

EMBEDDED SYSTEMS & IOT ENGINEER

МАМАНДЫҒЫНА ТОЛЫҚ ГИД

Embedded Systems & IoT Engineer – аппараттық (hardware) және бағдарламалық (software) бөліктерді біріктіріп, ақылды құрылғылар мен IoT шешімдерін әзірлейтін маман. Сенсорлар, микроконтроллерлер, байланыс модульдері және бұлттық платформалармен жұмыс істейді.

EMBEDDED & IOT ENGINEER НЕ ІСТЕЙДІ?

- Микроконтроллерлер үшін бағдарламалық қамтамасыз ету жазады.
- ПХД (PCB) схемаларын жобалайды және электроникамен жұмыс істейді.
- Сенсорлар мен перифериялық құрылғыларды интеграциялайды.
- IoT құрылғыларын желіге қосады (Wi-Fi, BLE, LoRa, MQTT).
- Деректерді бұлтқа жіберіп, сақтау және өңдеу жүйелерін әзірлейді.
- Құрылғылардың қашықтан басқарылуын қамтамасыз етеді.
- Тестілеу, жөндеу және өнімділікті оңтайландырады.

КҮНДЕЛІКТІ ЖҰМЫСҚА МЫСАЛ

- 09:00** Күнделікті жиналыс, жоспарды талқылау
- 09:30** Талаптарды талдау, жүйе архитектурасын қарау
- 10:30** Микроконтроллерге код жазу/енгізу
- 12:30** Түскі үзіліс
- 13:30** Схема/ПХД жобасын тексеру немесе жасау
- 15:00** Сенсорлармен және модульдермен интеграциялау
- 16:30** IoT платформаға деректер жіберуді тестілеу
- 18:00** Жұмыс қорытындысын жазу, келесі күнге жоспар

✨ Ескерту: нақты жұмыс компанияға және жобаға қарай өзгереді.

НЕГІЗГІ ҚҰРАЛДАР МЕН ТЕХНОЛОГИЯЛАР

Микроконтроллерлер

STM32 ESP32 Arduino RP2040

Бағдарламалау

C/C++ PlatformIO Python

Байланыс

Wi-Fi BLE LoRa Zigbee Ethernet

IoT платформалар

AWS IoT Azure IoT Firebase ThingsBoard

Құралдар

VS Code Git Postman KiCad Node-RED

МАНСАП ЖОЛЫ



Балама: Hardware Engineer, IoT Architect, Firmware Developer, Systems Engineer, R&D Engineer.

ПОРТФОЛИОҒА НЕ ҚОСУ КЕРЕК?

- Жеке жобалар (IoT құрылғылары, смарт жүйелер)
- Схема (схема, ПХД) және код жазба құжаттама
- GitHub репозиторийлері
- Жұмыс істейтін прототиптер/бейне демонстрация
- IoT платформадағы дашборд скриншоттары
- Өлшеу нәтижелері мен техникалық сипаттамалар



ЕҢ БАСТЫ КЕҢЕС

Кіші жобадан бастаңыз, үнемі тәжірибе жинаңыз және жаңа технологияларға ашық болыңыз. Curiosity + Consistency + Practice = Мықты Embedded & IoT Engineer!



НЕГІЗГІ МАҚСАТ

Ақылды, сенімді және тиімді embedded құрылғылар мен IoT жүйелерін әзірлеп, оларды бұлтқа қосып, деректерді жинау, бақылау және басқару шешімдерін жасау.

НЕГІЗГІ ҚҰНДЫЛЫҚТАР



Техникалық сауаттылық



Шығармашылық шешім



Сенімділік & қауіпсіздік



Үздіксіз даму



КІМГЕ САЙ?

- ✓ Электроника мен бағдарламалауға қызығатын адамдарға
- ✓ Логикалық ойлау және проблемаларды шешу қабілеті барларға
- ✓ Жаңа технологияларды үйренуге құштарларға
- ✓ Детальдарға мән беретін, шыдамды және ұқыпты адамдарға
- ✓ Жобаларды өз бетінше жоспарлап, жүзеге асыра алатындарға
- ✓ Физика, математика және ағылшын тіліне қызығушылығы барларға



ҚАЖЕТТІ НЕГІЗГІ ДАҒДЫЛАР

Микроконтроллерлер және бағдарламалау

C/C++, Embedded C, RTOS (FreeRTOS), STM32, ESP32, Arduino, AVR.

Электроника және ПХД жобалау

Схемотехника, аналогтық/сандық электроника, Altium/KiCad, Eagle.

Байланыс және протоколдар

TCP/IP, HTTP, MQTT, CoAP, Modbus, BLE, Wi-Fi, LoRaWAN, Zigbee.

IoT және бұлт платформалары

AWS IoT, Azure IoT, Google Cloud IoT, ThingsBoard, Node-RED, Firebase.

Деректер қоры және аналитика

SQL/NoSQL (InfluxDB, MongoDB), деректерді визуализациялау.

Soft skills

Коммуникация, талдау, құжаттау, уақытты басқару, командада жұмыс.



ҮЙРЕНУ ЖОЛЫ (ОРИЕНТИР)

- 0-3 ай** Негіздері: C/C++, электроника негіздері, Arduino платформасымен танысу, LED, батырма, сенсорлар.
- 3-6 ай** Микроконтроллерлер (STM32/ESP32), перифериялар, GPIO, UART, I2C, SPI, PWM.
- 6-12 ай** ПХД жобалау, схемотехника, қуат көздері, протоколдар (Wi-Fi, BLE), FreeRTOS негіздері.
- 1-2 жыл** IoT протоколдары (MQTT, HTTP), бұлт платформалары, деректер жіберу және басқару.
- 2+ жыл** Кешенді жобалар, өнім әзірлеу, масштабтау, қауіпсіздік, edge computing, OTA жаңарту.



Тұрақты практика – ең маңыздысы!

Жеке жобалар жасап, GitHub-портфолио жинаңыз.



ЖАЛАҚЫ ДЕҢГЕЙІ (ҚАЗАҚСТАН)

Junior	(0-2 жыл)	180 000 – 350 000 ₸
Middle	(2-5 жыл)	350 000 – 700 000 ₸
Senior	(5+ жыл)	700 000 – 1 500 000 ₸+

* Компанияның көлемі, индустрия және қалаға қарай өзгеруі мүмкін.



ПАЙДАЛЫ РЕСУРСТАР

- Сайттар:** Embedded.com, Hackster.io, Random Nerd Tutorials
- Құжаттама:** STM32 Docs, ESP-IDF Docs, Arduino Docs
- Курстар:** Coursera, edX, Udemy, Stepik
- Кітаптар:** "Embedded Systems" – Shibu K. V.
- Форумдар:** Stack Overflow, EEVblog, ST Community