

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич

Должность: Директор Невиномысского технологического института (филиал) СКФУ

Дата подписания: 13.06.2025 12:58:08

Уникальный программный ключ:

49214306dd433e7a1b0f8632f645f9d57c89e3d8

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор НТИ (филиал) СКФУ

Ефанов А.В.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Промышленный Интернет-вещей

Направление подготовки/специальность	09.03.02	Информационные системы и технологии
Направленность (профиль)/специализация		Цифровые технологии химических производств
Год начала обучения	2025	
Форма обучения	очная	заочная      очно-заочная
Реализуется в семестре		8

## Введение

1. Назначение: оценивание уровня сформированности компетенций обучающихся, определенных программой дисциплины «Промышленный Интернет-вещей».
2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Промышленный Интернет-вещей».
3. Разработчик Кочеров Ю.Н. – доцент базовой кафедры регионального индустриального парка
4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель:

Мельникова Е.Н. – председатель УМК НТИ (филиал) СКФУ

Члены комиссии:

А.И. Колдаев, и.о. зав. кафедрой информационных систем, электропривода и автоматике

Ю.Н. Кочеров, доцент базовой кафедры регионального индустриального парка

Представитель организации-работодателя:

Горшков М. Г., директор ООО «Арнест-информационные технологии»

Экспертное заключение: фонд оценочных средств соответствует ОП ВО по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии и рекомендуется для оценивания уровня сформированности компетенций при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по дисциплине «Промышленный Интернет-вещей».

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

## Описание критериев оценивания компетенции на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция (ии), индикатор (ы)	Уровни сформированности компетенци(ий),			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
<i>Компетенция: ПК-2 Способен организовать оценку соответствия требованиям существующих систем и их аналогов</i>				
<p>Результаты обучения по дисциплине (модулю):</p> <p><i>Индикатор:</i></p> <p><i>ИД-1 ПК-2 анализирует процесс соответствия требованиям существующих систем и их аналогов</i></p> <p><i>ИД-2 ПК-2 осуществляет внедрение новых методов и средств технического контроля</i></p>	<p>Не понимает на достаточном уровне тезаурус интернета вещей; сеть интернета вещей на концептуальном уровне;</p> <p>Не осуществляет на достаточном уровне получение студентами целостного представления об интернете вещей и промышленном интернете вещей, используемых аппаратных средствах, сетевых протоколах и платформах анализа данных интернета вещей;</p> <p>Не применяет на достаточном уровне технологию создания прототипа интернета вещей на основе одноплатных компьютеров</p>	<p>На минимальном уровне понимает тезаурус интернета вещей; сеть интернета вещей на концептуальном уровне;</p> <p>На минимальном уровне осуществляет получение студентами целостного представления об интернете вещей и промышленном интернете вещей, используемых аппаратных средствах, сетевых протоколах и платформах анализа данных интернета вещей;</p> <p>На минимальном уровне применяет технологию создания прототипа интернета вещей на основе одноплатных компьютеров</p>	<p>На среднем уровне понимает тезаурус интернета вещей; сеть интернета вещей на концептуальном уровне;</p> <p>На среднем уровне осуществляет получение студентами целостного представления об интернете вещей и промышленном интернете вещей, используемых аппаратных средствах, сетевых протоколах и платформах анализа данных интернета вещей;</p> <p>На среднем уровне применяет технологию создания прототипа интернета вещей на основе одноплатных компьютеров</p>	

<p>Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор</i> : <i>ИД-3 ПК-2</i> <i>осуществляет организацию контроля процессов и ведение документации по технической обслуживанию и ремонту</i></p>				<p>Понимает аппаратные средства интернета вещей; протоколы интернета вещей; Применяет платформы анализа данных интернета вещей; Применяет практическое освоение процесса интеграции интернета вещей с облачной платформой для сбора и анализа данных интернета вещей</p>
<p><i>Компетенция: ПК-4 Способен разработать архитектуру ИС</i></p>				
<p>Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор</i> : <i>ПК-4</i> <i>Способен разработать архитектуру ИС</i></p>	<p>Не понимает на минимальном уровне общие положения интернета вещей Не осуществляет на минимальном уровне эксперимент по управлению звуком и светом; эксперимент с вольтметром; эксперимент с распознаванием голоса Не применяет на минимальном уровне эксперимент с жидкокристаллическим монитором</p>	<p>На минимальном уровне понимает общие положения интернета вещей На минимальном уровне осуществляет эксперимент по управлению звуком и светом; эксперимент с вольтметром; эксперимент с распознаванием голоса На минимальном уровне применяет эксперимент с жидкокристаллическим монитором LCD1602A; эксперимент с</p>	<p>На среднем уровне понимает общие положения интернета вещей На среднем уровне осуществляет эксперимент по управлению звуком и светом; эксперимент с вольтметром; эксперимент с распознаванием голоса На среднем уровне применяет эксперимент с жидкокристаллическим монитором LCD1602A; эксперимент с</p>	

	LCD1602A; эксперимент с шаговым двигателем; эксперимент с серводвигателем; эксперимент с игровым джойстиком; эксперимент с инфракрасным пультом дистанционного управления	шаговым двигателем; эксперимент с серводвигателем; эксперимент с игровым джойстиком; эксперимент с инфракрасным пультом дистанционного управления	шаговым двигателем; эксперимент с серводвигателем; эксперимент с игровым джойстиком; эксперимент с инфракрасным пультом дистанционного управления	
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор</i> : <i>ПК-4</i> <i>Способен разработать архитектуру ИС</i>				Понимает беспроводные сенсорные сети WSN Анализирует эксперимент с одноразрядным цифровым светодиодным индикатором; эксперимент с четырехразрядным цифровым светодиодным индикатором; эксперимент с светодиодной матрицей; эксперимент с трехцветным светодиодом; Применяет эксперимент с RFID-модулем RC522; эксперимент с системой контроля доступа

Оценивание уровня сформированности компетенции по дисциплине осуществляется на основе «Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры - в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «северо-кавказский федеральный университет» в актуальной редакции.

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
<b>Форма обучения очная Семестр 8, Форма обучения заочная семестр 8</b>			
1.	Мониторинг открытия канализационных люков, автоматизированный магазин без кассиров и продавцов, счетчики воды в домах, которые автоматически передают показания в ЕИРЦ.	<p>Какой из списков решений относится к индустриальному интернету вещей?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Мониторинг открытия канализационных люков, автоматизированный магазин без кассиров и продавцов, счетчики воды в домах, которые автоматически передают показания в ЕИРЦ.</li> <li>• «Умная» домашняя колонка от Amazon, Яндекс или Google, автополив домашних растений, фитнес-прибор, который следит за правильной осанкой человека</li> </ul>	ПК-2 ПК-4
2.	Вавиот	<p>2. Какой термин не существовал до появления интернета вещей?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• АСКУЭ</li> <li>• АСУТП</li> <li>• Вавиот</li> </ul>	ПК-2 ПК-4
3.	Посоветую подключить к обсуждению инженера: данных мало, выбор датчиков большой	<p>Вас просят помочь с выбором датчика влажности для теплиц: задача состоит в том, чтобы замерять уровень влаги и в почве, и в воздухе, а при сильном падении или разнице уровней включать систему орошения. Что вы посоветуете?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Датчик AM2302 DHT22</li> <li>• Датчик CCS811 HDC1080</li> <li>• Датчик RS485</li> <li>• Посоветую подключить к обсуждению инженера: данных мало, выбор датчиков большой</li> </ul>	ПК-2 ПК-4
4.	Датчик	<p>Какой из элементов умного замка, который открывается благодаря Bluetooth-команде с телефона, не обязателен?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Датчик</li> <li>• Актуатор (Исполнительное устройство)</li> <li>• Батарея или иной источник питания</li> </ul>	ПК-2 ПК-4

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Микроконтроллер</li> <li>• Радиомодуль</li> </ul>	
5.	Батарея или иной источник питания, микроконтроллер, радиомодуль.	<p>Вы уже знаете, что в зависимости от задачи мы можем добавлять и убирать из устройства какие-то компоненты. Но без каких трех элементов точно невозможно представить наше устройство в системе интернета вещей?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Батарея или иной источник питания, микроконтроллер, радиомодуль.</li> <li>• Датчик, актуатор (исполнительное устройство), батарея или иной источник питания.</li> <li>• Актуатор (Исполнительное устройство), батарея или иной источник питания, микроконтроллер.</li> </ul>	ПК-2 ПК-4
6.	микроконтроллер	<p>Представьте, что вам нужно подключить готовое устройство, электронный термостат, к интернету вещей, чтобы собирать информацию о температуре воды в трубах, идущих в подвале дома. Что нужно добавить к нему?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• микроконтроллер</li> <li>• питание</li> <li>• исполнительное устройство (актуатор)</li> <li>• wifi-роутер</li> </ul>	ПК-2 ПК-4
7.	Все факторы нужно учесть	<p>Какой из этих факторов нужно учитывать при выборе датчика в первую очередь?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Энергоэффективность</li> <li>• Габариты (размеры)</li> <li>• Точность измерений</li> <li>• Диапазон измерений</li> <li>• Все факторы нужно учесть</li> </ul>	ПК-2 ПК-4
8.	Да, можно улучшить процесс записи данных	<p>В теплице стоят приборы-гигрометры — они выводят уровень влажности на ЖК-дисплеях, встроенных в их корпуса, а сотрудники раз в час обходят территорию и заносят показания в электронный журнал. Можно ли улучшить эту систему?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Нет, ведь данные уже собираются и оцифровываются.</li> <li>• Да, можно улучшить процесс записи данных</li> </ul>	ПК-2 ПК-4
9.	Небольшой компьютер, который управляет устройством в интернете вещей	<p>Что такое микроконтроллер? Переключатель режимов работы и тока в устройстве.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Небольшой компьютер, который управляет устройством в интернете вещей.</li> </ul>	ПК-2 ПК-4

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Прибор, который обеспечивает связь устройства с сервером.</li> </ul>	
10.	На уровне микроконтроллера	<p>Датчики метана отправляют данные о содержании газа в воздухе каждые 5 минут, независимо от того, превышен он или нет. Нужно перепрограммировать систему так, чтобы сигнал поступал только в случае опасности. На каком уровне системы эффективнее изменить программу?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• На уровне микроконтроллера</li> <li>• На уровне сервера</li> <li>• На уровне платформы</li> </ul>	ПК-2 ПК-4
11.	Обратиться к специалистам по кибербезопасности и заказать комплекс услуг у них	<p>Как лучше защитить всю систему интернета вещей?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Написать и использовать свою систему шифрования данных на всех этапах их передачи.</li> <li>• Скачать и установить антивирусы на всех устройства, базовые станции и серверы.</li> <li>• Обратиться к специалистам по кибербезопасности и заказать комплекс услуг у них.</li> </ul>	ПК-2 ПК-4
12.	Злоумышленник может сделать абсолютно все вышеперечисленное	<p>Мы оснастили батареи в больнице новыми электронными термостатами. Они отслеживают и передают температуру воздуха возле каждой точки установки — если воздух вокруг достаточно прогрелся, на термостат поступает команда перекрыть батарею до момента, пока температура не опустится ниже нормы. Как злоумышленник может навредить нашей системе, если мы не защитили ее достаточно хорошо?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Подключиться к термостату и отправлять с него ложные данные о температуре.</li> <li>• Подключиться к серверу и отправить команду всем термостатам на перекрытие батареи.</li> <li>• Подключиться к термостату и отдать команду перекрыть конкретную батарею.</li> <li>• Перехватывать и подделывать сигналы, добавлять в систему ложные термостаты, выводить на платформе неверные данные.</li> <li>• Злоумышленник может сделать абсолютно все вышеперечисленное.</li> </ul>	ПК-2 ПК-4

13.	Microsoft Azure, IBM Bluemix	<p>Что из этого — названия платформ интернета вещей? Если вы не уверены, поищите ответ в интернете.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Amazon Prime, Zigbee</li> <li>• Bluetooth, DecaWave, Яндекс.Облако</li> <li>• Microsoft Azure, IBM Bluemix</li> </ul>	<p>ПК-2 ПК-4</p>
14.	Система подстраивается под потребности человека	<p>Умный дом можно считать предшественником интернета вещей (IoT). Что особенного в его технологии?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Освещение регулируется сразу во всем доме</li> <li>• Датчики расставлены по всему дому и могут контролировать температуру, влажность и другие параметры</li> <li>• Система подстраивается под потребности человека</li> <li>• Запасы еды, чистящих средств и всего прочего выполняются автоматически</li> </ul>	<p>ПК-2 ПК-4</p>
15.	для обмена сообщениями между устройствами по принципу «издатель - подписчик»	<p>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?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Для обмена сообщениями между устройствами по принципу «издатель - подписчик»</li> <li>• Для передачи файлов и больших объемов данных.</li> <li>• для обработки запросов на получение почты от клиентских почтовых программ</li> <li>• это протокол удаленного доступа;</li> <li>• это протокол передачи файлов со специального файлового сервера на компьютер пользователя;</li> </ul>	<p>ПК-2 ПК-4</p>
16.		Что входит в понятие Интернета вещей?	<p>ПК-2 ПК-4</p>
17.		Когда возник Интернет вещей и почему?	<p>ПК-2 ПК-4</p>
18.		Укажите базовые принципы IoT.	<p>ПК-2 ПК-4</p>
19.		Как соотносятся физические и виртуальные вещи?	<p>ПК-2 ПК-4</p>

20.		Кто занимается стандартизацией Интернета вещей?	ПК-2 ПК-4
21.		Поясните назначение функциональных уровней базовой архитектуры Интернета вещей.	ПК-2 ПК-4
22.		Что общего и чем отличаются Интернет вещей и Веб вещей?	ПК-2 ПК-4
23.		Из чего состоит интернет nano вещей?	ПК-2 ПК-4
24.		Каково назначение системы радиоидентификации RFID?	ПК-2 ПК-4
25.		Какие элементы входят в состав RFID-системы?	ПК-2 ПК-4
26.		Сравните характеристики систем RFID и на базе штрих-кода.	ПК-2 ПК-4
27.		Как устроена RFID-метка? Какие метки бывают?	ПК-2 ПК-4
28.		В чем особенность RFID-меток, работающих на принципе поверхностной акустической волны ПАВ?	ПК-2 ПК-4
29.		Что такое сенсорная сеть? Из каких элементов она состоит?	ПК-2 ПК-4
30.		В чем особенность самоорганизующейся (ad hoc) сети связи?	ПК-2 ПК-4
31.		Какие компоненты входят в состав базовой архитектуры сенсорной сети?	ПК-2 ПК-4
32.		Из каких подсистем состоит аппаратная часть узла беспроводной сенсорной сети?	ПК-2 ПК-4
33.		Какие ограничения существуют для узлов БСС?	ПК-2 ПК-4
34.		Какие способы передачи данных используются в БСС?	ПК-2 ПК-4
35.		Какие частотные диапазоны разрешены в России для построения БСС?	ПК-2 ПК-4
36.		Какие протоколы и технологии передачи данных используются в БСС?	ПК-2

			ПК-4
37.		Укажите отличия основных типов узлов БСС.	ПК-2 ПК-4
38.		В чем заключается основная особенность межмашинного взаимодействия M2M?	ПК-2 ПК-4
39.		Что включает функциональная архитектура M2M стандарта ETSI?	ПК-2 ПК-4
40.		Какие интерфейсные точки стандартизированы в функциональной архитектуре M2M?	ПК-2 ПК-4
41.		В чем особенность технологии связи на малых расстояниях NFC?	ПК-2 ПК-4
42.		Каков принцип обмена данными по технологии NFC?	ПК-2 ПК-4
43.		Укажите три основных режима работы технологии NFC.	ПК-2 ПК-4
44.		Как классифицируются по территории охвата телекоммуникационные сети, используемые в Интернете вещей?	ПК-2 ПК-4
45.		Какие беспроводные сети малого радиуса действия используются в IoT?	ПК-2 ПК-4

## 2. Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации. Рейтинговая система оценки знаний студентов основана на использовании совокупности контрольных мероприятий по проверке пройденного материала (контрольных точек), оптимально расположенных на всем временном интервале изучения дисциплины. Принципы рейтинговой системы оценки знаний студентов основываются на положениях, описанных в Положении об организации образовательного процесса на основе рейтинговой системы оценки знаний студентов в ФГАОУ ВО «СКФУ».

*Рейтинговая система оценки не предусмотрено для студентов, обучающихся на образовательных программах уровня высшего образования магистратуры, для обучающихся на образовательных программах уровня высшего образования бакалавриата заочной и очно-заочной формы обучения.*

## 3. Критерии оценивания компетенций\*

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он

Понимает аппаратные средства интернета вещей; протоколы интернета вещей;

Применяет платформы анализа данных интернета вещей;

Применяет практическое освоение процесса интеграции интернета вещей с облачной платформой для сбора и анализа данных интернета вещей

Понимает беспроводные сенсорные сети WSN

Анализирует эксперимент с одноразрядным цифровым светодиодным индикатором; эксперимент с четырёхразрядным цифровым светодиодным индикатором; эксперимент со светодиодной матрицей; эксперимент с трёхцветным светодиодом;

Применяет эксперимент с RFID-модулем RC522; эксперимент с системой контроля доступа \_\_\_\_\_

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он на среднем уровне понимает тезаурус интернета вещей; сеть интернета вещей на концептуальном уровне;

На среднем уровне осуществляет получение студентами целостного представления об интернете вещей и промышленном интернете вещей, используемых аппаратных средствах, сетевых протоколах и платформах анализа данных интернета вещей;

На среднем уровне применяет технологию создания прототипа интернета вещей на основе одноплатных компьютеров

На среднем уровне понимает общие положения интернета вещей

На среднем уровне осуществляет эксперимент по управлению звуком и светом; эксперимент с вольтметром; эксперимент с распознаванием голоса

На среднем уровне применяет эксперимент с жидкокристаллическим монитором LCD1602A; эксперимент с шаговым двигателем; эксперимент с серводвигателем; эксперимент с игровым джойстиком; эксперимент с инфракрасным пультом дистанционного управления

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он На минимальном уровне понимает тезаурус интернета вещей; сеть интернета вещей на концептуальном уровне;

На минимальном уровне осуществляет получение студентами целостного представления об интернете вещей и промышленном интернете вещей, используемых аппаратных средствах, сетевых протоколах и платформах анализа данных интернета вещей;

На минимальном уровне применяет технологию создания прототипа интернета вещей на основе одноплатных компьютеров

На минимальном уровне понимает общие положения интернета вещей

На минимальном уровне осуществляет эксперимент по управлению звуком и светом; эксперимент с вольтметром; эксперимент с распознаванием голоса

На минимальном уровне применяет эксперимент с жидкокристаллическим монитором LCD1602A; эксперимент с шаговым двигателем; эксперимент с серводвигателем; эксперимент с игровым джойстиком; эксперимент с инфракрасным пультом дистанционного управления

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не понимает на достаточном уровне тезаурус интернета вещей; сеть интернета вещей на концептуальном уровне;

Не осуществляет на достаточном уровне получение студентами целостного представления об интернете вещей и промышленном интернете вещей, используемых аппаратных средствах, сетевых протоколах и платформах анализа данных интернета вещей;

Не применяет на достаточном уровне технологию создания прототипа интернета вещей на основе одноплатных компьютеров

Не понимает на минимальном уровне общие положения интернета вещей

Не осуществляет на минимальном уровне эксперимент по управлению звуком и светом; эксперимент с вольтметром; эксперимент с распознаванием голоса

Не применяет на минимальном уровне эксперимент с жидкокристаллическим монитором LCD1602A; эксперимент с шаговым двигателем; эксперимент с серводвигателем; эксперимент с игровым джойстиком; эксперимент с инфракрасным пультом дистанционного управления