

ИНТЕРАКТИВНЫЙ СИЛЛАБУС

Автор:	Аманов Б. О.		
Факультет преподавателя:	Механико-математический;		
Кафедра преподавателя:	Механики;		
Наименование:	Микропроцессоры		
Дисциплина:	Микропроцессоры		
Цель дисциплины:	Цель дисциплины: формирование знаний по вопросам применения микропроцессоров в робототехнических системах. Будут изучены: архитектура микропроцессоров; иерархическая структура и принципы управления микропроцессоров в мехатронике и робототехнике; оценка возможности микропроцессоров в составе сложных мехатронных управляющих систем; методы и средства модульного проектирования мехатроники, робототехники и программного обеспечения микропроцессоров.		
Общее количество Кредитов:	5,00		
Академический год	2025		
Образовательная программа	Группа №: 1749502 (Образовательная программа: 6B07110 Робототехнические системы, Уровень обучения: Первое высшее образование, Семестр: 6, Курс обучения: -1, Языковое отделение: русское);		
Самостоятельная работа обучающегося (СРО):	3		
Самостоятельная работа обучающегося под руководством преподавателя (СРОП):	7		
Формат обучения:	Офлайн		
Цикл, Компонент цикла:	Б, КпВ		
Виды лекций:	Лекция-кейс (case-study), лекция-демонстрация (практико-ориентированная).		
Виды практических занятий:	Практика по моделированию/симуляции, контрольное практическое занятие		
Формат экзамена:	офлайн		
Форма и место проведения итогового контроля:	ИС UNIVER, УСТНЫЙ		
Лектор-(ы):	Ф.И.О.	Номер мобильного телефона	Email
	Аманов Бекзат Ондасынулы	+77088997007	Amanov.Bekzat@kaznu.kz
Ассистенты:	Ф.И.О.	Номер мобильного телефона	Email
	-	-	-
Тип контроля:	[PK1 + PK2 + Экз] (100)		
Соавторы:			

Ожидаемые результаты обучения(РО)*	Индикаторы достижения РО(ИД)
Объяснять принципы работы микропроцессорных/микроконтроллерных систем и их роль в робототехнике	1. знает основные блоки архитектуры (CPU, память, шины, тактирование) и их назначение. 2. умеет интерпретировать структурные схемы и базовые временные диаграммы сигналов. 3. владеет терминологией и корректно использует её при описании узлов робота.
Выбирать микропроцессорную платформу и средства разработки под заданные требования робототехнической задачи.	1. знает критерии выбора платформы (производительность, периферия, энергопотребление, стоимость, доступность, RT). 2. умеет обосновывать выбор MCU/MPU и интерфейсов на основе требований и ограничений задачи. 3. владеет навыком составления спецификации (минимальные требования к периферии, памяти, интерфейсам).
Конфигурировать и программировать периферию микроконтроллера для управления исполнительными механизмами.	1. знает назначение и режимы GPIO, таймеров, PWM, входов захвата/сравнения. 2. умеет настраивать таймер/PWM под требуемую частоту и скважность (в т.ч. для сервопривода/драйвера мотора).

Ожидаемые результаты обучения(РО)*	Индикаторы достижения РО(ИД)
	3. владеет навыком разработки модульного кода управления приводом (структурирование, параметры, обработка ошибок).
Реализовывать обработку событий в реальном времени с использованием прерываний и (при необходимости) DMA/планирования задач.	1. знает типы прерываний, приоритеты, источники задержек (latency), причины “jitter”. 2. умеет разрабатывать обработчики прерываний и оценивать их влияние на временные характеристики. 3. владеет навыком построения простых архитектур реального времени (polling vs interrupts vs RTOS-логика).
Подключать и опрашивать датчики, выполняя первичную обработку сигналов (цифровую/аналоговую).	1. знает принципы работы ADC и базовые методы фильтрации/усреднения измерений. 2. умеет настраивать ADC и выполнять калибровку/нормализацию данных датчика. 3. владеет навыком интеграции датчика в контур управления (сбор → обработка → использование в логике)

Пререквизиты:

Основы электротехники и электроники; цифровая схемотехника; программирование (C/C++); основы робототехники/датчики и исполнительные механизмы.

Постреквизиты:

Встраиваемые системы; управление роботами; промышленная автоматизация; киберфизические системы; мехатроника; IoT для робототехники.

Тип	Образовательные ресурсы
Литература:основная	1. Сажнев, А. М. Цифровые устройства и микропроцессоры : учебник для вузов / А. М. Сажнев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 148 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18602-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/562949 (дата обращения: 19.01.2026). 2. Хартов В.Я., Микропроцессорные системы : учеб. пособие для студ. учреждений высш. проф. образования / В.Я.Хартов. — М. : Издательский центр «Академия», 2010. — 352 с. ISBN 978-5-7695-7028-5 3. Б. Баев, Микропроцессорные системы бытовой техники. Учебник для ВУЗов, 2005ж. 4. Ю. Новиков, Основы микропроцессорной техники. Учебное пособие, 2002ж. 5. Манушакян, К.Г., Микропроцессорные системы: учебно-методическое пособие / К.Г. Манушакян. – М.: МАДИ, 2023. – 92 с. 6. Б. Брэй, Микропроцессоры Intel: 8086/8088, 80186/80188, 80286, 80386, 80486, Pentium, Pentium Pro Processor, Pentium 4. Архитектура, программирование и интерфейсы, 2005ж. 7. Смирнов Ю. А., Соколов С.В., Титов Е.В., Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники, 2026, 496 с., 2-е изд., стер.
дополнительная	1. 2.
Исследовательская инфраструктура	1. 2.
Профессиональные научные базы данных	1. 2.
Интернет-ресурсы	1. https://www.nxp.com/docs/en/user-guide/UM10204.pdf https://www.ti.com/lit/an 2. https://docs.platformio.org/ https://www.arduino.cc/reference/en/

Тип	Образовательные ресурсы
	3. https://docs.espressif.com/projects/esp-idf/en/latest/freertos.org/ 4. https://www.st.com/en/microcontrollers-microprocessors/stm32-32-bit-arm-cortex-mcus.html https://www.microchip.com/ 5. https://developer.arm.com/documentation https://arm-software.github.io/CMSIS_6/latest/
Програмное обеспечение	1. 2.

Академическая политика дисциплины:

Пәннің академиялық саясаты [эл-Фараби атындағы ҚазҰУ-дың Академиялық саясатымен және академиялық адалдық Саясатымен](#) айқындалады

Құжаттар Univer АЖ басты бетінде қолжетімді.

Ғылым мен білімнің интеграциясы. Студенттердің, магистранттардың және докторанттардың ғылыми-зерттеу жұмысы – бұл оқу үдерісінің тереңдетілуі. Ол тікелей кафедраларда, зертханаларда, университеттің ғылыми және жобалау бөлімшелерінде, студенттік ғылыми-техникалық бірлестіктерінде ұйымдастырылады. Білім берудің барлық деңгейлеріндегі білім алушылардың өзіндік жұмысы заманауи ғылыми-зерттеу және ақпараттық технологияларды қолдана отырып, жаңа білім алу негізінде зерттеу дағдылары мен құзыреттіліктерін дамытуға бағытталған. Зерттеу университетінің оқытушысы ғылыми-зерттеу қызметінің нәтижелерін дәрістер мен семинарлық (практикалық) сабақтар, зертханалық сабақтар тақырыбында, силлабустарда көрініс табатын және оқу сабақтары мен тапсырмалар тақырыптарының өзектілігіне жауап беретін ОБӨЖ, БӨЖ тапсырмаларына біріктіреді.

Сабаққа қатысуы. Әр тапсырманың мерзімі пән мазмұнын іске асыру күнтізбесінде (кестесінде) көрсетілген. Мерзімдерді сақтамау баллдардың жоғалуына әкеледі.

Академиялық адалдық. Практикалық/зертханалық сабақтар, БӨЖ білім алушының дербестігін, сыни ойлауын, шығармашылығын дамытады. Плагиат, жалғандық, шпаргалка пайдалану, тапсырмаларды орындаудың барлық кезеңдерінде көшіруге жол берілмейді. Теориялық оқыту кезеңінде және емтихандарда академиялық адалдықты сақтау негізгі саясаттардан басқа «Қорытынды бақылауды жүргізу Ережелері», «Ағымдағы оқу жылының күзгі/көктемгі семестрінің қорытынды бақылауын жүргізуге арналған Нұсқаулықтары», «Білім алушылардың тестілік құжаттарының көшіріліп алынуын тексеру туралы Ережесі» тәрізді құжаттармен регламенттеледі.

Құжаттар Univer АЖ басты бетінде қолжетімді.

Инклюзивті білім берудің негізгі принциптері. Университеттің білім беру ортасы гендерлік, нәсілдік/этникалық тегіне, діни сенімдеріне, әлеуметтік-экономикалық мәртебесіне, студенттің физикалық денсаулығына және т.б. қарамастан, оқытушы тарапынан барлық білім алушыларға және білім алушылардың бір-біріне әрқашан қолдау мен тең қарым-қатынас болатын қауіпсіз орын ретінде ойластырылған. Барлық адамдар құрдастары мен курстастарының қолдауы мен достығына мұқтаж. Барлық студенттер үшін жетістікке жету, мүмкін емес нәрселерден гөрі не істей алатындығы болып табылады. Әртүрлілік өмірдің барлық жақтарын күшейтеді. Барлық білім алушылар, әсіресе мүмкіндігі шектеулі жандар, телефон/e-mail [оқытушының байланыстарын енгізіңіз](#) немесе MS Teams-тегі бейне байланыс арқылы [жиналысқа тұрақты сілтеме жасаңыз](#) кеңестік көмек ала алады.

МООС интеграциясы (massive openline course). МООС-тың пәнге интеграциялануы жағдайында барлық білім алушылар МООС-қа тіркелуі қажет. МООС модульдерінің ету мерзімі пәнді оқу кестесіне сәйкес қатаң сақталуы керек.

Назар салыңыз! Әр тапсырманың мерзімі пәннің мазмұнын іске асыру күнтізбесінде (кестесінде) көрсетілген, сондай - ақ МООС - та көрсетілген. Мерзімдерді сақтамау баллдардың жоғалуына әкеледі.

Методы оценивания:

Бағалау әдістері
Критериалды бағалау – айқын әзірленген критерийлер негізінде оқытудың нақты қол жеткізілген нәтижелерін оқытудан күтілетін нәтижелерімен ара салмақтық процесі. Формативті және жиынтық бағалауға негізделген. Формативті бағалау – күнделікті оқу қызметі барысында жүргізілетін бағалау түрі. Ағымдағы көрсеткіш болып табылады. Білім алушы мен оқытушы арасындағы жедел өзара байланысты қамтамасыз етеді. Білім алушының мүмкіндіктерін айқындауға, қиындықтарды анықтауға, ең жақсы нәтижелерге қол жеткізуге көмектесуге, оқытушының білім беру процесін уақтылы түзетуге мүмкіндік береді. Дәрістер, семинарлар, практикалық сабақтар (пікірталастар, викториналар, жарыссөздер, дөңгелек үстелдер, зертханалық жұмыстар және т.б.) кезінде тапсырмалардың орындалуы, аудиториядағы жұмыс белсенділігі бағаланады. Алынған білім мен құзыреттілік бағаланады. Жиынтық бағалау – пән бағдарламасына сәйкес бөлімді зерделеу аяқталғаннан кейін жүргізілетін бағалау түрі. БӨЖ орындаған кезде семестр ішінде 3-4 рет өткізіледі. Бұл оқытудан күтілетін нәтижелерін игеруді дескрипторлармен арақатынаста бағалау. Белгілі бір кезеңдегі пәнді меңгеру деңгейін анықтауға және тіркеуге мүмкіндік береді. Оқу нәтижелері бағаланады.

Формативті және жиынтық бағалау	% мәндегі баллдар
Оқытушы бағалаудың өз түрлерін енгізеді немесе ұсынылған нұсқаны қолданады	Оқытушы өзінің баллдарға бөлуін күнтізбеге(кестеге) сәйкес пункттерге енгізеді. Емтихан және пән бойынша қорытынды балл өзгермейді.
Дәрістердегі белсенділік	5
Практикалық сабақтарда жұмыс істеуі	20
Өзіндік жұмысы	25
Жобалық және шығармашылық қызметі	10
Қорытынды бақылау (емтихан)	40
ЖИЫНТЫҒЫ	100

**Балльно-рейтинговая буквенная система
оценки учета учебных достижений:**

Оқу жетістіктерін есептеудің баллдық-рейтингтік әріптік бағалау жүйесі			
Баға	Баллдардың сандық баламасы	% мәндегі баллдар	Дәстүрлі жүйедегі баға
A	4,0	95-100	Өте жақсы
A-	3,67	90-94	
B+	3,33	85-89	Жақсы
B	3,0	80-84	
B-	2,67	75-79	
C+	2,33	70-74	
C	2,0	65-69	Қанағаттанарлық
C-	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	
D	1,0	50-54	
FX	0,5	25-49	Қанағаттанарлықсыз
F	0	0-24	

;

Неделя	Тип занятия	Тема	Максимальный балл
Основы микропроцессорных и микроконтроллерных систем и базовая периферия			
1	лекция: лекция 1	Микропроцессоры в робототехнике: МП vs МК vs SBC, область применения, требования к узлам робота	0
	лабораторное занятие: лабораторное занятие 1	Настройка среды разработки, создание проекта, прошивка, Serial Monitor (проверка связи)	0
	лабораторное занятие: лабораторное занятие 1	GPIO: управление LED, чтение кнопки (polling)	0
	СРО/СРОП: СРО/СРОП 1	Выбор платформы и постановка требований Результат: 1 страница требований + выбранная плата/сенсор/привод	0
	Рубрикатор критериального оценивания [Показать]		
Основы микропроцессорных/микроконтроллерных систем и базовая периферия			
2	лекция: лекция 2	Архитектура и память: CPU, регистры, Flash/RAM, карта памяти, тактирование, понятие “реального времени”	0
	лабораторное занятие: лабораторное занятие 2	GPIO: антидребезг (debounce) и обработка события (interrupt)	0
	лабораторное занятие: лабораторное занятие 2	Таймер: периодическое прерывание (heartbeat), измерение периода	0
Основы микропроцессорных/микроконтроллерных систем и базовая периферия			
3	лекция: лекция 3	GPIO: режимы ввода/вывода, подтяжки, работа с кнопкой/датчиком, основы электрических подключений	0
	лабораторное занятие: лабораторное занятие 3	Таймер: измерение частоты/периода входного сигнала (input capture)	0
	лабораторное занятие: лабораторное занятие 3	PWM: управление сервоприводом (50 Гц, 1–2 мс), калибровка	0
	СРО/СРОП: СРО/СРОП 3	Анализ документации (Datasheet/Reference Manual) Задание: изучить карту памяти, GPIO, Timer/PWM, ADC выбранной платформы; сделать конспект Результат: 3–5 страниц + 1 страница “как применить в узле робота”	30
	Рубрикатор критериального оценивания [Показать]		
Основы микропроцессорных/микроконтроллерных систем и базовая периферия			

Неделя	Тип занятия	Тема	Максимальный балл
4	лекция: лекция 4	Прерывания: источники, приоритеты, правила ISR, латентность и джиттер	0
	лабораторное занятие: лабораторное занятие 4	PWM: управление DC-мотором через драйвер (скважность, плавный старт)	0
	лабораторное занятие: лабораторное занятие 4	ADC: чтение аналогового сигнала, пересчёт в физическую величину	0
	СРО/СРОП: СРО/СРОП 4 Рубрикатор критериального оценивания [Показать]	Разбор и проверка расчётов Timer/PWM Результат: 1–2 страницы расчётов + корректные параметры в проекте	20
Основы микропроцессорных/микроконтроллерных систем и базовая периферия			
5	лекция: лекция 5	Таймеры и PWM: временная база, счётчики, генерация сигналов; PWM для сервопривода/драйвера мотора	0
	лабораторное занятие: лабораторное занятие 5	ADC: фильтрация (moving average), анализ шума	0
	лабораторное занятие: лабораторное занятие 5	Рубежная лабораторная по модулю 1: мини-узел “сенсор/кнопка + PWM-управление” (демо + краткий отчёт)	0
Интерфейсы связи и интеграция датчиков			
6	лекция: лекция 6	UART/USART: кадр, baudrate, буферизация, протоколирование и обмен с ПК	0
	лабораторное занятие: лабораторное занятие 6	UART: обмен с ПК, простое командное меню (CLI)	0
	лабораторное занятие: лабораторное занятие 6	UART: бинарные пакеты, checksum/CRC, обработка ошибок	0
	СРО/СРОП: СРО/СРОП 6 Рубрикатор критериального оценивания [Показать]	Калибровка ADC и фильтрация (настройка с преподавателем) Результат: параметры фильтра + сравнение “до/после” (таблица/график)	10
Интерфейсы связи и интеграция датчиков			
7	лекция: лекция 7	I2C: адресация, pull-up, скорость, типовые ошибки, чтение/запись регистров	0
	лабораторное занятие: лабораторное занятие 7	I2C: сканер адресов, чтение одного регистра устройства	0
	лабораторное занятие: лабораторное занятие 7	I2C: подключение датчика (например IMU), чтение данных, базовая калибровка	0
Интерфейсы связи и интеграция датчиков			
8	лекция:		

Неделя	Тип занятия	Тема	Максимальный балл
	лекция 8	SPI: режимы (CPOL/CPHA), CS, скорости, обмен с дисплеем/Flash/датчиками	0
	лабораторное занятие: лабораторное занятие 8	I2C: работа с несколькими устройствами, обработка bus error	0
	лабораторное занятие: лабораторное занятие 8	SPI: подключение устройства (дисплей/flash/датчик), тест обмена	0
	СРО/СРОП: СРО/СРОП 8	Мини-обзор интерфейса + проект простого протокола Задание: выбрать UART/I2C/SPI и описать применение, ограничения, типовые ошибки; предложить формат пакета (header/payload/CRC) Результат: 2–4 страницы + схема/таблица пакета	30
	Рубрикатор критериального оценивания [Показать]		
	СРО/СРОП: СРО/СРОП 8	Валидация UART-протокола и обработка ошибок Результат: краткая спецификация протокола + тест-кейсы	10
Рубрикатор критериального оценивания [Показать]			
8	Рубежный контроль 1 (100)	Максимальный балл: 100	Общий балл: 100
Интерфейсы связи и интеграция датчиков			
9	лекция: лекция 9	CAN или RS-485 (по выбору кафедры): особенности робототехнических сетей, топология, терминаторы	0
	лабораторное занятие: лабораторное занятие 9	SPI: анализ скорости/стабильности, проверка режимов CPOL/CPHA	0
	лабораторное занятие: лабораторное занятие 9	CAN или RS-485: обмен между двумя узлами, тестирование кадров/пакетов	0
Интерфейсы связи и интеграция датчиков			
10	лекция: лекция 10	Надёжность обмена: формат пакетов, контроль ошибок (Checksum/CRC), принципы диагностики	0
	лабораторное занятие: лабораторное занятие 10	Телеметрия: “датчик → пакет → ПК”, визуализация данных (таблица/график)	0
	лабораторное занятие: лабораторное занятие 10	Рубежная лабораторная по модулю 2: мини-узел “датчик + интерфейс + протокол” (демо + отчёт)	0
	СРО/СРОП: СРО/СРОП 10	Проверка драйвера I2C/SPI устройства Результат: демонстрация чтения/записи регистров + чек-лист устойчивости	10
	Рубрикатор критериального оценивания [Показать]		
Реальное время, управление приводами и итоговая интеграция			
11	лекция: лекция 11	Энкодеры и обратная связь: инкрементальные/абсолютные, методы измерения скорости/позиции	0
	лабораторное занятие: лабораторное занятие 11	Энкодер: измерение скорости (RPM), проверка точности	0

Неделя	Тип занятия	Тема	Максимальный балл
	лабораторное занятие: лабораторное занятие 11	PID: стабилизация скорости DC-мотора по энкодеру	0
Реальное время, управление приводами и итоговая интеграция			
12	лекция: лекция 12	Управление приводами: DC/servo/BLDC обзор, драйверы, питание и защиты	0
	лабораторное занятие: лабораторное занятие 12	PID: управление положением (если доступна механика/датчик положения)	0
	лабораторное занятие: лабораторное занятие 12	Улучшения PID: антиwindup, фильтрация, ограничители	0
	СРО/СРОП: СРО/СРОП 12	Настройка PID по энкодеру (устойчивость и качество) Результат: подобранные коэффициенты + step-response/оценка качества	10
	Рубрикатор критериального оценивания [Показать]		
Реальное время, управление приводами и итоговая интеграция			
13	лекция: лекция 13	PID-регулирование: дискретизация, настройка, устойчивость, практические ограничения	0
	лабораторное занятие: лабораторное занятие 13	Безопасность: концевики/ограничения, аварийная остановка (логика)	0
	лабораторное занятие: лабораторное занятие 13	Watchdog: сценарии зависания и восстановление, журналирование	10
Реальное время, управление приводами и итоговая интеграция			
14	лекция: лекция 14	RTOS (введение): задачи, планировщик, очереди, семафоры, тайминги (если включено программой)	5
	лабораторное занятие: лабораторное занятие 14	RTOS: две задачи (сенсор/управление) + очередь сообщений (queue)	0
	лабораторное занятие: лабораторное занятие 14	RTOS: приоритеты, семафоры/mutex, измерение jitter	10
	СРО/СРОП: СРО/СРОП 14	Предзащита и интеграция итогового узла Результат: статус интеграции + план защиты (1 страница)	10
Рубрикатор критериального оценивания [Показать]			
Реальное время, управление приводами и итоговая интеграция			
15	лекция: лекция 15	Надёжность и диагностика: watchdog, brown-out, питание, EMI/ESD основы, логирование	5

Неделя	Тип занятия	Тема	Максимальный балл
	лабораторное занятие: лабораторное занятие 15	Интеграция: “сенсор + привод + связь” полный узел робота	0
	лабораторное занятие: лабораторное занятие 15	Итоговая лабораторная/защита: демонстрация работоспособности узла + отчёт	10
	СРО/СРОП: СРО/СРОП 15	Итоговый отчёт по мини-проекту Задание: оформить итоговый модуль робота “сенсор + привод + связь” Результат: 6–10 страниц (структура, схема, алгоритм, тесты, выводы) + при необходимости видео-демо	30
	Рубрикатор критериального оценивания [Показать]		
15	Рубежный контроль 2 (100)	Максимальный балл: 100	Общий балл: 100

УТВЕРЖДЕНО	
Заведующий кафедрой: Туралина Динара Елеусизовна	Группа №1749502 - 21.01.2026
Председатель Академического комитета по качеству преподавания и обучения: Ахметова Балжан Ибрагимкызы	Группа №1749502 - 22.01.2026