

СӘТБАЕВ
УНИВЕРСИТЕТИ



SATBAYEV
UNIVERSITY

Институт Автоматики и информационных технологий

Кафедра «Электроники, телекоммуникации и космических технологий»

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института Автоматики и
информационных технологий

Ускенбаева Р. К.

«03» 01 2024 г.



СИЛЛАБУС

IDD 5832 - СЕТИ M2M И ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ

6B07121- Космическая техника и технологии

5 кредитов (2/0/1/2)

Семестр: 6 (весна), 2023 – 2024 учебный год

Алматы 2024

1 Информация о преподавателе

1.1 Лектор: Тайсариева Кырмызы Нурлановна, доктор PhD, ассоциированный профессор

Форма обучения – дистанционное

офис: 165 ГМК

Офис-часы: Вт 11:05-11:55

Тел., WhatsApp +7(707) - 798-6672

e-mail: k.taisariyeva@satbayev.university

1.2 Преподаватель, ведущий практическую / лабораторную работу

Тайсариева Кырмызы Нурлановна, доктор PhD, ассоциированный профессор

Форма обучения – очное

офис: 165 ГМК

Офис-часы: Вт 11:05-11:55

Тел., WhatsApp +7(707) - 798-6672

e-mail: k.taisariyeva@satbayev.university

2 Цель и задача курса

Цель данного курса ознакомить слушателей с основными принципами соединений, новой технологической концепции Интернет Вещей (IoT)

Задачи курса - в результате изучения дисциплины студент должен:

- формулировать и решать задачи, связанные с выбором технологий встраиваемых устройств и систем связи, а также оценивать эффективность применения альтернативных элементов и устройств в конкретных ситуациях при реализации систем IoT;

- использовать передовые отечественные и зарубежные достижения в области IoT и систем связи при проведении научных исследований и разработки проектов перспективных инфокоммуникационных технологий и систем связи на их основе.

3 Описание курса:

Курс предназначен для обучающихся по образовательной программе «6B07121-Космическая техника и технологии» Изучение принципов построения сетей Интернета вещей и M2M, включая особенности использования радиочастотного спектра, построения сетей доступа с использованием технологий Партнерского проекта 3GPP (GSM, GPRS, UMTS, LTE, 5G), спутниковых технологий и технологий LPWAN (LoRa, SigFox, NB-IoT, EC-GSM, XNB, Bluetooth, ZigBee), ее архитектуры и доменов, интерфейсов, безопасности, видов услуг и особенностей управления трафиком. В рамках программы рассматривается концепция объединения людей, процессов, данных и вещей с целью повышения эффективности и ценности сетевых соединений. Кроме теоретической части практикоориентированная образовательная программа курса строится на изучении реальных индустриальных кейсов по внедрению технологий интернета вещей и создании прототипов IoT устройств

4. Результаты обучения

После завершения курса обучающийся должен:

Уметь:

свободно ориентироваться в современной терминологии интеллектуальных телекоммуникационных сетей, технологий M2M и Интернета вещей; - применять беспроводные технологии в сетях M2M и Интернета вещей; - ориентироваться в стандартах МСЭ и IEEE

Знать:

– Основные понятия и принципы сенсорных сетей. Базовая архитектура, узлы, способы передачи данных, протоколы и технологии передачи данных в БСС. Типовые архитектуры и топологии, режимы работы, протоколы маршрутизации БСС. Мобильные БСС. Сопряжение БСС с сетями общего пользования. Проблемы реализации БСС, электропитание узлов от внешней среды. БСС и Интернет вещей. Межмашинные коммуникации M2M. Общие принципы, стандартизация M2M. Коммуникации малого радиуса действия NFC. Промышленные сети для реализации M2M. Современное состояние и перспективы применения M2M.

Владеть навыками:

- Знать современное программное и аппаратное обеспечение интернета вещей;
- Владеть методами настройки интерфейса, разработки пользовательских шаблонов, подключения библиотек, добавления новых функций в системах интернета вещей

5 Календарно-тематический план

Неделя	Тема лекции	Тема практической работы	Ссылка на литературу	СРО/СРОП	Срок сдачи
1	Анализ рынка услуг технологий Интернета вещей и M2M (IoT/M2M), перспективы развития в мире и Казахстане, регулирование и стандартизация	Ознакомление с Arduino. Цифровые и аналоговые входы/выходы	[1], с 100 - 120 [2], с 120-132	Ознакомление с Arduino. Цифровые и аналоговые входы/выходы	1 неделя
2	Архитектура сетей M2M (устройства, локальные сети, шлюзы, сети доступа, транспортные сети, базовая сеть). Основные сетевые интерфейсы сетей M2M.	Ознакомление с Arduino. Цифровые и аналоговые входы/выходы	[1], с 100 - 120 [2], с 120-132	Ознакомление с Arduino. Цифровые и аналоговые входы/выходы	2 неделя
3	Платформа IMS и ее функциональные элементы	Чтение данных с клавиатуры и вывод на ЖК-дисплей. Кодовый замок	[3], с 798-815 [7] с 250-275	Чтение данных с клавиатуры и вывод на ЖК-дисплей. Кодовый замок	3 неделя
4	Использование	Чтение данных	[4] с 128-	Чтение	4 неделя

Неделя	Тема лекции	Тема практической работы	Ссылка на литературу	СРО/СРОП	Срок сдачи
	мобильных сетей 3GPP для создания сетей доступа M2M. Построение сетей M2M на основе сетей доступа GSM. Сценарии запуска M2M устройств в сети GPRS	с клавиатуры и вывод на ЖК-дисплей. Кодовый замок	145 [6] с 320 - 335	данных с клавиатуры и вывод на ЖК-дисплей. Кодовый замок	
5	Построение сетей M2M на основе сетей доступа UMTS	Работа с датчиками температуры, влажности и давления. Метеостанция	[4] с 330 - 345 [2] с 150-160	Работа с датчиками температуры, влажности и давления. Метеостанция	5 неделя
6	Построение сетей M2M на основе сетей доступа LTE/LTE Advanced	Работа с датчиками температуры, влажности и давления. Метеостанция	[1] с 70-90 [5] с 200-210	Работа с датчиками температуры, влажности и давления. Метеостанция	6 неделя
7	Технологии узкополосной передачи данных NB-IoT сетей доступа LTE/LTE Advanced (4G). Особенности построения радиointерфейса технологии NB-IoT	Передача по Wi-Fi информации с датчиков	[1] с 20 -31 [5] с 28 -35	Передача по Wi-Fi информации с датчиков	7 неделя
8	Особенности использования технологии NB-IoT, планы международных организаций по использованию радиочастотного спектра	Передача по Wi-Fi информации с датчиков	[1] с 20 -31 [5] с 28 -35	Передача по Wi-Fi информации с датчиков	8 неделя

Неделя	Тема лекции	Тема практической работы	Ссылка на литературу	СРО/СРОП	Срок сдачи
					[1],[2]
9	Локальные сети Интернета вещей и M2M на базе сетей малого радиуса действия	Работа с GPS-модулем GPS 6MV2	[1] с 11 -29 [2] с 199-212	Работа с GPS-модулем GPS 6MV2	9 неделя
10	Использование сетей радиосвязи для создания сетей доступа M2M. Стандарты IEEE 802.15.3. и IEEE 802.15.4., ZigBee, Z-wave, LORA	Работа с GPS-модулем GPS 6MV2	[6] с 400 - 420 [7] с 300-312	Передача по Wi-Fi информации с датчиков	10 неделя
11	Построение сетей Интернета вещей и M2M на базе сетей мобильной связи 5G	IoT-системы и основные ее преимущества для бизнеса	[6] с 400 - 420 [7] с 300-312	Работа с GPS-модулем GPS 6MV2	11 неделя
12	Характеристики и модели трафика в сетях IoT/M2M для различных приложений. Сценарии использования устройств M2M. Приоритизация трафика M2M в сетях передачи данных 3GPP	IoT-системы и основные ее преимущества для бизнеса	[5] с 1820-1823 [2] с 200-220	Работа с датчиками температуры, влажности и давления. Метеостанция	12 неделя
13	Сервисные платформы для оказания M2M услуг	Сформировать понятие об IP-адресации в компьютерных сетях.	[6] с 400 -420 [7] с 300-312	Системы инженерного анализа и расчетов.	13 неделя
14	Монетизация и сценарии производственной деятельности операторов услуг сетей Интернета вещей и M2M	Сформировать понятие об IP-адресации в компьютерных сетях.	[5] с 1820-1823	САПР электрических и электронных устройств	14 неделя
15	Безопасность сетей M2M. Методы обеспечения	Сформировать понятие об IP-адресации в компьютерных	[4] с 330 - 345 [2] с 150-160	САПР электрических и электронных устройств	15 неделя

Неделя	Тема лекции	Тема практической работы	Ссылка на литературу	СРО/СРОП	Срок сдачи
	безопасности М2М сетей. Архитектура системы безопасности сетей М2М	сетях.			
Вторая промежуточная аттестация					
Экзамен					По расписанию

6 Литература

1. Зараменских, Е.П. Интернет вещей : исследования и область применения: монография / Е. П. Зараменских, И. Е. Артемьев. – Москва: ИНФРА -М, 2022. – 187, с. http://elcat.bntu.by/index.php?url=/notices/index/652463/	5.S. Liu, L. Liu, H. Yang, K. Yue and T. Guo, "Research on 5G technology based on Internet of things," 2020 IEEE 5th Information Technology and Mechatronics Engineering Conference (ITOEC), 2020, pp. 1821-1823, doi: 10.1109/ITOEC49072.2020.9141671.
2. Грингард, С. Интернет вещей : будущее уже здесь: пер. с англ. / Сэмюэл Грингард; [пер. М. Трощенко]; [ред. А Черникова]. – 2 -е изд. – Москва: Альпина Паблишер, 2019. – 185, [1] с. http://elcat.bntu.by/index.php?url=/notices/index/652464/	6. Юрий Украинцев: Основы телекоммуникаций. Учебное пособие. Издательство: Кнорус, 2021 г., 450 стр https://www.labirint.ru/books/791025/
3.Олифер В.Г., Компьютерные сети. Принципы, технологии протоколы: Учебник для ВУЗов [Текст]/ В.Г. Олифер, Н.А. Олифер.– 3-е изд. – СПб.: Питер. – 2006. – 958 с.: ил.	7.Кранц, Мачей. Интернет вещей: новая технологическая революция/Мачей Кранц:[пер с англ. З. Мамедьярова] .-Москва: Эксмо, 2018-336с
4.Антенно-фидерные устройства и распространение радиоволн: Учеб-ник для вузов / Г. А. Ерохин, О. В. Чернышев, Н. Д. Козырев, В. Г. Кочержев-ский; 500 стр Под. Ред. Г. А. Ерохина. 2-е изд., испр. - М.: Горячая линия -Телеком,2004.	8. Облачные архитектуры = Cloud native architectures: разработка устойчивых экономичных облачных приложений: пер. с англ. / Том Лашевски [и др.]; [пер. с англ. А. Павлов]. – Санкт -Петербург [и др.]: Питер; Санкт -Петербург: Прогресс книга, 2022. – 320 с.: ил., табл. – (Библиотека программиста) . - Парал. тит. л. англ. https://elcat.bntu.by/index.php?url=/notices/index/653398/

7 Рамка компетенций

Дескрипторы обучения	Компетенции				
	Естественно-научные и теоретико-мировозренческие	Социально-личностные и гражданские	Общеинженерные профессиональные	Межкультурно-коммуникативные	Специально-профессиональные
Знание и понимание			+		+

Применение знаний и пониманий			+		+
Выражение суждений и анализа действий			+		+
Коммуникативные и креативные способности					+
Самообучаемость и цифровые навыки			+		+

8 График сдачи требуемых работ

№ п/п	Виды контроля	Макс балл недели	Недели															Итого макс баллов	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1	Активность на лекционных обсуждениях			0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5			0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	6
2	Выполнение заданий (СРС)				2			2					2		2				8
4	Выполнение практических заданий			3		3		3		3		3		3		3	3	24	
6	1-я промежуточная аттестация (Midterm)								8									8	
8	Самостоятельная работа студента (СРС)				1,5			1,5					1,5		1,5			6	
9	2-я финальная аттестация (Endterm)																8	8	
	Итоговый экзамен*																	40	40
	Всего в сумме																		100

9 Оценочный рейтинг и возможные итоговые варианты оценок по критериям

Буквенная оценка	GPA	баллы	Критерий
A	4	95-100	Показывает самые высокие стандарты знаний, превышающие объем преподаваемого курса
A-	3,67	90-94	Соответствует самым высоким стандартам знаний
B+	3,33	85-89	Очень хорошо и соответствует высоким стандартам знаний
B	3	80-84	Хорошо и соответствует большинству высоких стандартов знаний
B-	2,67	75-79	Более, чем достаточные знания, приближающиеся к высоким стандартам
C+	2,33	70-74	Достаточные знания, соответствующие общим стандартам
C	2	65-69	Удовлетворяет и соответствует большинству общих стандартов знаний
C-	1,67	60-64	Удовлетворяет, но по некоторым знаниям не соответствует стандартам
D+	1,33	55-59	Минимально удовлетворяет, но по большому спектру знаний не соответствует стандартам
D	1	50-54	Минимально удовлетворительный проходной балл с сомнительным соответствием стандартам
FX	0,5	25-49	Временная оценка: Неудовлетворительные низкие показатели, требуется пересдача экзамена
F	0	0-49	Не пытался освоить дисциплину. Выставляется также при попытке студента получить оценку на экзамене обманом

10 Критерии оценивания

Каждая работа кроме тестов оценивается по 4 критериям:

- аккуратность и точность (А) – 30% (как точно и аккуратно рассчитана работа);
- творчество и креативность (Т) – 30% (как и каким образом представлена работа);
- полнота и зрелость (З) – 40% (как глубоко, логично и структурно решена работа);
- оригинальность (О) – используется специальный коэффициент 1.0; 0.5 или 0.

Критерии	Отлично (0.9-1.0)	Хорошо (0.7-0.9)	Удовлетворительно (0.4-0.7)	Неудовл. (0-0.4)
Аккуратность и точность	Точность расчетов с изложением полного хода решения, аккуратность в оформлении работы	Работа оформлена аккуратно. Имеются небольшие неточности в выполнении заданий	Имеются значительные неточности при выполнении работы, не все выполнено аккуратно и понятно	Работа выполнена не правильно и не аккуратно написана
Творчество и креативность	Творческий и креативный подход к решению задач или изложению материала	Стандартный подход в рамках методических указаний	Стандартный подход в рамках методических указаний с неясным изложением	Работа изложена без творческого подхода, имеются отклонения от метод. указаний
Полнота и зрелость	Работа не только выполнена на отлично, но и показаны новые походы к решению или изложению материала	Работа выполнена полностью, но есть незначительные ошибки	Работа выполнена не полностью и с ошибками	Работа выполнена со значительными ошибками, без понимания смысла данной работы
Оригинальность	1.0 - работа полностью оригинальна, аутентична и выполнена путем собственных усилий заявителя		0.5 - работа списана у коллеги (коэффициент выставляется обоим)	0 – работа и ее значительные фрагменты заимствованы из других источников без оригинальных ссылок

Общая оценка будет рассчитана по формуле:

$$\text{Оценка} = (A + T + З) \times O$$

11 Политика поздней сдачи работ

Студент должен прийти подготовленным к лекционным и практическим(лабораторным) занятиям. Требуется своевременная защита и полное выполнение всех видов работ (практических, и самостоятельных). Студент не должен опаздывать и пропускать занятия, быть пунктуальным и обязательным. Предусматривается уменьшение максимального балла на 10% за несвоевременно сданные работы. Если Вы вынуждены пропустить промежуточную аттестацию по уважительным причинам, Вы должны предупредить преподавателя заранее до нее, чтобы была возможность сдать

пройти рубежный контроль заранее. Пропуск экзамена по неуважительной причине лишает Вас права на его сдачу. При пропуске экзамена по уважительной причине оформляется специальное разрешение и назначается дата, время и место сдачи экзамена.

12 Политика академического поведения и этики

Будьте толерантны, уважайте чужое мнение. Возражения формулируйте в корректной форме. Плагиат и другие формы нечестной работы недопустимы. Недопустимы подкалывание и списывание во время экзаменов, сдача экзамена за другого студента. Студент, уличенный в фальсификации любой информации курса, получит итоговую оценку «F».

Активность на лекционных и практических занятиях обязательна и является одной из составляющих Вашего итогового балла / оценки. Многие теоретические вопросы, подкрепляющие лекционный материал, будут представлены лишь на лекциях. Следовательно, пропуск занятия может повлиять на Вашу успеваемость и итоговую оценку. Однако посещение занятий само по себе еще не означает увеличение баллов. Необходимо Ваше постоянное активное участие на занятиях. Обязательным требованием курса является подготовка к каждому занятию. Необходимо просматривать указанные разделы учебника и дополнительный материал не только при подготовке к практическим занятиям, но и перед посещением соответствующей лекции. Такая подготовка облегчит восприятие Вами нового материала и будет содействовать Вашему активному приобретению знаний в стенах университета.

Помощь: За консультациями по выполнению самостоятельных работ, их сдачей и защитой, а также за дополнительной информацией по пройденному материалу и всеми другими возникающими вопросами по читаемому курсу обращайтесь к преподавателю в период его офис часов или через электронные средства связи в рабочее время.

При обучении

Обязательное участие на учебных занятиях согласно расписанию, которая определяет готовность к занятию. В случае отсутствия на занятии студент обязан в течение суток известить преподавателя и объяснить план самостоятельного изучения занятия:

- обязательное прочтение представленных материалов до занятия;
- сдача заданий вовремя;
- 20% неучастия в аудиториях (по уважительной причине с подтверждающими документами) - оценка «F (Fail)»;
- плагиатизм и списывание при выполнении задания не допустимы;
- обязательное использование электронных гаджетов на занятии, что приветствуется, но недопустимо использование на экзамене.

В рамках обучения по дисциплине недопустимы любые появления академической нечестности, академической неупорядоченности, академического обмана и коррупций в любой форме. Организатор таких действий (преподаватель, обучающиеся или третьи лица по их поручению) несут

полную ответственность за нарушение законов Республики Казахстан.

В начале академического семестра обучающимся необходимо ознакомиться с содержанием силлабуса Ф КазНТУ 401-03. Журнал ознакомления.doc.

Рассмотрено и одобрено на заседании кафедры ЭТиКТ
протокол №5 от «21» декабря 2023 г.

Заведующий кафедрой



Таштай Е.

Составитель:

*Ассоциированный профессор,
доктор PhD*



Тайсариева К.Н.