



	<b>Очно-заочная форма обучения</b>
<b>Семестр</b>	<b>9</b>
Трудоемкость, ЗЕТ	4 ЗЕТ
Трудоемкость, ч.	144 ч.
Аудиторные занятия, в т.ч.:	40 ч.
- лекции	20 ч.
- лабораторные работы	0 ч.
- практические работы	20 ч.
Самостоятельная работа	104 ч.
Контроль	0 ч.
Форма итогового контроля	Экзамен

Программу составил  
преподаватель кафедры АУ



Матвеев В.Е.

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2 МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО .....	4
3 ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ .....	4
4 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
5 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
5.1 Структура курса «Интернет вещей» .....	7
5.2 Содержание лекционных занятий (9-й семестр) – 20 часов .....	8
5.3 Темы практических занятий (9-й семестр) – 20 часов .....	9
5.4 Самостоятельная работа – 144 часа .....	9
6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	10
7 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ .....	11
8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	14
Приложение 1. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы студентов.	16
Приложение 2. Методические указания для студентов по освоению дисциплины.....	17
Приложение 3. Балльно-рейтинговая система оценки.....	18
Приложение 4. Фонд оценочных средств. ....	19

## 1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина "Интернет вещей" относится к циклу профессиональных. Цель изучения данной дисциплины состоит в том, чтобы дать студентам представление об основных технологиях интернета вещей, сформировать теоретические и практические навыки по разработке систем на базу IoT устройств с применением современных технологий программирования.

## 2 МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

В соответствии с кредитно-модульной системой подготовки бакалавров по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» учебная дисциплина «Интернет вещей» имеет индекс Б1.О.03.16, т.е. входит в профессиональный модуль.

Дисциплина «Интернет вещей» входит в число дисциплин окончательного формирования общекультурных и профессиональных компетенций выпускника и служит опорой для подготовки к его итоговой государственной аттестации.

Дисциплина знакомит с принципами работы существующих IoT-технологий и учит применять их к конкретным сценариям - проектировать целостные IoT-системы (включая конечные устройства, сетевое соединение, обмен данными, облачные платформы, анализ данных).

## 3 ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
<b>ОПК-3</b> Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<b>З-ОПК-3</b> Знать: принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности <b>У-ОПК-3</b> Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. <b>В-ОПК-3</b> Владеть: навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности
<b>ОПК-9</b> Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	<b>З-ОПК-9</b> Знать: классификацию программных средств и возможности их применения для решения практических задач <b>У-ОПК-9</b> Уметь: находить и анализировать техническую документацию по использова-

	<p>нию программного средства, выбирать и использовать необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи</p> <p><b>В-ОПК-9</b> Владеть: способами описания методики использования программного средства для решения конкретной задачи в виде документа, презентации или видеоролика</p>
--	--

#### 4 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели и задачи воспитания, воспитательный потенциал дисциплин:

<b>Направления/цели воспитания</b>	<b>Задачи воспитания (код)</b>	<b>Воспитательный потенциал дисциплин</b>
<b>Интеллектуальное воспитание</b>	<b>В11</b> Формирование культуры умственного труда	Использование воспитательного потенциала дисциплин гуманитарного, естественнонаучного, общепрофессионального и профессионального модуля для формирования культуры умственного труда посредством вовлечения студентов в учебные исследовательские задания, курсовые работы и др.

## 5 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 Структура курса «Интернет вещей»

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4 зачетных единицы, 144 часа.**

№ п/п	Название темы/раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную ра- боту студентов и трудоемкость (в часах)				Текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел	Индикаторы освоения компетенции
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа			
<b>9-й семестр</b>								
1.	Введение в «Интернет Вещей»	2	-	2	16	Пр1	10	3-ОПК-3 У-ОПК-3 В-ОПК-3 3-ОПК-9 У-ОПК-9 В-ОПК-9
2.	Аппаратная часть «Интернета Вещей»	4	-	2	16	Пр2	10	
3.	Сетевые технологии и «Интернет Вещей»	2	-	4	16	Пр3	10	
4.	Обработка данных в «Интернете Вещей»	4	-	4	16	Пр4	10	
5.	Применение облачных технологий и сервисно-ориентированных архитектур в «Интернете Вещей»	4	-	4	20	Пр5	10	
6.	Сервисы, приложения и бизнес-модели «Интернета Вещей»	4	-	4	20	Пр6	10	
	Итого:	20	-	20	104		60	
	Экзамен					ОВ	40	

\*Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

ОВ – Ответ на вопрос; Пр – Практическая работа.

## 5.2 Содержание лекционных занятий (9-й семестр) – 20 часов

Неделя	Раздел курса, № занятия	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1 - 2	Раздел 1 Л1-2	Лекция 1. 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
3 - 5	Раздел 2 Л2-3	Лекция 2-3. 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. Ознакомление с линейкой микропроцессоров Arduino. Ознакомление с линейкой микрокомпьютеров Raspberry Pi.	4
6 - 8	Раздел 3 Л4	Лекция 4. 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
9 - 11	Раздел 4 Л5-6	Лекция 5-6. 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.	4
12 - 14	Раздел 5 Л7-8	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.	4
15 - 18	Раздел 6 Л9-10	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. Примеры успешного внедрения IoT-систем и сервисов в Российской Федерации	4

### 5.3 Темы практических занятий (9-й семестр) – 20 часов

Неделя	Раздел курса, № занятия	Темы практических занятий Мероприятие по текущему аудиторному контролю знаний	Трудоемкость, час.
1 - 2	Раздел 1 Пр1	Практическая работа 1. Разработка типового проекта Интернета вещей. Концепт-проект «умный дом».	2
3 - 5	Раздел 2 Пр2	Практическая работа 2. Моделирование микроконтроллеров IoT в программе Tinkercad.	2
6 - 8	Раздел 3 Пр3	Практическая работа 3. Изучение принципов работы IoT в программе Tinkercad.	4
9 - 11	Раздел 4 Пр4	Практическая работа 4. Изучение принципов функционирования IoT.	4
12 - 14	Раздел 5 Пр5	Практическая работа 5. Разработка типового проекта Интернета вещей. Концепт-проект «умный дом» в программе Tinkercad.	4
15 - 18	Раздел 6 Пр6	Практическая работа 6. Проектирование цифровых коммуникационных схем и их автоматизация AnyLogic.	4

### 5.4 Самостоятельная работа – 144 часа

Самостоятельная работа студента по учебной дисциплине регламентируется «Положением об организации самостоятельной работы студентов в НТИ НИЯУ МИФИ».

№ п/п	Виды самостоятельной работы / разделы курса	Трудоемкость, час.
1.	Изучение текущего материала по теме лекции. Подготовка к практической работе 1.	16
2.	Изучение текущего материала по теме лекции. Подготовка к практической работе 2.	16
3.	Изучение текущего материала по теме лекции. Подготовка к практической работе 3.	16
4.	Изучение текущего материала по теме лекции. Подготовка к практической работе 4.	16
5.	Изучение текущего материала по теме лекции. Подготовка к практической работе 5.	20
6.	Изучение текущего материала по теме лекции. Подготовка к практической работе 6.	20

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы студентов приведен в Приложении 1.

Методические указания для студентов по освоению дисциплины приведены в Приложении 2.

## 6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы дисциплины «Интернет вещей» используются различные образовательные технологии – аудиторные занятия проводятся в форме лекций и лабораторных (практических) занятий.

В процессе изучения дисциплины на лекциях, которые проводятся в специализированной аудитории, используется мультимедийный проектор и заранее подготовленный демонстрационный материал.

В начале каждого семестра все желающие студенты обеспечиваются электронными версиями методических пособий, имеющихся на кафедре, по изучаемому курсу для работы дома.

На сервере кафедры организован каталог со всеми методическими пособиями, разработанными на кафедре, для возможности постоянного студенческого доступа к ним с любого компьютера во время всех видов занятий.

Самостоятельная работа студентов подразумевает проработку лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы (методических пособий по курсу) для подготовки к лабораторным и контрольным работам, контрольным тестам и зачету, а также выполнение контрольных домашних заданий и самостоятельное изучение ряда тем.

Для повышения уровня знаний студентов по курсу «Интернет вещей» в течение семестра организуются консультации преподавателей (согласно графику консультаций кафедры, АУ). Во время консультационных занятий:

- проводится объяснение непонятных для студентов разделов теоретического курса;
- разъясняются алгоритмы решения задач индивидуальных домашних заданий;
- принимаются задолженности по тестовым и контрольным работам и т.д.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы студентов приведен в Приложении 1.

Методические указания для студентов по освоению дисциплины приведены в Приложении 2.

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий, предполагающих активную обратную связь между преподавателем и студентами.

В процессе изучения дисциплины «Интернет вещей» используются интерактивные формы обучения при проведении лабораторных (практических) занятий:

- выступление студентов с докладом по теме для самостоятельного изучения;
- защита домашнего контрольного задания;
- дискуссии;
- презентации.

## 7 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий рубежного и промежуточного контроля по дисциплине. Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в таблице:

№ п.п.	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Результаты освоения ООП		Виды аттестации		Наименование оценочного средства
		Код контролируемой компетенции	Индикаторы освоения компетенции	Текущий контроль	Промежуточная аттестация	
1	Введение в «Интернет Вещей»	ОПК-3 ОПК-9	3-ОПК-3 У-ОПК-3 В-ОПК-3 3-ОПК-9 У-ОПК-9 В-ОПК-9	Пр1	По итогам текущего контроля	Защита практической работы 1.
2	Аппаратная часть «Интернета Вещей»			Пр2	По итогам текущего контроля	Защита практической работы 2.
3	Сетевые технологии и «Интернет Вещей»			Пр3	По итогам текущего контроля	Защита практической работы 3.
4	Обработка данных в «Интернете Вещей»			Пр4	По итогам текущего контроля	Защита практической работы 4.
5	Применение облачных технологий и сервисно-ориентированных архитектур в «Интернете Вещей»			Пр5	По итогам текущего контроля	Защита практической работы 5.
6	Сервисы, приложения и бизнес-модели «Интернета Вещей»			Пр6	По итогам текущего контроля	Защита практической работы 6.

В целях повышения эффективности процесса обучения студентов и стимулирования их самостоятельной работы в течение семестра используется система контроля текущей успеваемости и достижения ПР УД, включающая:

- посещение лекций;
- выполнение лабораторных работ;
- выполнение домашних контрольных работ;
- выполнение практических контрольных работ (проверка практических навыков студента);
- выполнение контрольных тестов (программированный экспресс-опрос по теоретическому материалу);
- самостоятельное изучение ряда тем.

Для оценки достижений студента используется балльно-рейтинговая система (Приложение 3).

Для целей промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине (Приложение 4).

Результаты каждого тестового задания оцениваются в баллах, на основании которых выставляется оценка.

Задание, по которому проводится тест, считается зачтенным, если по нему набрано не менее половины от максимального количества баллов.

К зачету в конце семестра студент допускается, если он сдал все лабораторные работы, выполнил все тестовые задания на положительные оценки, а также сдал все домашние контрольные задания.

На зачете студенту предлагается выполнить два теоретических вопроса и одно конкретное практическое задание на компьютере по различным темам курса.

Итоговая экзаменационная оценка по курсу выводится с учетом балла, полученного на экзамене, и баллов, полученных по указанным выше компонентам аттестации текущей работы студента в семестре. Шкала перевода баллов в традиционную систему оценок представлена в следующей таблице:

Оценка по 5 бальной шкале	Зачет	Сумма баллов по дисциплине	Оценка (ECTS)	Градация
5 (отлично)	Зачтено	90-100	A	Отлично
4 (хорошо)		85-89	B	Очень хорошо
		75-84	C	Хорошо
		70-74	D	Удовлетворительно
65-69				
3 (удовлетворительно)		60-64	E	Посредственно
2 (неудовлетворительно)	Не зачтено	Ниже 60	F	Неудовлетворительно

## **8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1 Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1 Интернет вещей. Исследования и область применения: монография / Е.П. Зараменских, И.Е. Артемьев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 200 с.

2 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

3 Введение в облачные вычисления и технологии / Губарев В.В., Савульчик С.А. - Новосибир.: НГТУ, 2013. - 48 с.: ISBN 978-5-7782-2252-6

4. Воробьев Л. В. Системы и сети передачи информации : [уч. пособие]. – М. : Академия. 2009. – 336с.

### **8.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Наименование ресурса	Электронный адрес ресурса
1) ЭБС «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
2) Образовательная платформа Юрайт	<a href="https://urait.ru/bcode/468952">https://urait.ru/bcode/468952</a>
3) Образовательный портал НИЯУ МИФИ	<a href="https://online.mephi.ru/">https://online.mephi.ru/</a>
4) Научная библиотека НИЯУ МИФИ	<a href="http://library.mephi.ru/">http://library.mephi.ru/</a>

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебная дисциплина обеспечена учебно-методической документацией и материалами. Её содержание представлено в локальной сети учебного заведения и находится в режиме свободного доступа для студентов. Доступ студентов для самостоятельной подготовки осуществляется через компьютеры библиотеки и компьютерных классов НТИ НИЯУ МИФИ.

Лекционные занятия:

1. Комплект электронных презентаций/слайдов;
2. Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук).

Практические занятия:

1. Лаборатория 108 (Лаборатория искусственного интеллекта), оснащенная персональными компьютерами;
2. Презентационная техника (проектор, экран, ноутбук),
3. Пакеты ПО общего назначения (Word, Excel, PowerPoint)

Прочее

1. Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
2. Рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

## ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

к рабочей программе по курсу  
«Интернет вещей»  
для ООП ВПО 09.03.01

на 20\_\_\_/20\_\_\_ уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

---

---

---

---

---

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «\_\_»\_\_\_\_\_20\_\_\_ г.  
Заведующий кафедрой АУ

на 20\_\_\_/20\_\_\_ уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

---

---

---

---

---

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «\_\_»\_\_\_\_\_20\_\_\_ г.  
Заведующий кафедрой АУ

на 20\_\_\_/20\_\_\_ уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

---

---

---

---

---

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «\_\_»\_\_\_\_\_20\_\_\_ г.  
Заведующий кафедрой АУ

Программа действительна

на 20\_\_\_/20\_\_\_ уч.год \_\_\_\_\_ (заведующий кафедрой АУ)

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО  
ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.**

№	Литература	Год	Курс	Номер группы	Семестр	Кол-во студентов	Кол-во книг	Коэффициент книгообеспеченности
<b>Основная литература</b>								
1	<b>И.Е. Артемьев</b> Интернет вещей. Исследования и область применения: монография / Е.П. Зараменских. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 200 с.	2015	5	ИТ-54	9	15	15	1,0
2	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	2014	5	ИТ-54	9	15	15	1,0
3	<b>Губарев В.В., Савульчик С.А.</b> Введение в облачные вычисления и технологии / Новосиб.: НГТУ, 2013. - 48 с.: ISBN 978-5-7782-2252-6	2013	5	ИТ-54	9	15	15	1,0
<b>Дополнительная литература</b>								
1	<b>Воробьев Л. В.</b> Системы и сети передачи информации: [уч. пособие]. – М.: Академия. 2009. – 336с.	2009	5	ИТ-54	9	15	15	1,00

## **ПРИЛОЖЕНИЕ 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.**

- Стандарт организации СТО НТИ-2-2014. Требования к оформлению текстовой документации;
- Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся НТИ НИЯУ МИФИ.

### ПРИЛОЖЕНИЕ 3. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ.

Распределение баллов текущего рейтинга по видам деятельности студента направления подготовки 09.03.01 при изучении курса "Интернет вещей" предоставлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Распределение баллов текущего рейтинга за семестр 9

№ п/п	Наименование раздела	Рубежный контроль	Максимальный балл
1	Введение в «Интернет Вещей»	Пр1	10
2	Аппаратная часть «Интернета Вещей»	Пр2	10
3	Сетевые технологии и «Интернет Вещей»	Пр3	10
4	Обработка данных в «Интернете Вещей»	Пр4	10
5	Применение облачных технологий и сервисно-ориентированных архитектур в «Интернете Вещей»	Пр5	10
6	Сервисы, приложения и бизнес-модели «Интернета Вещей»	Пр6	10
	Экзамен		40
<b>ИТОГО</b>			<b>100</b>

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.

Для оценки результатов обучения в зависимости от оцениваемого средства используются следующие шкалы оценок:

Критерии оценок	Шкала оценок
1	2
Экзамен	
Полнота знаний теоретического контролируемого материала	При промежуточной аттестации количество баллов определяется качеством и полнотой ответа студента на предоставленный вопрос. Задание на экзамен – макс. 40 баллов Задание на экзамен – ответить на два вопроса из приведенного списка. За каждый вопрос – макс. 20 баллов: 20 баллов ставится за полный ответ на вопрос. 15 баллов ставится за достаточно полный ответ на вопрос с незначительными недочетами. 10 баллов ставится в случае неполного ответа на вопрос. 0 баллов ставится, если в беседе со студентом выясняется, что он не знает основных понятий и определений курса. В индивидуальном порядке по теме лекций могут быть заданы на экзамене дополнительные вопросы (из перечня).

### Материалы, необходимые для оценки результатов обучения

#### Перечень вопросов к экзамену (9 семестр)

1. Что такое Интернет Вещей (IoT)?
2. Какие основные особенности отличают IoT от обычных компьютерных сетей?
3. Какие области применения наиболее распространены в IoT?
4. Какие преимущества предоставляет использование IoT для бизнеса и повседневной жизни?
5. Какие основные вызовы и риски связаны с развитием IoT?
6. Объясните концепцию умных устройств и их роль в IoT.
7. Какова роль стандартизации в развитии Интернета Вещей?
8. Какие ключевые компоненты входят в экосистему IoT?
9. Какое влияние оказывает IoT на индустрию умных городов?
10. Какие перспективы развития IoT можно ожидать в ближайшие 10 лет?
11. Какие типы датчиков и исполнительных устройств используются в IoT?
12. Что такое «микроконтроллеры» и как они применяются в IoT-устройствах?
13. Объясните роль беспроводных технологий в аппаратной части IoT.
14. Какие протоколы связи наиболее популярны для IoT-устройств?
15. В чем преимущества использования энергоэффективных устройств в IoT?
16. Что такое шлюзы в IoT и как они обеспечивают связь между различными сетями?
17. Какие требования предъявляются к аппаратной платформе IoT-устройств?
18. Как осуществляется сбор данных с устройств в IoT?
19. Что такое «мониторинг состояния устройств» и как он реализуется?
20. Какие инновации в аппаратных компонентах IoT ожидаются в ближайшем будущем?
21. Какие основные протоколы передачи данных используются в IoT?
22. В чем отличие Wi-Fi, LTE, NB-IoT и LoRaWAN для IoT-устройств?
23. Объясните роль сетевых шлюзов в инфраструктуре IoT.
24. Какие преимущества и недостатки имеет использование мобильных сетей для IoT?
25. Что такое низкоэнергетические сети (LPWAN) и в чем их особенность?
26. Как обеспечивается безопасность сетевых соединений в IoT?

27. Какие вызовы связаны с масштабированием сетей Интернета Вещей?
28. Что такое «Edge Computing» и как он применяется в IoT?
29. В чем заключается отличие между облачной и периферийной обработкой данных в IoT?
30. Какие технические стандарты и протоколы обеспечивают совместимость устройств в IoT?
31. Какие типы данных генерируются IoT-устройствами?
32. Объясните роль аналитики и машинного обучения в обработке данных IoT.
33. Какие технологии используются для хранения больших объемов данных IoT?
34. Что такое «real-time analytics» и зачем оно нужно в IoT?
35. Какие задачи решает автоматическая обработка данных в IoT?
36. Как обеспечивается безопасность и приватность данных в IoT?
37. В чем преимущества использования облачных платформ для обработки данных IoT?
38. Какие проблемы могут возникнуть при обработке огромных массивов данных в IoT?
39. Что такое «цифровой двойник» и как он связан с обработкой данных IoT?
40. Как обеспечивается качество данных и их достоверность?