 'Интернета Вещей' - основные факторы развития 'Интернета Вещей' - существующие технологии в области 'Интернета Вещей' - основные тренды и направления в области 'Интернета Вещей'. Освоить следующие навыки: - работать с микроконтроллерами и основными отладочными платами (Arduino и Raspberry Pi) - 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). Овладеть - терминологическим аппаратом - базовыми навыками программирования конечных устройств - базовыми навыками по подключению конечных устройств в сеть - базовыми навыками по созданию программного решения обработки и хранения данных с применением облачных технологий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Технологии интернета вещей» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Технологии интернета вещей» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-5 - Способен обеспечивать производственный процесс предприятия программным обеспечением в соответствии с предъявляемыми требованиями

ПК-4 - Способен разрабатывать и использовать техническую документацию в соответствии со спецификой образовательной программы

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-5	Знать принципы организации и функционирования 'Интернета Вещей'.
	Уметь - работать с микроконтроллерами и основными отладочными платами, проектировать целостные IoT-системы (включая конечные устройства, сетевое соединение, обмен данными, облачные платформы, анализ данных).

	Владеть базовыми навыками программирования конечных устройств, базовыми навыками по подключению конечных устройств в сеть, базовыми навыками по созданию программного решения обработки и хранения данных с применением облачных технологий.
ПК-4	Знать история возникновения и развития 'Интернета Вещей', основные факторы развития 'Интернета Вещей', существующие технологии в области 'Интернета Вещей', основные тренды и направления в области 'Интернета Вещей'.
	Уметь разбираться в существующих IoT-технологиях и применять их к конкретным сценариям.
	Владеть терминологическим аппаратом.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Технологии интернета вещей» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		6
Аудиторные занятия (всего)	90	90
В том числе:		
Лекции	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	54	54
Самостоятельная работа	54	54
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
Аудиторные занятия (всего)	24	24
В том числе:		
Лекции	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа	147	147
Часы на контроль	9	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+

Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	180 5	180 5
--	----------	----------

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение в "Интернет Вещей".	Определение понятия "Интернет Вещей". Примеры и основные области применения "Интернета Вещей". История появления и развития "Интернета Вещей". Основные факторы, повлиявшие на развитие "Интернета Вещей".	6	10	8	24
2	Аппаратная часть "Интернета Вещей".	Аппаратная часть "Интернета Вещей". Конечные устройства - контроллеры, датчики, актуаторы. Роль конечных устройств в архитектуре "Интернета Вещей". Примеры и основные области применения датчиков и актуаторов. Подключение датчиков и актуаторов к микроконтроллерам. Разница между микропроцессорами, микроконтроллерами и микрокомпьютерами.	6	10	8	24
3	Сетевые технологии и "Интернет Вещей".	Роль сетевых подключений в "Интернете Вещей". Проводные и беспроводные каналы связи. Протоколы IPv4 и IPv6. Принципы подключения устройств в сеть и способы передачи информации. Сетевые топологии, применяемые для подключения конечных устройств в сеть. Беспроводные сети Wi-Fi. Технологии ZigBee и ее особенности. Технология Bluetooth Low Energy и ее особенности. LPWAN - энергоэффективные сети дальнего радиуса действия.	6	10	8	24
4	Обработка данных в "Интернете Вещей".	Примеры собираемых и обрабатываемых данных в IoT-системах. Большие Данные (Big Data). Основные характеристики Больших Данных: объем, скорость, разнородность, достоверность, ценность. Средства и инструменты статической обработки данных. Средства и инструменты потоковой обработки данных. Средства и инструменты хранения данных. Разнородность и семантика данных. Применение средств Семантического Веба для создания единой семантической модели в IoT-системах. Применение средств Машинного Обучения для обработки данных.	6	8	10	24
5	Применение облачных технологий и сервисно-ориентированных архитектур в "Интернете Вещей".	Сервисно-ориентированные архитектуры, история развития. Облачные вычисления. Классификация и основные модели облачных вычислений. Роль облачных вычислений в обработке и хранении данных, получаемых от IoT-систем. Примеры облачных платформ и сервисов для обработки и хранения данных, получаемых от IoT-систем.	6	8	10	24
6	Сервисы, приложения и бизнес-модели "Интернета Вещей".	Сервисы, приложения и бизнес-модели "Интернета Вещей". Принципы проектирования и создания	6	8	10	24

		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 "Интернета Вещей" в Российской Федерации и мире.				
Итого			36	54	54	144

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение в "Интернет Вещей".	Определение понятия "Интернет Вещей". Примеры и основные области применения "Интернета Вещей". История появления и развития "Интернета Вещей". Основные факторы, повлиявшие на развитие "Интернета Вещей".	2	4	24	30
2	Аппаратная часть "Интернета Вещей".	Аппаратная часть "Интернета Вещей". Конечные устройства - контроллеры, датчики, актуаторы. Роль конечных устройств в архитектуре "Интернета Вещей". Примеры и основные области применения датчиков и актуаторов. Подключение датчиков и актуаторов к микроконтроллерам. Разница между микропроцессорами, микроконтроллерами и микрокомпьютерами.	2	4	24	30
3	Сетевые технологии и "Интернет Вещей".	Роль сетевых подключений в "Интернете Вещей". Проводные и беспроводные каналы связи. Протоколы IPv4 и IPv6. Принципы подключения устройств в сеть и способы передачи информации. Сетевые топологии, применяемые для подключения конечных устройств в сеть. Беспроводные сети Wi-Fi. Технологии ZigBee и ее особенности. Технология Bluetooth Low Energy и ее особенности. LPWAN - энергоэффективные сети дальнего радиуса действия.	2	2	24	28
4	Обработка данных в "Интернете Вещей".	Примеры собираемых и обрабатываемых данных в IoT-системах. Большие Данные (Big Data). Основные характеристики Больших Данных: объем, скорость, разнородность, достоверность, ценность. Средства и инструменты статической обработки данных. Средства и инструменты потоковой обработки данных. Средства и инструменты хранения данных. Разнородность и семантика данных. Применение средств Семантического Веба для создания единой семантической модели в IoT-системах. Применение средств Машинного Обучения для обработки данных.	2	2	24	28
5	Применение облачных технологий и сервисно-ориентированных архитектур в "Интернете Вещей".	Сервисно-ориентированные архитектуры, история развития. Облачные вычисления. Классификация и основные модели облачных вычислений. Роль облачных вычислений в обработке и хранении данных, получаемых от IoT-систем. Примеры облачных платформ и сервисов для обработки и хранения данных, получаемых от IoT-систем.	-	2	26	28
6	Сервисы, приложения и	Сервисы, приложения и бизнес-модели	-	2	25	27

	бизнес-модели "Интернета Вещей".	"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 "Интернета Вещей" в Российской Федерации и мире.				
Итого			8	16	147	171

5.2 Перечень лабораторных работ

№	Наименование лабораторной работы
1	Ознакомление с аппаратными платформами "Интернета вещей"
2	Базовое программирование и настройка "Интернета вещей"
3	Создание аппаратно-программных комплексов "Интернета вещей"
4	Создание сетевой структуры "Интернета вещей"
5	Настройка программных комплексов "Интернета вещей"
6	Создание облачных структур "Интернета вещей"
7	Создание простейшего ПО для "Интернета вещей"
8	Создание комплексного ПО для "Интернета вещей"
9	Кастомизация программных систем Создание простейшего ПО для

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
-------------	---	---------------------	------------	---------------

ПК-5	Знать принципы организации и функционирования 'Интернета Вещей'.	Выполнение задач по теме раздела в соответствии с индивидуальным заданием по курсу	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь - работать с микроконтроллерами и основными отладочными платами, проектировать целостные IoT-системы (включая конечные устройства, сетевое соединение, обмен данными, облачные платформы, анализ данных).	Выполнение задач по теме раздела в соответствии с индивидуальным заданием по курсу	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть базовыми навыками программирования конечных устройств, базовыми навыками по подключению конечных устройств в сеть, базовыми навыками по созданию программного решения обработки и хранения данных с применением облачных технологий.	Выполнение задач по теме раздела в соответствии с индивидуальным заданием по курсу	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-4	Знать историю возникновения и развития 'Интернета Вещей', основные факторы развития 'Интернета Вещей', существующие технологии в области 'Интернета Вещей', основные тренды и направления в области 'Интернета Вещей'.	Выполнение задач по теме раздела в соответствии с индивидуальным заданием по курсу	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь разбираться в существующих IoT-технологиях и применять их к конкретным сценариям.	Выполнение задач по теме раздела в соответствии с индивидуальным заданием по курсу	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть терминологическим аппаратом.	Выполнение задач по теме раздела в соответствии с индивидуальным заданием по курсу	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 6 семестре для очной формы обучения, 8 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-5	знать (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Решение стандартных практически задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-4	знать (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Решение стандартных практически задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

№	Вопрос	Варианты ответа
1	«Умный дом» можно считать предшественником интернета вещей (IoT). Что особенного в его технологии?	Освещение регулируется сразу во всем доме Система подстраивается под потребности человека Датчики расставлены по всему дому и могут контролировать температуру, влажность и другие параметры Запасы еды, чистящих средств и всего прочего пополняются автоматически
2	Футуролог компании Cisco Дэйв Эванс ввел в оборот термин «интернет всего». Что Эванс имел в виду?	Рост объемов информации в интернете Появление универсального провайдера, обеспечивающего связью весь земной шар Повсеместное проникновение вайфая В «интернете всего» ценностью являются не сами вещи, а связи между ними
3	Один из примеров сервиса IoT — полностью автоматизированная парковка. Как она работает?	Сенсор фиксирует машину, которая остановилась на парковочном месте, и передает данные об этом на центральный датчик Над парковочным местом установлены камеры, которые передают данные в центр управления, а там специально обученный человек их обрабатывает Взвешивает парковочное место, и если вес увеличился, то, значит, там находится машина, за которую стоит взять деньги Сканер считывает штрихкод на машине и отправляет данные на общий сервер
4	В сельском хозяйстве IoT используют для того, чтобы вовремя поливать растения. В составе устройств работают датчики и актуаторы. Датчики получают сигнал о том, насколько увлажнена почва. А зачем нужны актуаторы?	Декодируют сигнал и принимают решение о поливе Занимают место в теплице Поливают растения Дублируют работу датчика
5	Чтобы идентифицировать предметы в мире	DataMatrix Штрихкоды

	интернета вещей, придумали несколько технологий. Что не помогает идентифицировать такие предметы?	QR-коды 5G
6	Первое поколение сотовой связи получило распространение в 1980-х годах. С 2010 года на рынке распространяется технология LTE/LTE Advanced беспроводной высокоскоростной связи четвертого поколения. А что будет характерно для сетей 5G?	Скорость передачи данных 100 Мб/с в условиях мегаполисов Одновременное подключение несколько сот тысяч беспроводных датчиков Использование режимов device-to-device Все перечисленные варианты
7	Датамайнинг — собирательное название методов поиска в сырых данных практически полезных интерпретаций. Чем обработка больших массивов информации может быть полезна в мире IoT?	Знать, как люди пользуются социальными сетями Выстраивать лучшую логистику передвижений по дому Систематизировать и экономно хранить данные со всех устройств Все вышеперечисленное
8	Протокол передачи данных — набор соглашений интерфейса логического уровня, которые определяют обмен данными между программами. Протокол HTTP используют при пересылке Web-страниц между компьютерами одной сети. Для чего нужен протокол MQTT?	Для обмена сообщениями между устройствами по принципу «издатель — подписчик» Это протокол удаленного доступа Для обработки запросов на получение почты от клиентских почтовых программ Это протокол передачи файлов со специального файлового сервера на компьютер пользователя
9	Какие средства используются для интеграции с программной частью системы посредством собственного ПО	MQTT, API, OSPF, DataMatrix
10	Верно ли, что для IoT	Да, нет, да, но только для ip v6

	необходимо использовать только статическую маршрутизацию для организации связи между устройствами?	
--	--	--

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

№	Задача
1	Настроить контроллер
2	Настроить сетевые параметры устройства
3	Настроить маршрутизацию в сети IoT
4	Создать базовую модель в программном средстве
5	Представить облачную структуру объекта
6	Создать связь программной и аппаратной частей
7	Создать облако данных
8	Настроить опрос устройства
9	Реализовать обработку данных
10	Применить API функции в собственном ПО

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

№	Задача
1	Создать систему IoT насосной станцией
2	Создать систему IoT участка механической обработки
3	Создать систему IoT уличного освещения
4	Создать систему IoT отопления объекта
5	Создать систему IoT вентиляции и кондиционирования
6	Создать систему IoT доступа на объект
7	Создать систему IoT автоматизированного склада
8	Создать систему IoT рыбного хозяйства
9	Создать систему IoT энергетических систем многоквартирного дома
10	Создать систему IoT умной парковки

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

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. Роль сетевых подключений в "Интернете Вещей".
11. Проводные и беспроводные каналы связи.
12. Принципы подключения устройств в сеть и способы передачи информации.
13. Сетевые топологии, применяемые для подключения конечных устройств в сеть.
14. Беспроводные сети Wi-Fi. Технологии ZigBee и ее особенности.
15. Технология Bluetooth Low Energy и ее особенности.
16. Технология LPWAN и ее особенности.
17. Примеры собираемых и обрабатываемых данных в IoT-системах.
18. Большие Данные (Big Data). Основные характеристики Больших Данных.
19. Средства и инструменты статической обработки данных.
20. Средства и инструменты потоковой обработки данных.
21. Средства и инструменты хранения данных.
22. Разнородность и семантика данных.
23. Применение средств Семантического Веба для создания единой семантической модели в IoT-системах.
24. Применение средств Машинного Обучения для обработки данных.
25. Сервисно-ориентированные архитектуры.
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. Принципы проектирования и создания пользовательских приложений и сервисов на основе IoT-систем.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.
4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение в "Интернет Вещей".	ПК-5, ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
2	Аппаратная часть "Интернета Вещей".	ПК-5, ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
3	Сетевые технологии и "Интернет Вещей".	ПК-5, ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
4	Обработка данных в "Интернете Вещей".	ПК-5, ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
5	Применение облачных технологий и сервисно-ориентированных архитектур в "Интернете Вещей".	ПК-5, ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
6	Сервисы, приложения и бизнес-модели "Интернета Вещей".	ПК-5, ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется

проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Интернет вещей. Исследования и область применения: монография / Е.П. Зараменских, И.Е. Артемьев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 200 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=526946>

Программирование на языке C++: Учебное пособие / Т.И. Немцова, С.Ю. Голова, А.И. Терентьев; Под ред. Л.Г. Гагариной. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2012. - 512 с. ISBN 978-5-8199-0492-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=244875>

Царев, Р. Ю. Программирование на языке Си [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р. Ю. Царев. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. - 108 с. - ISBN 978-5-7638-3006-4- Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=510946>

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Интерактивное обучение, компьютерные эмуляторы устройства автоматики, тематические интернет ресурсы согласно поисковым запросам

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Компьютерный класс, интерактивная доска, проектор, устройства промышленной автоматики и их эмуляторы

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Технологии интернета вещей» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять

	ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.