**СИЛЛАБУС**

**Весенний семестр 2023-2024 учебного года**

**Образовательная программа «6B07113 - Интеллектуальные системы управления»**

**3 курс**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ID и наименование дисциплины** | **Самостоятельная работа обучающегося**  **(СРО)** | | | **Кол-во часов** | | | **Общее**  **кол-во кредитов** | **Самостоятельная работа обучающегося**  **под руководством преподавателя (СРОП)** |
| **Лекции (Л)** | **Практ. занятия (ПЗ)** | **Лаб. занятия (ЛЗ)** |
| 95734-Протоколы беспроводной связи IoT устройств | 4 | | | 30 | - | 15 | 5 | 6 |
| **АКАДЕМИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ДИСЦИПЛИНЕ** | | | | | | | | |
| **Формат обучения** | **Цикл,**  **компонент** | | **Типы лекций** | | **Типы практических занятий** | | **Форма и платформа**  **итогового контроля** | |
| *Оффлайн* | П. ВК | | Теоретический, аналитический | | аудиторный | | Устное офлайн платформа Универ | |
| **Лектор - (ы)** | Кунелбаев М.М. | | | | | |
| **e-mail:** | murat7508@yandex.kz | | | | | |
| **Телефон:** | +77078296748 | | | | | |
| **Ассистент- (ы)** | Джаманшалов М. У. | | | | | |
| **e-mail:** | muratbek\_1981@mail.ru | | | | | |
| **Телефон:** | +7 708 673 8958 | | | | | |
| **АКАДЕМИЧЕСКАЯ ПРЕЗЕНТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ** | | | | | | | | |
| **Цель дисциплины** | | **Ожидаемые результаты обучения (РО)\***  : | | | | | **Индикаторы достижения РО (ИД)** | |
| Цель дисциплины состоит в формировании способности применять принципы стандартизации и методы беспроводного обмена данными устройств IoT в минипроектах. Особенности беспроводного обмена данным устройств IoT, связанные с миниатюрностью и слабой энерговооруженностью датчиков IoT. Протокол DDS и присущие ему операции чтения/записи в соответствии с принятыми классами обмена данными. | | РО 1: Понимание основных концепций IoT | | | | | .ИД 1: Способность объяснить ключевые понятия и термины, связанные с протоколами беспроводной связи IoT устройств. | |
| РО 2: Способность проектировать IoT | | | | | ИД 1: Способность разрабатывать пользовательский интерфейс для протоколов связи с техническими объектами, учитывая функциональные требования. | |
| РО 3: Навыки конфигурирования IoT:  . | | | | | ИД 1: Умение использовать графические редакторы для протоколов, включая симулирование интерфейсов.  ИД 2: Умение разрабатывать протоколы с системами и компьютером.  ИД 3: Знание и использование встроенных шаблонов и графических объектов для оптимизации интерфейсов. | |
| РО 4: Улучшение дизайна проекта IoT | | | | | ИД 1: Способность разрабатывать сценарии и методы для улучшения дизайна проекта с протоколами. | |
| РО 5: Интерпретация функциональной спецификации: IoT | | | | | ИД 1: Умение интерпретировать функциональные требования и спецификации для конфигурирования системы с протоколами беспроводной связи IoT устройств. | |
| **Пререквизиты** | | Микроконтроллеры смарт систем IoT, Интеллектуальные системы управления IIoT | | | | | | |
| **Постреквизиты** | | Моделирование и оптимизация управления устройств IIoT, Технологии в интеллектуальных системах управления в IoT | | | | | | |
| **Учебные ресурсы** | | **Основная литература**:  Название: " Новые возможности Arduino, ESP, Raspberry Pi в проектах IoT” Автор: Петин В.А. Год издания:2021  Название: " IoT Fundamentals: Networking Technologies, Protocols, and Use Cases for the Internet of Things 1st Edition” Автор: [David Hanes](https://www.amazon.com/David-Hanes/e/B001JP501O/ref=dp_byline_cont_book_1), [Gonzalo Salgueiro](https://www.amazon.com/Gonzalo-Salgueiro/e/B07MKLBZYH/ref=dp_byline_cont_book_2), [Patrick Grossetete](https://www.amazon.com/s/ref=dp_byline_sr_book_3?ie=UTF8&field-author=Patrick+Grossetete&text=Patrick+Grossetete&sort=relevancerank&search-alias=books) Год издания:2017  Название: " Smart Devices, Applications, and Protocols for the Iot" Автор**:** [Joel Rodrigues](https://www.amazon.com/s/ref=dp_byline_sr_book_1?ie=UTF8&field-author=Joel+Rodrigues&text=Joel+Rodrigues&sort=relevancerank&search-alias=books), [Amjad Gawanmeh](https://www.amazon.com/s/ref=dp_byline_sr_book_2?ie=UTF8&field-author=Amjad+Gawanmeh&text=Amjad+Gawanmeh&sort=relevancerank&search-alias=books), [Kashif Saleem](https://www.amazon.com/s/ref=dp_byline_sr_book_3?ie=UTF8&field-author=Kashif+Saleem&text=Kashif+Saleem&sort=relevancerank&search-alias=books), [Sazia Parvin](https://www.amazon.com/s/ref=dp_byline_sr_book_4?ie=UTF8&field-author=Sazia+Parvin&text=Sazia+Parvin&sort=relevancerank&search-alias=books). Год издания: 2019  **Дополнительная литература**:  Название: " MQTT Essentials - A Lightweight IoT Protocol" Автор: [Gaston C. Hillar](https://www.amazon.com/s/ref=dp_byline_sr_book_1?ie=UTF8&field-author=Gaston+C.+Hillar&text=Gaston+C.+Hillar&sort=relevancerank&search-alias=books) Год издания: 2017  Название: " Hands-On Industrial Internet of Things: Create a powerful Industrial IoT infrastructure using Industry 4.0" Автор:  [Giacomo Veneri](https://www.amazon.com/Giacomo-Veneri/e/B07L69LYRG/ref=dp_byline_cont_book_1), [Antonio Capasso](https://www.amazon.com/Antonio-Capasso/e/B07L98BDCQ/ref=dp_byline_cont_book_2) Год издания: 2018  Название: " IoT Communication Protocols Second Edition” Автор: [Gerardus Blokdyk](https://www.amazon.com/s/ref=dp_byline_sr_book_1?ie=UTF8&field-author=Gerardus+Blokdyk&text=Gerardus+Blokdyk&sort=relevancerank&search-alias=books) Год издания: 2022  Название: " Internet of Things" Автор: [Subhas Chandra Mukhopadhyay](https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-04223-7#author-1-0) Год издания: 2014  1. Лаборатория кафедры Big Data  2. Лаборатория Института информационных и вычислительных технологии КН МВОН РК  Профессиональные научные базы данных  1. База данных Scopus  2. База данных Web of Science  **Интернет-ресурсы**  1. 1.http://www.ifac-control.org/  2.http://www.mathnet.ru/ | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Академическая политика дисциплины** | | Академическая политика дисциплины определяется [Академической политикой](https://univer.kaznu.kz/Content/instructions/%D0%90%D0%BA%D0%B0%D0%B4%D0%B5%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F%20%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0.pdf) и [Политикой академической честности КазНУ имени аль-Фараби.](https://univer.kaznu.kz/Content/instructions/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%B4%D0%B5%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B9%20%D1%87%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8.pdf)  Документы доступны на главной странице ИС Univer.  **Интеграция науки и образования.** Научно-исследовательская работа студентов, магистрантов и докторантов – это углубление учебного процесса. Она организуется непосредственно на кафедрах, в лабораториях, научных и проектных подразделениях университета, в студенческих научно-технических объединениях. Самостоятельная работа обучающихся на всех уровнях образования направлена на развитие исследовательских навыков и компетенций на основе получения нового знания с применением современных научно-исследовательских и информационных технологий. Преподаватель исследовательского университета интегрирует результаты научной деятельности в тематику лекций и семинарских (практических) занятий, лабораторных занятий и в задания СРОП, СРО, которые отражаются в силлабусе и отвечают за актуальность тематик учебных занятий изаданий.  **Посещаемость.** Дедлайн каждого задания указан в календаре (графике) реализации содержания дисциплины. Несоблюдение дедлайнов приводит к потере баллов.  **Академическая честность.** Практические/лабораторные занятия, СРО развивают у обучающегося самостоятельность, критическое мышление, креативность. Недопустимы плагиат, подлог, использование шпаргалок, списывание на всех этапах выполнения заданий.  Соблюдение академической честности в период теоретического обучения и на экзаменах помимо основных политик регламентируют [«Правила проведения итогового контроля»](https://univer.kaznu.kz/Content/instructions/%D0%9F%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D0%BB%D0%B0%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F%20%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8F%20%D0%9B%D0%AD%D0%A1%202022-2023%20%D1%83%D1%87%D0%B3%D0%BE%D0%B4%20%D1%80%D1%83%D1%81%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA%D0%B5.pdf), [«Инструкции для проведения итогового контроля осеннего/весеннего семестра текущего учебного года»](https://univer.kaznu.kz/Content/instructions/%D0%98%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F%20%D0%B4%D0%BB%D1%8F%20%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8F%20%D0%B2%D0%B5%D1%81%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B5%D0%B3%D0%BE%20%D1%81%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%202022-2023.pdf), «Положение о проверке текстовых документов обучающихся на наличие заимствований».  Документы доступны на главной странице ИС Univer.  **Основные принципы инклюзивного образования.** Образовательная среда университета задумана как безопасное место, где всегда присутствуют поддержка и равное отношение со стороны преподавателя ко всем обучающимся и обучающихся друг к другу независимо от гендерной, расовой/ этнической принадлежности, религиозных убеждений, социально-экономического статуса, физического здоровья студента и др. Все люди нуждаются в поддержке и дружбе ровесников и сокурсников. Для всех студентов достижение прогресса скорее в том, что они могут делать, чем в том, что не могут. Разнообразие усиливает все стороны жизни.  Все обучающиеся, особенно с ограниченными возможностями, могут получать консультативную помощь по телефону/ е-mail: [murat7508@yandex.kz](mailto:murat7508@yandex.kz) либо посредством видеосвязи в MS Teams *https://teams.live.com/meet/26454567ouqzYW4A587* | | | | |
| **ИНФОРМАЦИЯ О ПРЕПОДАВАНИИ, ОБУЧЕНИИ И ОЦЕНИВАНИИ** | | | | | | |
| **Балльно-рейтинговая**  **буквенная система оценки учета учебных достижений** | | | | | **Методы оценивания** | |
| **Оценка** | **Цифровой**  **эквивалент**  **баллов** | | **Баллы,**  **% содержание** | **Оценка по традиционной системе** | **Критериальное оценивание** – процесс соотнесения реально достигнутых результатов обучения с ожидаемыми результатами обучения на основе четко выработанных критериев. Основано на формативном и суммативном оценивании.  **Формативное оценивание –** вид оценивания, который проводится в ходе повседневной учебной деятельности. Является текущим показателем успеваемости. Обеспечивает оперативную взаимосвязь между обучающимся и преподавателем. Позволяет определить возможности обучающегося, выявить трудности, помочь в достижении наилучших результатов, своевременно корректировать преподавателю образовательный процесс. Оценивается выполнение заданий, активность работы в аудитории во время лекций, семинаров, практических занятий (дискуссии, викторины, дебаты, круглые столы, лабораторные работы и т. д.). Оцениваются приобретенные знания и компетенции.  **Суммативное оценивание** –вид оценивания, который проводится по завершению изучения раздела в соответствии с программой дисциплины.Проводится 3-4 раза за семестр при выполнении СРО. Это оценивание освоения ожидаемых результатов обучения в соотнесенности с дескрипторами. Позволяет определять и фиксировать уровень освоения дисциплины за определенный период. Оцениваются результаты обучения. | |
| A | 4,0 | | 95-100 | Отлично |
| A- | 3,67 | | 90-94 |
| B+ | 3,33 | | 85-89 | Хорошо |
| B | 3,0 | | 80-84 | **Формативное и суммативное оценивание** | **Баллы % содержание** |
| B- | 2,67 | | 75-79 | Активность на лекциях | 5 |
| C+ | 2,33 | | 70-74 | Работа на практических занятиях | 20 |
| C | 2,0 | | 65-69 | Удовлетворительно | Самостоятельная работа | 25 |
| C- | 1,67 | | 60-64 | Проектная и творческая деятельность | 10 |
| D+ | 1,33 | | 55-59 | Итоговый контроль (экзамен) | 40 |
| D | 1,0 | | 50-54 | ИТОГО | 100 |
| F | 0.5 | | 25-49 | Неудовлетворительно |
| FX | 0 | | 0-24 |
| **Календарь (график) реализации содержания дисциплины. Методы преподавания и обучения.** | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Неделя** | **Название темы** | **Кол-во часов** | **Макс.**  **балл** |
| **МОДУЛЬ 1:** Основы IoT | | | |
| **1** | **Л 1. Лекция 1: 1.1** Введение в протоколыбеспроводной связи IoT устройств. Создание и настройка протоколыбеспроводной связи IoT устройств. | 2 |  |
| **ЛЗ 1. Лабораторная работа:** Создание нового проекта в протоколыбеспроводной связи IoT устройств. Добавление элементов управления, текста и графики. | 1 | 10 |
| **2** | **Л 2. Лекция 2:** Протоколы Интернета вещей и подключение. Типы сетей Интернета вещей | 2 |  |
| **ЛЗ 2. Лабораторная работа:** Установка связи между протоколами. Настройка обмена данных между интерфейсом и контроллером. | 1 | 10 |
| **СРОП 1.** Задание: Напишите реферат на тему " Микроконтроллер", включая основные принципы и вызовы. |  |  |
| **3** | **Л 3. Лекция 3:** Типы сетей Интернета вещей | 2 |  |
| **ЛЗ 3. Лабораторная работа: Создание сети с** Zigbee. **Самостоятельная работа:** Разработка сети с низким энергопотреблением и малым диапазоном | 1 | 10 |
| **СРО 1. Задание:** Создание связи между Zigbee и системой сбора данных для мониторинга и анализа данных из процессов автоматизации. |  | **15** |
| **4** | **Л 4. Лекция 4:** Расширенный протокол управления очередью сообщений (AMQP) | 2 |  |
| **ЛЗ 4.** Взаимодействие между ПО промежуточного слоя для обмена сообщениями. Создание расширенного протокола управления очередью сообщений (AMQP) | 1 | 10 |
| **5** | **Л 5. Лекция 5:** Ограниченный протокол приложений (CoAP). Работа с ограниченным протоколом приложений (CoAP). Исследование и реализация работы с ограниченным протоколом приложений (CoAP) | 2 |  |
| **ЛЗ 5. Лабораторная работа:** Создание интерфейса **с** протоколом приложений (CoAP) | 1 | 10 |
| **МОДУЛЬ 2**: Протоколы беспроводной связи IoT устройств | | | |
| **6** | **Л 6. Лекция 6:** 2.1 Служба распределения данных (DDS). Интеграция распределения данных (DDS) с Интернетом вещей (IoT): Самостоятельная работа: Разработка распределения данных (DDS)интерфейса, который может взаимодействовать с устройствами IoT. | 2 |  |
| **ЛЗ 6. Лабораторная работа:** Запуск небольших устройств до подключения высокопроизводительных сетей. | 1 | 10 |
| **СРОП 2. Консультации по выполнению СРО 2** |  |  |
| **7** | **Л 7. Лекция 7:** **Message Queue Telemetry Transport (MQTT).**  Интеграция с системами сбора данных и базами данных | 2 |  |
| **ЛЗ 7. Лабораторная работа:** Разработка MQTT в умных домах | 1 | 10 |
| **СРО 2.** Создание связи DDS и MQTT в энергетических устройствах |  | **15** |
| **Рубежный контроль 1** | | | **100** |
| **8** | Л 8. Лекция 8: **Transmission Control Protocol (TCP).** Создание Transmission Control Protocol (TCP) в автоматизации систем солнечного теплоснабжения | 2 |  |
| **ЛЗ 8. Лабораторная работа:** Создание и настройка TCP интерфейса, который может быть доступен с мобильных устройств. | 1 | 5 |
| **СРОП 3. Самостоятельная работа:** Разработка TCP интерфейса |  |  |
| **9** | Л 9. Лекция 9: User Datagram Protocol (UDP). Настройте сетевое устройство (например, маршрутизатор) с учетом рекомендаций по обеспечению безопасности в UDP. | 2 |  |
| **ЛЗ 9.** Создание протокола связи для взаимодействия между процессами | 1 | 5 |
| **СРО 3.** Разработка TCP с UDP в умных домах |  | **15** |
| **10** | Л 10. Лекция 10: 6LoWPAN. | 2 |  |
| **ЛЗ 10. Создайте протокол 6LoWPAN** | 1 | 10 |
| **СРОП 4. Консультация по выполнению СРО 3.** |  |  |
| **МОДУЛЬ 3**: Протоколы с высоким и низким уровнем | | | |
| **11** | Л 11. Лекция 11: IEEE 802.15.4. Разработка протокола IEEE 802.15.4 для системы управления производством | 2 |  |
| **ЛЗ 11.** Самостоятельная работа:Студенты должны выбрать конкретную область производства (например, автомобильное производство, пищевая промышленность и т. д.) и разработать IEEE 802.15.4 интерфейс, который позволит управлять и мониторить производственными процессами. | 1 | 10 |
| **СРОП 5.** Примеры задачпротокола IEEE 802.15.4 |  |  |
| **12** | Л12. Лекция 12: LPWAN. Сбор и обработки данных в LPWAN | 2 |  |
| **ЛЗ 12. *Лабораторная работа*:** Студенты должны создать LPWAN интерфейс, который интегрируется с системой сбора и обработки данных, а затем провести анализ данных в режиме реального времени | 1 | 10 |
| **13** | Л 13. Лекция 13: Wi-Fi/802.11. Создание Wi-Fi/802.11 в корпусе университета | 2 |  |
| **ЛЗ 13. *Лабораторная работа*: Разработка** Wi-Fi/802.11 на производстве. | 1 | 10 |
| **СРОП 6.** Консультация по выполнению IEEE 802.15.4, LPWAN и Wi-Fi/802.11 на транспорте |  |  |
| **14** | Л 14. Лекция 14: Z-Wave. Создание Z-Wave использующая низкоэнергетические радиоволны для связи между устройствами. | 2 |  |
| **ЛЗ 14. *Лабораторная работа*:** Студенты должны создать Z-Wave интерфейс, который интегрируется с системой сбора и обработки данных, а затем провести анализ данных в режиме реального времени. | 1 | 10 |
| **СРО 4.** Процедура построения LPWAN для автоматизации и управления в здании |  | **15** |
| **15** | Л 15. Лекция 15: "Долгосрочное развитие" (LTE) Разработка LTE беспроводной широкополосной связи для мобильных устройств и терминалов данных. | 2 |  |
| **ЛЗ 15.** Интеграция LTE поддерживает многоадресные и широковещательные потоки. Создание LTE интерфейса, который интегрируется с устройствами IoT и обменивается данными. | 1 | 10 |
| **Рубежный контроль 2** | | | **100** |
| **Итоговый контроль (экзамен)** | | | **100** |
| **ИТОГО за дисциплину** | | | **100** |

**РУБРИКАТОР СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ**

**КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ**

**СРО 1.** Создание связи между Zigbee и системой сбора данных для мониторинга и анализа данных из процессов автоматизации. **( 15 % от 100 %)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Балл**    **Критерий** | **ОПИСАНИЯ** | | | | |
| **«Очень хороший»** | **«Хороший»** | **«Удовлетворительно»** | **«Неудовлетворительный»** | |
| 13 - 15 % | 9 - 12% | 6 - 8 **%** | 3 - 5 % | 0 - 2 % |
| Создание связи между Zigbee и системой сбора данных для мониторинга и анализа данных из процессов автоматизации | Знание и понимание теории и концепции технологии искусственного интеллекта. | Ответ должен включать полное раскрытие вопроса (в пределах полученных знаний), содержать подробные доказательства каждого вывода, быть логически и последовательно построенным, подкреплен примерами по темам, рассматриваемым на уроке. | Ответ весьма неполный, содержит лишь сокращенную аргументацию основных правил, а теоретические вопросы не подкреплены иллюстративным материалом. В ответе могут быть ошибки и неправильное использование терминов. | Ответ не полностью охватывает вопросы, изложенные в статье, поверхностно доказывает основные идеи, изложение ответа неполное, позволяет нарушить логику и последовательность изложения материала, не использует теоретические положения. примеры разработанных конспектов лекций. | Задание выполнено с ошибками, ответы на вопросы неполные. | Задание не было выполнено, на вопросы не ответили. |

**СРО 2.** Создание связи DDS и MQTT в энергетических устройствах **(15% от 100%)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Балл**    **Критерий** | **ОПИСАНИЯ** | | | | |
| **«Очень хороший»** | **«Хороший»** | **«Удовлетворительно»** | **«Неудовлетворительный»** | |
| 13 - 15 % | 9 - 12% | 6 - 8 **%** | 3 - 5 % | 0 - 2 % |
| Создание связи DDS и MQTT в энергетических устройствах | Принцип связи теории и практики | теоретических знаний  подтверждение теории;  Развитие навыков использования теоретических знаний для решения задач в среде Python . Задача выполнена . Есть блок- схема и код. | Ответ весьма неполный, содержит лишь сокращенную аргументацию основных правил, а теоретические вопросы не подкреплены иллюстративным материалом. В ответе могут быть ошибки и неправильное использование терминов. | Ответ не полностью охватывает вопросы, изложенные в статье, поверхностно доказывает основные идеи, изложение ответа неполное, позволяет нарушить логику и последовательность изложения материала, не использует теоретические положения. примеры разработанных конспектов лекций. | Задание выполнено с ошибками, ответы на вопросы неполные. | Задание не выполнено, на вопросы не даны ответы. |

**СРО 3.** Разработка TCP с UDP в умных домах . **( 15 % из 100 %)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Балл**    **Критерий** | **ОПИСАНИЯ** | | | | |
| **«Очень хороший»** | **«Хороший»** | **«Удовлетворительно»** | **«Неудовлетворительный»** | |
| 13 - 15 % | 9 - 12% | 6 - 8 **%** | 3 - 5 % | 0 - 2 % |
| Первый — создать численный пример для проверки стабильности метод Ляпунова. | Связь теории и практики  принцип | теоретических знаний  подтверждение теории;  Развитие навыков использования теоретических знаний для решения задач в среде Python . Задача выполнена . Есть блок-схема. | Ответ весьма неполный, содержит лишь сокращенную аргументацию основных правил, а теоретические вопросы не подкреплены иллюстративным материалом. В ответе могут быть ошибки и неправильное использование терминов. | Ответ не полностью охватывает вопросы, изложенные в статье, поверхностно доказывает основные идеи, изложение ответа неполное, позволяет нарушить логику и последовательность изложения материала, не использует теоретические положения. примеры разработанных конспектов лекций. | Задание выполнено с ошибками, ответы на вопросы неполные. | Задание не выполнено, на вопросы не даны ответы. |

**СРО 4.** Процедура построения LPWAN для автоматизации и управления в здании **( 15 % из 100 %)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Балл**    **Критерий** | **ОПИСАНИЯ** | | | | |
| **«Очень хороший»** | **«Хороший»** | **«Удовлетворительно»** | **«Неудовлетворительный»** | |
| 13 - 15 % | 9 - 12% | 6 - 8 **%** | 3 - 5 % | 0 - 2 % |
| Процедура построения LPWAN для автоматизации и управления в здании | Связь теории и практики  принцип | теоретических знаний  подтверждение теории;  Развитие навыков использования теоретических знаний для решения задач в среде Python . Задача выполнена . Есть блок-схема. | Ответ весьма неполный, содержит лишь сокращенную аргументацию основных правил, а теоретические вопросы не подкреплены иллюстративным материалом. В ответе могут быть ошибки и неправильное использование терминов. | Ответ не полностью охватывает вопросы, изложенные в статье, поверхностно доказывает основные идеи, изложение ответа неполное, позволяет нарушить логику и последовательность изложения материала, не использует теоретические положения. примеры разработанных конспектов лекций. | Задание выполнено с ошибками, ответы на вопросы неполные. | Задание не выполнено, на вопросы не даны ответы. |

**Декан \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Тұрар О. Н.**

**Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Мансурова М.Е.**

**Лектор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Кунелбаев М.М.**