

**ГОУ ВПО Российско-Армянский (Славянский)
университет**



Утверждено
Директор Института
Агаронян А.К.
«30» апреля 2025 г., протокол № 05
Утвержден Ученым Советом ИФИ

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины: Б1.В.01 Программноопределяемые радиосистемы

Автор (ы) к.т.н., доцент Сиволенко Э. Р.
Ф.И.О, ученое звание (при наличии), ученая степень (при наличии)

Направление подготовки: 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Наименование образовательной программы: Беспроводные коммуникации и сенсоры

Согласовано:

Вр. и.о. заведующего Кафедрой Телекоммуникаций
Сиволенко Э. Р.



(подпись)

1. АННОТАЦИЯ

1.1. Краткое описание содержания данной дисциплины;

Курс посвящен знакомству с идеями программно-определяемых радиосистем (Software Defined Radio) и платформой National Instruments для быстрой разработки программноаппаратных платформ Интернета вещей и радиосистем. Данный курс формирует компетенции в области разработки и применения систем радиосвязи, мониторинга эфира, радиолокации и радиоэлектронной борьбы. В ходе курса обучающиеся познакомятся с возможностями программно-определяемых радиосистем для решения широкого круга задач, особенностями быстрой разработки систем с помощью интегрированного использования программных и аппаратных продуктов, таких как LabVIEW, LabVIEW FPGA, NI USRP RIO, NI FlexRIO. Практические занятия заключаются в разработке собственных программно-определяемых радиосистем в рамках концепции Интернета вещей на основе реконфигурируемой системы с ПЛИС NI USRP RIO.

1.2. Трудоемкость в академических кредитах и часах, формы итогового контроля (экзамен/зачет); зачет, 108 3 кредита, самостоятельная работа – 74 ,1 модуль

1.3. Результаты освоения программы дисциплины:

Код компетенции (в соответствии рабочим с учебным планом)	Наименование компетенции (в соответствии рабочим с учебным планом)	Код индикатора достижения компетенций (в соответствии рабочим с учебным планом)	Наименование индикатора достижений компетенций(в соответствии рабочим с учебным планом)
УК-6	. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК 6.1 УК-6.2	Знает методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения. Умеет решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности, применять методики самооценки и самоконтроля, применять методики,

		УК-6.3	позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности. Владеет технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни.
ПК-2	<i>Способен самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования</i>	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Знает методики сбора, анализа и обработки статистической информации инфокоммуникационных систем Умеет проводить исследования характеристик телекоммуникационного оборудования и оценки качества предоставляемых услуг Владеет навыками анализа научно-технической проблемы на основе подбора и изучения литературных и патентных источников, а также навыками проведения экспериментальных работ.
ПК-3	<i>Способен самостоятельно собирать и анализировать исходные данные с целью формированию плана развития, выработке и внедрению научно обоснованных решений по оптимизации сети связи.</i>	ПК-3.1 ПК-3.2	Знает методы и подходы к формированию планов развития сети, средства сбора и анализа исходных данных для развития и оптимизации сети связи. Умеет применять современные методы исследований с целью создания перспективных сетей связи, осуществлять поиск, анализировать и оценивать информацию, необходимую для

		ПК-3.3	эффективного выполнения задачи планирования. Владеет навыками выбора технологий для предоставления услуг связи, расчета экономической эффективности принимаемых технических решений, навыками анализа качества работы технических средств связи.
ПК-4	<i>Способен обеспечивать информационную безопасность системного программного обеспечения инфокоммуникационной системы ПГУ</i>	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Знает основы обеспечения информационной безопасности, нормативные правовые акты в области информационной безопасности, системное программное обеспечение. Умеет осуществлять сбор и анализ исходных данных для обеспечения информационной безопасности системного программного обеспечения. Владеет навыками установки и настройки аппаратно - программных средств защиты системного программного обеспечения
ПК-9	<i>Способен к администрированию процесса поиска и диагностики ошибок сетевых устройств и программного обеспечения</i>	ПК-9.1 ПК-9.2	Знает общие принципы функционирования и архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети Умеет пользоваться контрольно-измерительными приборами и аппаратурой, анализировать сообщения об ошибках в сетевых устройствах и операционных системах. Владеет навыками

		ПК-9.3	мониторинга установленных сетевых устройств и программного обеспечения, выявления и устранения сбоев и отказов сетевых устройств.
--	--	---------------	---

2. УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

2.1. Цели и задачи дисциплины

В рамках данного курса рассматриваются основные понятия, лежащие в основе программного обеспечения сетей; настройка и администрирование сети, определенной программным обеспечением; ключевые инструменты и утилиты, необходимые для управления SDN в виртуальной сети и области их применения.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах: Введение в технологии Интернета вещей и киберфизических систем, Основы работы в NI LabView

2.2. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы (в академических часах и зачетных единицах) *(удалить строки, которые не будут применены в рамках дисциплины)*

Виды учебной работы	Всего, в акад. часах	Распределение по семестрам					
		__I__ сем.	__II__ сем.	III сем.	__IV__ сем.	____ сем.	____ сем.
1	2	3	4	5	6	7	8
1.Общая трудоемкость изучения дисциплины по семестрам, в т. ч.:	108	108					
1.1.Аудиторные занятия, в т. ч.:	32	32					
1.1.1.Лекции	16	16					
1.1.2.Практические занятия, в т. ч.							
1.1.2.1. Обсуждение прикладных проектов							
1.1.2.2. Кейсы							
1.1.2.3. Деловые игры, тренинги							
1.1.2.4. Контрольные работы							
1.1.2.5. Другое (указать)							
1.1.3.Семинары							
1.1.4.Лабораторные работы	16	16					
1.1.5.Другие виды (указать)							

1.2. Самостоятельная работа, в т. ч.:	76	76					
1.2.1. Подготовка к экзаменам							
1.2.2. Другие виды самостоятельной работы, в т.ч. (указать)							
1.2.2.1.Письменные домашние задания							
1.2.2.2.Курсовые работы							
1.2.2.3.Эссе и рефераты							
1.2.2.4.Другое (указать)							
1.3. Консультации							
1.4. Другие методы и формы занятий							
Итоговый контроль (Экзамен, Зачет, диф. зачет - указать)	зачет	зачет					

2.3. Содержание дисциплины

2.3.1. Тематический план и трудоемкость аудиторных занятий (модули, разделы дисциплины и виды занятий) по рабочему учебному плану

Разделы и темы дисциплины	Всего (ак. часов)	Лекции (ак. часов)	Практ. Занятия (ак. часов)	Семинары (ак. часов)	Лабор. (ак. часов)
1	2=3+4+5+6 +7	3	4	5	6
Тема 1 Основы радиотехники и радиосистем	4	2			2
Тема 2 Цифровая обработка сигналов (DSP) в SDR	4	2			2
Тема 3 Архитектура SDR	4	2			2
Тема 4 Программное обеспечение для SDR	5	3			2
Тема 5 Применение SDR в различных областях	4	2			2
Тема 6 Стандарты и нормативные требования	5	2			3
Тема 7 Исследования и инновации в SDR	6	3			3
ИТОГО	32	16			16

2.3.2. Краткое содержание разделов дисциплины в виде тематического плана

Тема 1 Основы радиотехники и радиосистем:

- Принципы работы радиосистем.
- Основные характеристики радиосигналов (частота, амплитуда, фаза).
- Типы модуляции и их применение в радиосвязи.

Тема 2 Цифровая обработка сигналов (DSP) в SDR:

- Основы цифровой обработки сигналов.
- Преобразование Фурье и его применение в SDR.
- Цифровые фильтры и их роль в обработке сигналов.

Тема 3 Архитектура SDR:

- Аналоговые и цифровые компоненты SDR.
- Программно-определяемые элементы SDR.
- Роль программного обеспечения в SDR.

Тема 4 Программное обеспечение для SDR:

- Программные платформы для разработки SDR (например, GNU Radio, MATLAB, Python).
- Разработка и отладка программного обеспечения для SDR.

Тема 5 Применение SDR в различных областях:

- Беспроводные коммуникации (радиосвязь, сети связи, интернет вещей).
- Радиолокация и радионавигация.
- Безопасность и криптография.
- Исследования спектральной эффективности и управления радиочастотным спектром.

Тема 6 Стандарты и нормативные требования:

- Спецификации и стандарты в области SDR.
- Регулирование использования радиочастот и совместимость с другими системами.

Тема 7 Исследования и инновации в SDR:

- Новейшие технологии и тенденции в области SDR.
- Исследовательские работы и разработки в области улучшения производительности и функциональных возможностей SDR.

2.3.3. Краткое содержание семинарских/практических занятий/лабораторного практикума

Эти темы и задания могут адаптироваться в зависимости от уровня студентов и особенностей курса. Лабораторные работы и практические занятия должны акцентировать внимание на практическом применении знаний и навыков, необходимых для работы с программно-определяемыми радиосистемами.

2.4. Модульная структура дисциплины с распределением весов по формам контролей

Формы контролей	Вес формы (форм) текущего контроля в результирующей оценке текущего контроля (по модулям)		Вес формы промежуточного контроля в итоговой оценке промежуточного контроля		Вес итоговой оценки промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей		Вес итоговой оценки промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей (семестровой оценке)		Веса результирующей оценки промежуточных контролей и оценки итогового контроля в результирующей оценке итогового контроля
	M1 ¹	M2	M1	M2	M1	M2			
Вид учебной работы/контроля									
Контрольная работа <i>(при наличии)</i>			1	1					
Устный опрос <i>(при наличии)</i>	1	1							
Тест <i>(при наличии)</i>									
Лабораторные работы <i>(при наличии)</i>									
Письменные домашние задания <i>(при наличии)</i>									
Реферат <i>(при наличии)</i>									
Эссе <i>(при наличии)</i>									
Проект <i>(при наличии)</i>									
Другие формы <i>(при наличии)</i>									
Веса результирующих оценок текущих контролей в итоговых оценках промежуточных контролей					0.5	0.5			

¹ Учебный Модуль

Веса оценок промежуточных контролей в итоговых оценках промежуточных контролей					0.5	0.5		
Вес итоговой оценки 1-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей							0.5	
Вес итоговой оценки 2-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей							0.5	
Вес результирующей оценки промежуточных контролей в результирующей оценке итогового контроля								0.5
Вес итогового контроля (Экзамен/зачет) в результирующей оценке итогового контроля								0.5
	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$

3. Теоретический блок *(указываются материалы, необходимые для освоения учебной программы дисциплины)*

3.1. Материалы по теоретической части курса

1. Учебник(и); DIGITAL COMMUNICATION [Digital-Communication.pdf](#)
2. Учебные презентации и курс лекций;

4. Фонды оценочных средств *(указываются материалы, необходимые для проверки уровня знаний в соответствии с содержанием учебной программы дисциплины).*

Подготовка презентаций после каждого урока/лекций

5. Методический блок

5.1. Методика преподавания

Во время каждого занятия преподаватель представляет материал по теме дня и вовлекает группу в обсуждение. Практичный характер курса предполагает активное вмешательство каждого студента в процессы представления и обсуждения темы. За преподавателем закреплена ответственность придерживаться тематики данного занятия и предоставлять необходимые фундаментальные знаний и концепций.

После завершения изучения каждой из программ будет проведена контрольная работа для закрепления навыков.