

**СИЛЛАБУС**  
**Весенний семестр 2025-2026 учебного года**  
**Образовательная программа «6В06201-Радиотехника, электроника и телекоммуникации»**

| ID и наименование дисциплины                                                                                                                                  | Самостоятельная работа обучающегося (СРО)                                                                                                                     | Кол-во кредитов                               |                                                 |                                                                                                                                                             | Общее кол-во кредитов | Самостоятельная работа обучающегося под руководством преподавателя (СРОП) |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                               | Лекции (Л)                                    | Практ. занятия (ПЗ)                             | Лаб. занятия (ЛЗ)                                                                                                                                           |                       |                                                                           |  |
| 101008<br>Микроконтроллеры и микропроцессоры                                                                                                                  | 7                                                                                                                                                             | 3                                             | 0                                               | 6                                                                                                                                                           | 9                     | 7                                                                         |  |
| АКАДЕМИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ДИСЦИПЛИНЕ                                                                                                                         |                                                                                                                                                               |                                               |                                                 |                                                                                                                                                             |                       |                                                                           |  |
| Формат обучения                                                                                                                                               | Цикл, компонент                                                                                                                                               | Типы лекции                                   | Типы практических занятий                       | Форма и платформа итогового контроля                                                                                                                        |                       |                                                                           |  |
| Офлайн                                                                                                                                                        | КпВ                                                                                                                                                           | Основная и интерактивная лекция               | Исполнение лабораторных работ, программирование | Письменная                                                                                                                                                  |                       |                                                                           |  |
| Лектор - (ы)                                                                                                                                                  | Турлыкожаева Д. А., старший преподаватель                                                                                                                     |                                               |                                                 |                                                                                                                                                             |                       |                                                                           |  |
| e-mail:                                                                                                                                                       | abdikumarovna.d@gmail.com                                                                                                                                     |                                               |                                                 |                                                                                                                                                             |                       |                                                                           |  |
| Телефон:                                                                                                                                                      | +77742666916                                                                                                                                                  |                                               |                                                 |                                                                                                                                                             |                       |                                                                           |  |
| Ассистент- (ы)                                                                                                                                                | Турлыкожаева Д. А., старший преподаватель                                                                                                                     |                                               |                                                 |                                                                                                                                                             |                       |                                                                           |  |
| e-mail:                                                                                                                                                       | abdikumarovna.d@gmail.com                                                                                                                                     |                                               |                                                 |                                                                                                                                                             |                       |                                                                           |  |
| Телефон:                                                                                                                                                      | +77742666916                                                                                                                                                  |                                               |                                                 |                                                                                                                                                             |                       |                                                                           |  |
| АКАДЕМИЧЕСКАЯ ПРЕЗЕНТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ                                                                                                                          |                                                                                                                                                               |                                               |                                                 |                                                                                                                                                             |                       |                                                                           |  |
| Цель дисциплины                                                                                                                                               | Ожидаемые результаты обучения (РО)*                                                                                                                           |                                               |                                                 | Индикаторы достижения РО (ИД)                                                                                                                               |                       |                                                                           |  |
| Ознакомить студентов структурным особенностям конструкции микроархитектуры и научить программированию микропроцессоров для управления электронными системами. | 1. Студенты смогут описать основные компоненты и принципы работы микроконтроллеров и микропроцессоров.                                                        |                                               |                                                 | 1.1 Описывает принципы функционирования микропроцессорных и микроконтроллерных систем на основе их структурных схем и архитектур.                           |                       |                                                                           |  |
|                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                               |                                               |                                                 | 1.2 Объясняет назначение и функции основных компонентов микроконтроллеров и микропроцессоров (АЛУ, регистры, память, порты ввода-вывода, тактовая система). |                       |                                                                           |  |
|                                                                                                                                                               | 2. Студенты смогут писать, отлаживать код для микроконтроллеров на языке Python.                                                                              |                                               |                                                 | 2.1 Студенты смогут писать код для микроконтроллеров на языке Python.                                                                                       |                       |                                                                           |  |
|                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                               |                                               |                                                 | 2.2 Выполняет отладку программ, выявляет и устраняет логические и аппаратно-программные ошибки.                                                             |                       |                                                                           |  |
|                                                                                                                                                               | 3. Анализировать функциональные возможности микропроцессорных и микроконтроллерных систем и выбирать соответствующие аппаратные решения для прикладных задач. |                                               |                                                 | 3.1 Умеет настроить и продемонстрировать работу протокола UART для обмена данными между двумя устройствами.                                                 |                       |                                                                           |  |
|                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                               |                                               |                                                 | 3.2 Знает, как реализовать простую систему, использующую I2C или SPI для считывания данных с датчика.                                                       |                       |                                                                           |  |
|                                                                                                                                                               | 4. Интегрировать микроконтроллеры с периферийными устройствами, датчиками и исполнительными механизмами.                                                      |                                               |                                                 | 4.1 Создает приложение, которое управляет устройством вывода на основе данных с датчика.                                                                    |                       |                                                                           |  |
|                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                               |                                               |                                                 | 4.2 Умеет представить свой проект, объяснив структуру кода и работу системы в целом.                                                                        |                       |                                                                           |  |
|                                                                                                                                                               | Пререквизиты                                                                                                                                                  | Цифровые электронные схемы; Микроэлектроника; |                                                 |                                                                                                                                                             |                       |                                                                           |  |

|                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Постреквизиты                                                         | Проектирование систем управления и автоматизации; Проектирование Smart систем                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |
| Учебные ресурсы                                                       | <p><b>Литература:</b></p> <p>1. Смирнов Ю. А., Соколов С. В., Титов Е. В. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники. – 2013</p> <p>2. Брысин А. Н., Микаева С. А. Промышленная электроника. Импульсные устройства и основы микропроцессорной техники. – 2019</p> <p>3. Огородников И. Микропроцессорная техника: введение в cortex-m3. Учебное пособие для вузов. – Litres, 2022</p> <p>4. Иванов В. В. и др. Микропроцессорная техника //Самара: Изд-во Самар. ун-та. – 2019</p> <p>5. Виноградов Э. М. Микропроцессорная техника. – 2022.</p> <p><b>Профессиональные научные базы данных</b></p> <p>1. Scopus</p> <p>2. Web of science</p> <p><b>Интернет-ресурсы</b></p> <p>1. <a href="https://dfe.petrstu.ru/">https://dfe.petrstu.ru/</a></p> <p>2. <a href="https://habr.com/ru/articles">https://habr.com/ru/articles</a></p> <p>3. <a href="http://univer.kaznu.kz">http://univer.kaznu.kz</a></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |
| Академическая политика дисциплины                                     | <p>Академическая политика дисциплины определяется <u>Академической политикой и Политикой академической честности КазНУ имени аль-Фараби.</u></p> <p>Документы доступны на главной странице ИС Univer.</p> <p><b>Интеграция науки и образования.</b> 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 и заданий.</p> <p><b>Посещаемость.</b> Дедлайн каждого задания указан в календаре (графике) реализации содержания дисциплины. Несоблюдение дедлайнов приводит к потере баллов.</p> <p><b>Академическая честность.</b> Практические/лабораторные занятия, СРО развивают у обучающегося самостоятельность, критическое мышление, креативность. Недопустимы плагиат, подлог, использование шпаргалок, списывание на всех этапах выполнения заданий.</p> <p>Соблюдение академической честности в период теоретического обучения и на экзаменах помимо основных политик регламентируют <u>«Правила проведения итогового контроля», «Инструкции для проведения итогового контроля осеннего/весеннего семестра текущего учебного года», «Положение о проверке текстовых документов обучающихся на наличие заимствований».</u></p> <p>Документы доступны на главной странице ИС Univer.</p> <p><b>Основные принципы инклюзивного образования.</b> Образовательная среда университета задумана как безопасное место, где всегда присутствуют поддержка и равное отношение со стороны преподавателя ко всем обучающимся и обучающимся 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.</p> <p>Все обучающиеся, особенно с ограниченными возможностями, могут получать консультативную помощь по телефону +77742666916 или e-mail: <a href="mailto:abdikumarovna.d@gmail.com">abdikumarovna.d@gmail.com</a>.</p> <p><b>ВНИМАНИЕ!</b> Дедлайн каждого задания указан в календаре (графике) реализации содержания дисциплины. Несоблюдение дедлайнов приводит к потере баллов.</p> |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |
| <b>ИНФОРМАЦИЯ О ПРЕПОДАВАНИИ, ОБУЧЕНИИ И ОЦЕНИВАНИИ</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |
| Балльно-рейтинговая буквенная система оценки учета учебных достижений |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                     | Методы оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |
| Оценка                                                                | Цифровой эквивалент баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Баллы, % содержание | <p><b>Критериальное оценивание</b> – процесс соотнесения реально достигнутых результатов обучения с ожидаемыми результатами обучения на основе четко выработанных критериев. Основано на формативном и суммативном оценивании.</p> <p><b>Формативное оценивание</b> – 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.</p> <p><b>Суммативное оценивание</b> – 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.</p> |         |
| A                                                                     | 4,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 95-100              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Отлично |
| A-                                                                    | 3,67                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 90-94               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |
| B+                                                                    | 3,33                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 85-89               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Хорошо  |



|    |      |       |                     |                                                                                                                         |
|----|------|-------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |      |       |                     | Позволяет определять и фиксировать уровень освоения дисциплины за определенный период. Оцениваются результаты обучения. |
| B  | 3,0  | 80-84 |                     | Формативное и суммативное оценивание                                                                                    |
| C+ | 2,33 | 70-74 |                     | Баллы % содержание                                                                                                      |
| C  | 2,0  | 65-69 | Удовлетворительно   | Работа на лабораторных занятиях                                                                                         |
| D+ | 1,33 | 55-59 |                     | Самостоятельная работа                                                                                                  |
| D  | 1,0  | 50-54 |                     | Итоговый контроль (экзамен)                                                                                             |
| FX | 0,5  | 25-49 | Неудовлетворительно | ИТОГО                                                                                                                   |
| F  | 0    | 0-24  |                     | 100                                                                                                                     |

**Календарь (график) реализации содержания дисциплины. Методы преподавания и обучения.**

| Неделя                                                                     | Название темы                                                                                                                                            | Кол-во часов | Макс. балл |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|
| <b>МОДУЛЬ 1 Основы языка программирования для микропроцессорных систем</b> |                                                                                                                                                          |              |            |
| 1                                                                          | Л 1. Введение в микропроцессоры и микроконтроллеры. Архитектура и принципы функционирования Raspberry Pi Pico и Raspberry Pi 4.                          | 2            |            |
|                                                                            | ЛЗ 1. Прошивка Raspberry Pi Pico MicroPython и настройка среды разработки (Thonny).                                                                      | 4            | 10         |
| 2                                                                          | Л 2. Основы MicroPython: переменные, типы данных, операторы, циклы.                                                                                      | 2            |            |
|                                                                            | ЛЗ 2. Программирование Raspberry Pi Pico на MicroPython: работа в REPL и базовое управление светодиодом.                                                 | 4            | 10         |
|                                                                            | СРОП 1. Консультации по выполнению СРО 1                                                                                                                 | 1            |            |
| 3                                                                          | Л 3. Организация ввода-вывода через GPIO на микроконтроллерах. Управление периферийными устройствами.                                                    | 2            |            |
|                                                                            | ЛЗ 3. Исследование работы цифровых входов и выходов на Raspberry Pi Pico с использованием PIR-датчика и сервопривода SG90.                               | 4            | 10         |
|                                                                            | СРО 1. Анализ архитектуры микроконтроллера Raspberry Pi Pico (RP2040) и сравнительный обзор современных микроконтроллеров.                               | 1            | 10         |
| 4                                                                          | Л 4. Аналого-цифровое преобразование на Raspberry Pi Pico: архитектура и практическое применение.                                                        | 2            |            |
|                                                                            | ЛЗ 4. Считывание и обработка аналогового сигнала с потенциометра на Raspberry Pi Pico.                                                                   | 4            | 10         |
|                                                                            | СРОП 2. Консультации по выполнению СРО 2                                                                                                                 | 1            |            |
| 5                                                                          | Л 5. Массивы и строки. Одномерные и многомерные массивы, работа со строками в Python                                                                     | 2            |            |
|                                                                            | ЛЗ 5. Создание программы для работы с одномерными и многомерными массивами, а также обработки строк                                                      | 4            | 10         |
|                                                                            | СРО 2. Сравнительный анализ микропроцессоров и микроконтроллеров                                                                                         | 1            | 10         |
| <b>МОДУЛЬ 2. Работа с микроконтроллером</b>                                |                                                                                                                                                          |              |            |
| 6                                                                          | Л 6. Применение широтно-импульсной модуляции (PWM) для генерации аналогоподобных сигналов на Raspberry Pi Pico.                                          | 2            |            |
|                                                                            | ЛЗ 6. Регулирование яркости светодиода с использованием широтно-импульсной модуляции (PWM) на Raspberry Pi Pico.                                         | 4            | 10         |
|                                                                            | СРОП 3. Консультации по выполнению СРО 3                                                                                                                 | 1            |            |
| 7                                                                          | Л 7. Принципы работы и применение последовательных асинхронных интерфейсов UART/USART на микроконтроллерах.                                              | 2            |            |
|                                                                            | ЛЗ 7. Настройка и использование UART для передачи данных между микроконтроллером и компьютером. Реализация программы для отправки и получения сообщений. | 4            | 10         |
|                                                                            | СРО 3. Разработка системы обмена данными между Raspberry Pi Pico и внешними устройствами.                                                                | 1            | 10         |
| <b>Рубежный контроль 1</b>                                                 |                                                                                                                                                          |              | <b>100</b> |
| 8                                                                          | Л 8. Интерфейсы I <sup>2</sup> C и SPI на микроконтроллерах: принципы работы и применение для подключения внешних устройств.                             | 2            |            |
|                                                                            | ЛЗ 8. Работа со ЖК-дисплеем: вывод текста и данных на экран.                                                                                             | 4            | 10         |
|                                                                            | СРОП 4. Консультации по выполнению СРО 4                                                                                                                 | 1            |            |
| 9                                                                          | Л 9. Таймеры и счетчики в микроконтроллерах: организация времени и событий на Raspberry Pi Pico.                                                         | 2            |            |
|                                                                            | ЛЗ 9. Использование таймеров и счетчиков для организации периодических событий на Raspberry Pi Pico с LED и пьезоизлучателем.                            | 4            | 10         |
|                                                                            | СРО 4. Применение микроконтроллеров в IoT.                                                                                                               | 1            | 5          |
| 10                                                                         | Л 10. Энергопотребление Raspberry Pi Pico: режимы сна и оптимизация расхода энергии.                                                                     | 2            |            |

|                                                        |                                                                                                                               |   |     |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|
|                                                        | Л 10. Измерение энергопотребления Raspberry Pi Pico и управление режимами сна при работе с периферией.                        | 4 | 10  |
|                                                        | ЛЗ 10. Проверка работы Raspberry Pi 4 и базового GPIO с LED, кнопкой и серво SG90.                                            | 1 |     |
| <b>МОДУЛЬ 3. Работа с микропроцессорными системами</b> |                                                                                                                               |   |     |
| 11                                                     | Л 11. Установка и базовая настройка Raspberry Pi 4 для работы с периферией и микроконтроллерами.                              | 2 |     |
|                                                        | ЛЗ 11. Тестирование Raspberry Pi 4 с серво SG90 и PIR-датчиком движения.                                                      | 4 | 10  |
|                                                        | СРО 5. Анализ методов оптимизации энергопотребления в микропроцессорных системах.                                             | 1 | 5   |
| 12                                                     | Л12. Работа с камерами на Raspberry Pi 4 и подготовка видеопотока для обработки.                                              | 2 |     |
|                                                        | ЛЗ 12. Подключение и тестирование камеры Raspberry Pi: захват изображения и видеопотока.                                      | 4 | 10  |
|                                                        | СРОП 6. Консультации по выполнению СРО 6                                                                                      | 1 |     |
| 13                                                     | Л 13. Введение в нейросетевые модели YOLO для распознавания объектов на Raspberry Pi 4                                        | 2 |     |
|                                                        | ЛЗ 13. Реализация простого распознавания объектов с помощью YOLO на Raspberry Pi 4                                            | 4 | 10  |
|                                                        | СРО 6. Исследование передачи сигналов и взаимодействия периферийных устройств с Raspberry Pi 4 через GPIO.                    | 1 | 5   |
| 14                                                     | Л 14. Работа с датчиками движения и температуры на Raspberry Pi 4: интеграция с Python.                                       | 2 |     |
|                                                        | ЛЗ 14. Подключение датчиков движения и температуры, считывание данных и управление периферией.                                | 4 | 10  |
|                                                        | СРОП 7. Консультации по выполнению СРО 7.                                                                                     | 1 |     |
| 15                                                     | Л 15. Реализация беспроводной приёмо-передачи данных между микропроцессорными устройствами с использованием радиомодулей.     | 2 |     |
|                                                        | ЛЗ 15. Реализация беспроводной приёмо-передачи данных между Raspberry Pi 4 и Raspberry Pi Pico с использованием радиомодулей. | 2 | 10  |
|                                                        | СРО 7. Анализ качества и надёжности беспроводной передачи данных между микропроцессорными устройствами.                       | 1 | 5   |
| Рубежный контроль 2                                    |                                                                                                                               |   | 100 |
| Итоговый контроль (экзамен)                            |                                                                                                                               |   | 100 |
| ИТОГО за дисциплину                                    |                                                                                                                               |   | 100 |

Декан

Бейсен Н.Ә.

Председатель Академического комитета

по качеству преподавания и обучения

Нурмуханова А. З.

Заведующий кафедрой

Сагидолда Е.

Лектор

Турлыкожаева Д. А.





**РУБРИКАТОР СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ**  
**КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ**

**СРО 1. Исследование различных архитектур (например, x86, ARM) и их отличия. (устный доклад)**

| Критерий                                                             | «Отлично»<br>8-10 %                                       | «Хорошо»<br>7-8%                                 | «Удовлетворительно»<br>4-7%                                   | «Неудовлетворительно»<br>0-4%                                                        |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Понимание концепции</b>                                           | Глубокое понимание теорий, концепций рассматриваемой темы | понимание теорий, концепций рассматриваемой темы | Ограниченное понимание теорий, концепций рассматриваемой темы | Поверхностное понимание/ отсутствие понимания теорий, концепций рассматриваемой темы |
| <b>Анализ</b>                                                        | Глубоко анализирует тему                                  | Хорошо анализирует тему                          | Ограниченно анализирует тему                                  | Незначительный анализ или отсутствие анализа темы                                    |
| <b>Осведомленность о ключевых вопросах микропроцессорной техники</b> | Глубокое понимание основ микропроцессорных систем         | понимание основ микропроцессорных систем         | Ограниченное понимание основ микропроцессорных систем         | Незначительное понимание или отсутствие понимания основ микропроцессорных систем     |

**СРО 2. Сравнительный анализ микропроцессоров и микроконтроллеров. (устный доклад)**

| Критерий                                                             | «Отлично»<br>8-10 %                                       | «Хорошо»<br>7-8%                                 | «Удовлетворительно»<br>4-7%                                   | «Неудовлетворительно»<br>0-4%                                                        |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Понимание концепции</b>                                           | Глубокое понимание теорий, концепций рассматриваемой темы | понимание теорий, концепций рассматриваемой темы | Ограниченное понимание теорий, концепций рассматриваемой темы | Поверхностное понимание/ отсутствие понимания теорий, концепций рассматриваемой темы |
| <b>Анализ</b>                                                        | Глубоко анализирует тему                                  | Хорошо анализирует тему                          | Ограниченно анализирует тему                                  | Незначительный анализ или отсутствие анализа темы                                    |
| <b>Осведомленность о ключевых вопросах микропроцессорной техники</b> | Глубокое понимание основ микропроцессорных систем         | понимание основ микропроцессорных систем         | Ограниченное понимание основ микропроцессорных систем         | Незначительное понимание или отсутствие понимания основ микропроцессорных систем     |

**СРО 3. Исследование различных протоколов связи и их применение в микропроцессорных системах. (устный доклад)**

| Критерий                                                             | «Отлично»<br>8-10 %                                       | «Хорошо»<br>7-8%                                 | «Удовлетворительно»<br>4-7%                                   | «Неудовлетворительно»<br>0-4%                                                        |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Понимание концепции</b>                                           | Глубокое понимание теорий, концепций рассматриваемой темы | понимание теорий, концепций рассматриваемой темы | Ограниченное понимание теорий, концепций рассматриваемой темы | Поверхностное понимание/ отсутствие понимания теорий, концепций рассматриваемой темы |
| <b>Анализ</b>                                                        | Глубоко анализирует тему                                  | Хорошо анализирует тему                          | Ограниченно анализирует тему                                  | Незначительный анализ или отсутствие анализа темы                                    |
| <b>Осведомленность о ключевых вопросах микропроцессорной техники</b> | Глубокое понимание основ микропроцессорных систем         | понимание основ микропроцессорных систем         | Ограниченное понимание основ микропроцессорных систем         | Незначительное понимание или отсутствие понимания основ микропроцессорных систем     |

#### СРО 4. Исследование широтно-импульсной модуляции. (устный доклад)

| Критерий                                                             | «Отлично»<br>8-10 %                                       | «Хорошо»<br>7-8%                                 | «Удовлетворительно»<br>4-7%                                   | «Неудовлетворительно»<br>0-4%                                                        |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Понимание концепции</b>                                           | Глубокое понимание теорий, концепций рассматриваемой темы | понимание теорий, концепций рассматриваемой темы | Ограниченное понимание теорий, концепций рассматриваемой темы | Поверхностное понимание/ отсутствие понимания теорий, концепций рассматриваемой темы |
| <b>Анализ</b>                                                        | Глубоко анализирует тему                                  | Хорошо анализирует тему                          | Ограниченно анализирует тему                                  | Незначительный анализ или отсутствие анализа темы                                    |
| <b>Осведомленность о ключевых вопросах микропроцессорной техники</b> | Глубокое понимание основ микропроцессорных систем         | понимание основ микропроцессорных систем         | Ограниченное понимание основ микропроцессорных систем         | Незначительное понимание или отсутствие понимания основ микропроцессорных систем     |

#### СРО 5. Исследование способов управления двигателем с помощью микроконтроллера. (устный доклад)

| Критерий                                   | «Отлично»<br>8-10 %                                       | «Хорошо»<br>7-8%                                 | «Удовлетворительно»<br>4-7%                                   | «Неудовлетворительно»<br>0-4%                                                        |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Понимание концепции</b>                 | Глубокое понимание теорий, концепций рассматриваемой темы | понимание теорий, концепций рассматриваемой темы | Ограниченное понимание теорий, концепций рассматриваемой темы | Поверхностное понимание/ отсутствие понимания теорий, концепций рассматриваемой темы |
| <b>Анализ</b>                              | Глубоко анализирует тему                                  | Хорошо анализирует тему                          | Ограниченно анализирует тему                                  | Незначительный анализ или отсутствие анализа темы                                    |
| <b>Осведомленность о ключевых вопросах</b> | Глубокое понимание основ микропроцессорных систем         | понимание основ микропроцессорных систем         | Ограниченное понимание основ микропроцессорных систем         | Незначительное понимание или отсутствие понимания основ микропроцессорных систем     |

|                           |  |  |  |  |
|---------------------------|--|--|--|--|
| микропроцессорной техники |  |  |  |  |
|---------------------------|--|--|--|--|

**СРО 6. Применение микроконтроллеров в IoT. (устный доклад)**

| Критерий                                                             | «Отлично»<br>8-10 %                                       | «Хорошо»<br>7-8%                                 | «Удовлетворительно»<br>4-7%                                   | «Неудовлетворительно»<br>0-4%                                                        |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Понимание концепции</b>                                           | Глубокое понимание теорий, концепций рассматриваемой темы | понимание теорий, концепций рассматриваемой темы | Ограниченное понимание теорий, концепций рассматриваемой темы | Поверхностное понимание/ отсутствие понимания теорий, концепций рассматриваемой темы |
| <b>Анализ</b>                                                        | Глубоко анализирует тему                                  | Хорошо анализирует тему                          | Ограниченно анализирует тему                                  | Незначительный анализ или отсутствие анализа темы                                    |
| <b>Осведомленность о ключевых вопросах микропроцессорной техники</b> | Глубокое понимание основ микропроцессорных систем         | понимание основ микропроцессорных систем         | Ограниченное понимание основ микропроцессорных систем         | Незначительное понимание или отсутствие понимания основ микропроцессорных систем     |

**СРО 7. Анализ методов оптимизации энергопотребления в микропроцессорных системах. (устный доклад)**

| Критерий                                                             | «Отлично»<br>8-10 %                                       | «Хорошо»<br>7-8%                                 | «Удовлетворительно»<br>4-7%                                   | «Неудовлетворительно»<br>0-4%                                                        |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Понимание концепции</b>                                           | Глубокое понимание теорий, концепций рассматриваемой темы | понимание теорий, концепций рассматриваемой темы | Ограниченное понимание теорий, концепций рассматриваемой темы | Поверхностное понимание/ отсутствие понимания теорий, концепций рассматриваемой темы |
| <b>Анализ</b>                                                        | Глубоко анализирует тему                                  | Хорошо анализирует тему                          | Ограниченно анализирует тему                                  | Незначительный анализ или отсутствие анализа темы                                    |
| <b>Осведомленность о ключевых вопросах микропроцессорной техники</b> | Глубокое понимание основ микропроцессорных систем         | понимание основ микропроцессорных систем         | Ограниченное понимание основ микропроцессорных систем         | Незначительное понимание или отсутствие понимания основ микропроцессорных систем     |