

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

НИУ ВШЭ

Московский институт электроники и математики им. А.Н. Тихонова

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель первого проректора НИУ ВШЭ

Г.В. Можаяева

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

дополнительная профессиональная программа – программа повышения квалификации
«Стандарты 5G/5G. Продвинутый уровень»

Учебный год: 2024/2025

Трудоемкость программы: 16 академических час. (в том числе 16 конт. час.).

Форма обучения: Очная

Формат ДОП: Онлайн синхронный

№ п/п	Названия учебных модулей, дисциплин	Трудоемкость		Объем контактной работы						Обучение с использованием ДОТ и (или) ЭО, в том числе в полном объеме (акад. ч.)	Самостоятельная работа (акад.ч.)	Форма промежуточной аттестации	
		в зач. ед.	в акад. ч.	всего, конт. ч	Аудиторная работа (акад.ч.)				Обучение с использованием ДОТ и (или) ЭО, в том числе в полном объеме (акад. ч.)				
					всего, ауд. ч.	лекции	практические, семинарские, лабораторные занятия	консультации, иные виды занятий	синхр.				асинхр.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	Обзор доступа New Radio (NR)		1	1					1				
1.1	Схема передачи, части полосы пропускания и структура кадра, дуплекс, управляющие каналы. Характеристики NR в 5G Advanced.		1	1					1				
2	Радиоинтерфейс		3	3					3				
2.1	Системная архитектура.Протокольная архитектура.Планировщик.Реализация Quality-of-Service. RLC DRB/SRB.RLC AM/UM/TM.Контроль радиоресурсов.		1	1					1				

2.2	Мобильность.Схема передачи.Структура во временном домене.Структура в частотном домене.		1	1					1			
2.3	Расположение несущих NR в частотной области.Агрегация несущихДополнительный аплинк (SUL).Дуплексные схемы.		1	1					1			
3	Измерения каналов		2	2					2			
3.1	Опорные сигналы информации о состоянии канала – CSI-RS.Измерения устройства и отчетность.Зондирующие опорные сигналы – SRS.		2	2					2			
4	Первоначальный доступ		1	1					1			
4.1	Initial Access (msg0 – msg4).SSB Burst. CD-SSB NCD-SSB. MIB/SIB.		1	1					1			
5	Управление лучом		1	1					1			
5.1	Первоначальное установление луча.Регулировка луча.Лучевая индикация и TCI.Восстановление луча.		1	1					1			
6	Протоколы ретрансляции		1	1					1			
6.1	Гибридный ARQ с мягким объединением.RLC ARQ. PDCP.		1	1					1			
7	Протокольная основа (DCI,UCI)		2	2					2			
7.1	Динамическое планирование нисходящей линии связи.Динамическое планирование восходящей линии связи.		1	1					1			
7.2	Планирование и динамическое TDD. Передачи без динамического разрешения – полупостоянное планирование и настроенные гранты.Энергосберегающие механизмы.		1	1					1			
8	Произвольный доступ к каналу		3	3					3			
8.1	Преамбула передачи.Ответ с произвольным доступом.Разрешение разногласий.Произвольный доступ для дополнительного восходящего канала.		1	1					1			
8.2	Произвольный доступ помимо первоначального доступа. Двухэтапный RACH.		2	2					2			
9	Беспроводной доступ к NR		1	1					1			

9.1	NTN на основе NR. Дополнения NTN в Release 18		1	1					1			
	ВСЕГО		15	15					15			
ИА	Итоговая аттестация:											
1	Зачет		1	1					1			
	ИТОГО:		16	16					16			