

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Городского строительства и хозяйства»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №8 от 28 февраля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

**«ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ, СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ И КОНТРОЛЬНО-
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ»**

Направление: 08.04.01 Строительство

Цифровое управление объектами капитального строительства

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Шелехов Игорь Юрьевич
Дата подписания: 20.05.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Чупин Виктор
Романович
Дата подписания: 05.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Мелехов Евгений
Сергеевич
Дата подписания: 30.05.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Интернет вещей, средства автоматизации и контрольно-измерительные приборы» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-2 Способен организовать деятельность по созданию информационной модели ОКС для целей эксплуатации и применять информационные технологии для адаптации САПР и систем управления	ПК-2.11

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-2.11	Способен обеспечить постоянную готовность инженерных систем	Знать 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 Уметь работать с микроконтроллерами и основными отладочными платами (Arduino); разбираться в существующих IoT-технологиях и применять их к конкретным сценариям; проектировать целостные IoT-системы (включая конечные устройства, сетевое соединение, обмен данными; читать и оформлять технологическую документацию Владеть терминологическим аппаратом; базовыми навыками программирования конечных устройств; базовыми навыками по подключению конечных устройств в сеть

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Интернет вещей, средства автоматизации и контрольно-измерительные приборы» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Основы управления жизненным циклом объектов строительства», «Организация проектно-изыскательской и производственной деятельности в

строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве», «Программное обеспечение для информационного моделирования ОКС»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Современные цифровые технологии при эксплуатации ОКС», «Управление цифровыми моделями ОКС»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 2 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Аудиторные занятия, в том числе:	30	30
лекции	0	0
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	30	30
Контактная работа, в том числе	0	0
в форме работы в электронной информационной образовательной среде	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	42	42
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 3

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Области применения интернета вещей.	1				1	6	1	6	Устный опрос
2	Типы сетей, датчиков, IoT- платформы.	2				2	6	3	6	Устный опрос
3	Архитектура интернета вещей	3				3	6	5	12	Устный опрос
4	Исполнительные устройства	4				4	6			Устный опрос
5	Промышленный интернет вещей	5				5	6	2, 4	18	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет

	Всего						30		42	
--	-------	--	--	--	--	--	----	--	----	--

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Области применения интернета вещей.	Понятие «Интернет вещей». Примеры и основные области применения «Интернета вещей». Отраслевые вертикали, которые используют технологии «Интернета вещей». Отличительные особенности устройств «Интернета вещей» коммерческого применения от потребительского применения. История появления и развития «Интернета вещей». Какие принципы лежат в основе системы и как она функционирует
2	Типы сетей, датчиков, IoT-платформы.	Типы сетей, датчиков, IoT-платформы. Архитектурные решения, автоматизация процессов в быту и промышленности. Роль аппаратного обеспечения в архитектуре «Интернета Вещей». Виды аппаратного обеспечения «Интернета вещей». Программируемые логические контроллеры (ПЛК), датчики, исполнительные устройства. Подключение датчиков к ПЛК и микроконтроллерам. Ознакомление с видами датчиков и исполнительных устройств. Ознакомление с платами для разработки Arduino на базе микроконтроллеров.
3	Архитектура интернета вещей	Как будут взаимодействовать устройства друг с другом, каковы тенденции развития этой технологии. Какие проблемы возникают на пути создания и развития технологии. Уровни архитектуры «Интернета вещей». Компоненты архитектуры «Интернета вещей». Источники данных «Интернета вещей». Машинное обучение в «Интернете вещей». Способы передачи данных в «Интернете вещей». Безопасность «Интернета вещей». Технологические тренды в области «Интернета вещей».
4	Исполнительные устройства	Вопросы программирования устройств, работа с массивами данных. Пользовательский интерфейс
5	Промышленный интернет вещей	Что такое промышленный интернет вещей и для чего он используется. Участники промышленных процессов. Датчики и ПО для сбора и обмена данными, производственные процессы и их автоматизация

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 3

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Установка, настройка и изучение программного обеспечения Arduino IDE	6
2	Изучение и подключение датчиков (датчик влажности и температуры, датчик увлажненности почвы, датчик уровня воды, датчик газов, датчик угарного газа, модуль датчика огня, модуль датчика присутствия)	6
3	Устройства вывода и индикация состояний датчиков (цифровой дисплей, светодиодная индикация и звуковая сигнализация)	6
4	Управление исполнительными устройствами	6
5	Создание будильников для запуска исполнительных устройств по расписанию	6

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	6
2	Подготовка к зачёту	6
3	Подготовка к практическим занятиям	6
4	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	12
5	Подготовка к сдаче и защите отчетов	12

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

В процессе обучения по дисциплине «Интернет вещей, средства автоматизации и контрольно-измерительные приборы» студент обязан выполнить 5 практических работ. Под выполнением практических работ подразумевается подготовка к работе, проведение экспериментальных исследований, подготовка отчета и его защита на семинаре. После каждой практической работы предусматривается проведение устного опроса, на которых осуществляется защита работ. Выполнение практических работ студентами осуществляется в бригадах до 2–5 человек. Оформление отчета студентами осуществляется индивидуально в соответствии с принятыми в ИРНИТУ требованиями. Отчет оформляется после выполнения экспериментальных исследований и представляется преподавателю на проверку.

После проверки отчет либо возвращается (при наличии замечаний) на доработку, либо подписывается к защите.

Практические работы защищаются студентами индивидуально. Каждый студент получает вопрос по теоретической и практической части после чего ему предоставляется время для подготовки ответа. При обсуждении ответа преподаватель может задать несколько уточняющих вопросов. В случае если студент демонстрирует достаточное знание вопроса, работа считается защищенной. На защите практической работы студент должен показать: понимание и умение объяснять особенности применяемых методов, возможные области их применения и т. д., прогнозировать реакции исследуемого объекта на различные воздействия, навыки и умения, приобретенные при выполнении практических работ.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Изучение дисциплины сопровождается самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателем литературными источниками и информационными ресурсами сети Интернет. Планирование времени для изучения дисциплины осуществляется на весь период обучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Обучающимся, в рамках внеаудиторной самостоятельной работы, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников материал, законспектированный на лекциях. При этом на основе изучения рекомендованной литературы целесообразно составить конспект основных положений, терминов и определений, необходимых для освоения разделов учебной дисциплины. Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем и студентами, при этом предполагается, что консультант либо знает готовое решение, которое он может предписать консультируемому, либо он владеет способами деятельности, которые указывают путь решения проблемы.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 3 | Устный опрос

Описание процедуры.

Тема (раздел)

Методы и средства защиты информации

Принципы программно-аппаратной защиты информации от несанкционированного доступа.

Построение комплексных систем защиты информации (КСЗИ).

Вредоносное программное обеспечение.

Защита программ и данных от несанкционированного копирования.

Описание процедуры:

Устный опрос по основным терминам и понятиям предмета проводится в начале/конце занятия в течение 15-20 мин. Выбранный преподавателем студент отвечает с места.

Вопросы для контроля:

1 Примеры использования типовых регуляторов в системах автоматизации в

«Интернете вещей».

2 Примеры использования типовых фильтров при анализе данных в «Интернете вещей».

3 Примеры использования методов идентификации и диагностики в «Интернете вещей».

4 Примеры использования методов машинного обучения в «Интернете вещей».

5 Структура платы Arduino.

6 Структура эмулятора Proteus Arduino.

7 Команды и библиотеки Arduino.

8 Интерфейсы и питание платы Arduino.

9 Синтаксис и структура кода в Arduino.

10 Цифровые входы/выходы. Аналоговые сигналы платы Arduino.

11 Типы данных, переменные при программировании Arduino

12 Математические операции при программировании Arduino

13 Массивы при программировании Arduino.

14 Сравнения и условия. Циклы. Строки. Функции при программировании Arduino.

22. ШИМ-сигнал. Аппаратные прерывания при программировании Arduino.

15 ПЛК. Область применения. Основные характеристики.

Критерии оценивания.

«5» (отлично): студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): студент ответил на все контрольные вопросы с незначительными замечаниями.

«3» (удовлетворительно «3» (удовлетворительно): студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (не зачтено): студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПК-2.11	Студент имеет представление о возможностях применения методов автоматического восприятия и анализа контекста «умных» устройств, коллективных алгоритмов обработки данных и планирования действий, получение практических навыков работы с соответствующими инструментальными средствами и программами для систем типа	Выполнение практических занятий; устное собеседование по контрольным вопросам.

	«интернета вещей»	
--	-------------------	--

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 3, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет по дисциплине проводится в устной форме, путем анализа практических работ, проведенных студентом по теме своего исследования. Во время защиты практических работ проводится устное собеседование, где студент отвечает на теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний для проверки освоенных умений для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных дисциплинарных компетенций.

Пример задания:

Примеры заданий для практической работы

1. Описать пример проекта «Интернета вещей» с указанием его цели, задач и суть решаемой им задачи, с описанием сторон проекта.
2. Начертить верхнеуровневую архитектуру решения «Интернета вещей» с указанием обязательных ее компонентов, целей и способов взаимодействия этих компонентов.
3. Написать для микроконтроллера Arduino программу с имитацией считывания показаний с датчиков.
4. Добавить к указанному сигналу шум с нормальным законом распределения.
5. Применить к массиву показаний с датчиков, снятых за интервал T , фильтр «скользящее среднее».
6. Вывести на экран эмулятора Proteus графики исходного и отфильтрованного сигналов. Время эмуляции принять равным одному периоду T . Общее количество точек, выводимое на график вычислить как отношение периода колебаний к шагу опроса датчиков. Шаг подобрать, исходя из наилучшей аппроксимации сигнала.

-

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, "Зачтено" выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка "Не зачтено" ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

7 Основная учебная литература

1. Рогов В. А. Технические средства автоматизации и управления [Электронный ресурс] : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Рогов, А. Д. Чудаков, 2024. - 352.
2. Смирнов Ю. А. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие для вузов по направлениям подготовки "Инфокоммуникационные технологии и системы связи" квалификации "бакалавр", "магистр", "специалист" / Ю. А. Смирнов, 2018. - 456.
3. Смирнов Ю. А. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие / Ю. А. Смирнов, 2020. - 456.
4. Бянкин В. Е. Интернет вещей : электронный курс / В. Е. Бянкин [и др.], 2023

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Шишов О. В. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие / О. В. Шишов, 2014. - 395.
2. Грингард С. Интернет вещей: будущее уже здесь : перевод с английского / С. Грингард, 2016. - XIII. ; 197.
3. Шварц М. Интернет вещей с ESP8266 / М. Шварц, 2019. - 224.
4. Зараменских Е. П. Интернет вещей. Исследования и область применения : монография / Е. П. Зараменских, И. Е. Артемьев, 2024. - 188.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Office 2007 VLK (поставки 2007 и 2008)
2. Microsoft Windows Seven Professional (Microsoft Windows Seven Starter) - Seven, Vista, XP_prof_64, XP_prof_32 - поставка 2010

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. проектор LG DX125