

СИЛЛАБУС
2020-2021 оқу жылының күзгі семестрі
«Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар» білім беру бағдарламасы

Пәннің коды	Пәннің атауы	Студенттің өзіндік жұмысы (СӨЖ)	Сағат саны			Кредит саны	Студенттің оқытушы басшылығымен өзіндік жұмысы (СОӨЖ)
			Дәрістер (Д)	Практ. сабақтар (ПС)	Зерт. сабақтар (ЗС)		
8B722	Антенна-фидерлік құрылғылар және электромагниттік толқындардың таралуы	6	15	15	30	3	7

Курс туралы академиялық ақпарат

Оқытудың түрі	Курстың типі/сипаты	Дәріс түрлері	Практикалық сабақтардың түрлері	СӨЖ саны	Қорытынды бақылау түрі
Онлайн	Теориялық, қолданбалы	Проблемалық, аналитикалық	Есептерді шешу, лабораториялық жұмыстарды орындау	6	Жазбаша
Дәріскер	Карибаев Бейбит Абдирбекович			Сабақ кестесіне сәйкес	
e-mail	beibitkaribaev7@gmail.com				
Телефондары	-				

Курстың академиялық презентациясы

Пәннің мақсаты	Оқытудың күтілетін нәтижелері (ОН) Пәнді оқыту нәтижесінде білім алушы қабілетті болады:	ОН қол жеткізу индикаторлары (ЖИ) (әрбір ОН-ге кемінде 2 индикатор)
Антенна-фидерлік құрылғылар, радиотолқындардың таралуы бойынша негізгі білімді қалыптастыру	1 ОН Электромагниттік толқындардың теориясын және радиотолқындардың әр түрлі ортада таралуының негізгі принциптерін білу.	1.1 ЖИ Электродинамика негіздерінің математикалық моделін түсіну 1.2 ЖИ Әр түрлі диапазондағы радиотолқындардың атмосфераның әр түрлі қабаттарындағы таралу заңдылықтарын түсіну
	2 ОН Антенна-фидерлік құрылғылар жұмысының негізгі принциптерін, антенналық техниканың негізін білу және олардың түрлерін ажырата білу.	2.1 ЖИ Қабылдаушы және таратушы антенналардың жұмыс істеу принциптерін білу 2.2 ЖИ Антенналарды конструкциясына, поляризациясына, өткізу жолағына, диапазонына, бағытталуына, орнатылуына байланысты классификациялай алу
	3 ОН Антенналық құрылғылардың негізгі электродинмикалық, жиіліктік сипаттамаларын және аналогтық, сандық құрылғылардың негізін білу.	3.1 ЖИ Қабылдаушы және таратушы антенналардың радиотехникалық сипаттамаларын (бағытталу диаграммасы, күшейту, тұрғын толқын, бағытталған әсер коэффициенттерін) түсіну және білу 3.2 ЖИ Жиілікке тәуелді электродинамикалық сипаттамаларды білу
	4 ОН Фазалық антенналық торлардың (ФАТ), МІМО, жерсеріктік антенналардың жұмыс істеу принциптерін білу.	4.1 ЖИ ФАТ-тың негізін және түрлерін білу, олардың ерекшеліктерін айқындай білу 4.2 ЖИ МІМО, smart антенналардың негізін түсіну және білу,

		олардыантенналардың негізін түсіну және білу, олардың артықшылықтарын, ерекшеліктерін білу
	5 ОН Радиожиіліктік өлшеу аспаптарымен жұмыс істей білу және компьютерлік моделдеуші бағдарламалармен жұмыс жасай алу.	5.2 ЖИ Әр түрлі диапазондағы негізгі өлшеу аспаптарымен, қосымша құрылғылармен таныс болу және оларды мүмкіндігінше қолдана білу 5.3 ЖИ Антенналық құрылғыларды симмуляциялаушы негізгі программалық пакеттерді білу және оларды қолдана алу
Пререквизиттер	Электричество и магнетизм; Основы радиотехники и телекоммуникации; Основы векторного и тензорного анализа.	
Постреквизиттер	Дипломдық жұмыс	
Әдебиет және ресурстар	<ol style="list-style-type: none"> 1. Г.А. Ерохин, О.В. Чернышев, Н.Д. Козырев. Антенно-фидерные устройства и распространение радиоволн. Учебник для вузов. – М: Горячая линия- Телеком, 2004.-491 с: ил. ISBN 5-93517-092-2 2. Карл Ротхаммель. Антенны. Том 1. 3. А.П. Пудовкин, Ю.Н. Панасюк, А.А. Иванков. Основы теории антенн. Учебно-методическое пособие, - ТГТУ. Тамбов, 2011. 4. Д.И. Воскресенский, В.Л. Гостюхин, В.М. Максимов, Л.И. Пономарев. Устройства СВЧ и антенны. Учебно-методическое пособие, - М: Радиотехника, 2006. 5. Першин В.Т. Основы современной радио электроники. Ростов НД: Феникс, 2009, 541с. 6. Курыцин С.А. телекоммуникационные технологии и системы. М.: «Академия», 2008, 304с. 7. Томаси У. Электронные системы связи. М.: Техносфера, 2009. – 1360с. 8. Романюк В.А. Основы радиосвязи М.: Юрайт, 2011. – 287с. 9. Макаров С.Б. Телекоммуникационные технологии. – М.: «Академия», 2008.-256с. 10. Арслан Х. Чен ЧЖ.Н., Бендетто М. Сверхширокополосная беспроводная связь. – М.: Техносфера, 2012. – 640с. 	

Университеттік моральдық-этикалық құндылықтар шеңберіндегі курстың академиялық саясаты	<p>Академиялық тәртіп ережелері: Барлық білім алушылар ЖООК-қа тіркелуі қажет. Онлайн курс модульдерін өту мерзімі пәнді оқыту кестесіне сәйкес мұлткісіз сақталуы тиіс. НАЗАР АУДАРЫҢЫЗ! Дедайнды сақтамау баллдардың жоғалуына әкеледі! Әрбір тапсырманың дедайнды оқу курсының мазмұнын жүзеге асыру күнтізбесінде (кестесінде), сондай-ақ ЖООК-та көрсетілген.</p> <p>Академиялық құндылықтар: - Практикалық / зертханалық сабақтар, СӨЖ өзіндік, шығармашылық сипатта болуы керек. - Бақылаудың барлық кезеңінде плагиатқа, жалған ақпаратқа, көшіруге тыйым салынады. - Мүмкіндігі шектеулі студенттер *****@gmail.com е-мекенжайы бойынша консультациялық көмек ала алады.</p>
Бағалау және аттестаттау саясаты	<p>Критериалды бағалау: дескрипторларға сәйкес оқыту нәтижелерін бағалау (аралық бақылау мен емтихандарда құзыреттіліктің қалыптасуын тексеру). Жиынтық бағалау: аудиториядағы (вебинардағы) жұмыстың белсенділігін бағалау; орындалған тапсырманы бағалау.</p>

ОҚУ КУРСЫНЫҢ МАЗМҰНЫН ЖҮЗЕГЕ АСЫРУ КҮНТІЗБЕСІ (кестесі)

Апта / модуль	Тақырып атауы	ОН	ЖИ	Сағат саны	Ең жоғары балл	Білімді бағалау формасы	Сабақты өткізу түрі / платформа
---------------	---------------	----	----	------------	----------------	-------------------------	---------------------------------

Модуль 1							
1	Д. Кіріспе. Сабақтың мақсаты мен орындайтын тапсырмалары. Антенна техникасының негізі. Электромагниттік толқындар (ЭМТ).	ОН 1	ЖИ 1.1.	1			MS Teams бейнедәрісі
1	ПС ЭМТ шкаласы. Радиотолқындар.	ОН 1	ЖИ 1.1.	1		Талдау	MS Teams вебинар

1	ЗС Matlab және Antenna Toolbox бағдарламаларын қолданып антенналық құрылғыларды моделдеудің негізімен танысу	ОН 1	ЖИ 1.1	2		Зертханалық тапсырма	MS Teams вебинар
2	Д. Электромагниттік өріс және математикалық моделі.	ОН1	ЖИ 1.1 ЖИ 1.2	1			MS Teams бейнедәріс
2	ПС Зарядтың сақталу заңы. Гаусс заңы. Толық тоқ, ығысу тоғы заңдары.	ОН 1	ЖИ1.1	1	8	Талдау	MS Teams вебинар
2	ЗС Монополь және диполь антенналарын зерттеу	ОН 2 ОН 3	ЖИ 2.1 ЖИ 2.2 ЖИ 3.1 ЖИ 3.2	2	8	Зертханалық тапсырма	MS Teams вебинар
3	Д. Распространения ЭМВ различных диапазонов в свободном пространстве. Распространение радиоволн вдоль земной поверхности. Влияние атмосферных слоев и неоднородности земной поверхности.	ОН 1	ЖИ 1.2	1			MS Teams бейнедәріс
3	ПС Распространение радиоволн вдоль земной поверхности.	ОН 1	ЖИ 1.2	1	8	Талдау	MS Teams вебинар
3	ЗС Микрожолалық және патч антенналарды зерттеу	ОН 2 ОН 3	ЖИ 2.1 ЖИ 2.2 ЖИ 3.1 ЖИ 3.2	2	8	Зертханалық тапсырма	MS Teams вебинар
3	СОӨЖ 1. СӨЖ орындау бойынша консультация						Вебинар MS Teams
3	СӨЖ 1. Максвелл тендеулер жүйесі	ОН 1	ЖИ 1.1		8		
Модуль II							
4	Д. Плоские электромагнитные волны. Продольные и поперечные волны. Плоские электромагнитные волны с эллиптической поляризацией.	ОН 1	ЖИ 1.1 ЖИ 1.2	1			MS Teams бейнедәріс
4	ПС Структура электромагнитного поля Е- и Н-волн.	ОН 1	ЖИ 1.1 ЖИ 1.2	1	8	Талдау	MS Teams вебинар
4	ЗС Ілмекті антенналарды зерттеу	ОН 2 ОН 3	ЖИ 2.1 ЖИ 2.2 ЖИ 3.1 ЖИ 3.2	2	8	Зертханалық тапсырма	MS Teams вебинар
5	Д. Коаксиальные и полосковые волноводы. Затухание волн в металлических волноводах.	ОН 2	ЖИ 2.1	1			MS Teams бейнедәріс
5	ПС Сложные антенны, состоящие из полуволновых вибраторов.	ОН 2	ЖИ 2.2	1	8	Талдау	MS Teams вебинар
5	ЗС Спиральды антенналарды зерттеу	ОН 2 ОН 3	ЖИ 2.1 ЖИ 2.2 ЖИ 3.1 ЖИ 3.2	2	8	Зертханалық тапсырма	MS Teams вебинар
5	СОӨЖ 2. СӨЖ 2 орындау бойынша консультация	ОН					MS Teams вебинар
5	СӨЖ 2 Сымды және жолақтық антенналар	ОН 1	ЖИ 2.1 ЖИ 2.2		8		MS Teams вебинар
5	Бақылау жұмысы/тест	ОН 1 ОН 2	ЖИ 1.1 ЖИ 1.2 ЖИ 2.1 ЖИ 2.2	1	20		MS Teams
	АБ 1				100		
6	Д. Радиотехнические, физические характеристики и параметры приемо-	ОН	ЖИ 3.1	1			MS Teams бейнедәріс

	передающих антенн. Назначение передающих антенн и их функции.						
6	ПС Передающая антенна как нагрузка для генератора, её энергетические параметры.	ОН 3	ЖИ 3.1	1	8	Талдау	MS Teams вебинар
6	ЗС Рупорлы антенналарды зерттеу	ОН 2 ОН 3	ЖИ 2.1 ЖИ 2.2 ЖИ 3.1 ЖИ 3.2	2	8	Зертханалық тапсырма	MS Teams вебинар
7	Д. Диаграммы направленности передающей антенны и их изображение в различных системах координат.	ОН 2 ОН 3	ЖИ 2.2 ЖИ 3.1	1			MS Teams бейнедеріс
7	ПС Ширина главного лепестка и уровень боковых лепестков.	ОН 2 ОН 3	ЖИ 2.2 ЖИ 3.1	1	8	Талдау	MS Teams вебинар
7	ЗС Рефлекторлы антенналарды зерттеу	ОН 2 ОН 3	ЖИ 2.1 ЖИ 2.2 ЖИ 3.1 ЖИ 3.2	2	8	Зертханалық тапсырма	MS Teams вебинар
8	Д. Коэффициент направленного действия и коэффициент усиления передающей антенны.	ОН 2 ОН 3	ЖИ 2.2 ЖИ 3.1	1			MS Teams бейнедеріс
8	ПС Действующая длина приёмной антенны. Эффективная площадь раскрыва.	ОН 2 ОН 3	ЖИ 2.2 ЖИ 3.1	1	8	Талдау	MS Teams вебинар
8	ЗС Рефлекторлы антенналарды зерттеу	ОН 2 ОН 3	ЖИ 2.1 ЖИ 2.2 ЖИ 3.1 ЖИ 3.2	2	8	Зертханалық тапсырма	MS Teams вебинар
8	СОӨЖ 3. СӨЖ 3 орындау бойынша консультация	ОН	ЖИ ЖИ				MS Teams вебинар
8	СӨЖ 3 Шағылу S_{11} және тұрғын толқын коэффициенттері VSWR	ОН 3	ЖИ 3.1 ЖИ 3.2		5	Талдау	MS Teams вебинар
9	Д. Шумовая температура приёмной антенны	ОН 3	ЖИ 3.1	1			MS Teams бейнедеріс
9	ПС Шумовая температура приёмной антенны	ОН 3	ЖИ 3.1	1	8	Талдау	MS Teams вебинар
9	ЗС Қуысты антенналарды зерттеу	ОН 2 ОН 3	ЖИ 2.1 ЖИ 2.2 ЖИ 3.1 ЖИ 3.2	2	8	Зертханалық тапсырма	MS Teams вебинар
10	Д. Основы теории антенных решёток	ОН 4	ЖИ 4.1	1			MS Teams бейнедеріс
10	ПС Фазированная антенная решетка – ФАР	ОН 4	ЖИ 4.1	1	8	Талдау	MS Teams вебинар
10	ЗС Антенналық торларды зерттеу	ОН 4	ЖИ 4.1	2	8	Зертханалық тапсырма	MS Teams вебинар
10	СОӨЖ 4. СӨЖ 4 орындау бойынша консультация	ОН 4	ЖИ 4.1				MS Teams вебинар
10	СӨЖ 4 ФАР с управлением апертурой	ОН 4	ЖИ 4.1		5	Талдау	MS Teams вебинар
10	СОӨЖ 5. Оқыған материалдың құрылымдық-логикалық сызбасын жасау.	ОН 3 ОН 4			10		
10	MT (Midterm Exam)				100		
11	Д. Теорема перемножения диаграмм направленности. Поле излучения прямолинейной антенной решётки.	ОН 4	ЖИ 4.1				MS Teams бейнедеріс
11	ПС Графическое представление множителя антенной решётки	ОН 4	ЖИ 4.1	1		Талдау	MS Teams вебинар
11	ЗС Антенналық торларды зерттеу	ОН 4	ЖИ 4.1	2		Зертханал	MS Teams

						ық тапсырма	вебинар
12	Д. ММО жүйесі және оның негізгі принциптері	ОН 4	ЖИ 4.2	1			MS Teams бейнедеріс
12	ПС ММО антенналарының түрлері	ОН 4	ЖИ 4.2	1	8	Талдау	MS Teams вебинар
12	ЗС ММО антенналарды Матлаб ортасында зерттеу	ОН 4	ЖИ 4.2	2	8	Зертханалық тапсырма	MS Teams вебинар
12	СОӨЖ 6. СӨЖ 5 орындау бойынша консультация	ОН 4	ЖИ 4.2				MS Teams вебинар
12	СӨЖ 5 ММО антенналардың корреляциялық коэффициенттері	ОН 4	ЖИ 4.2		8	Проблемалық тапсырма	MS Teams вебинар
13	Д. 5G жүйесіндегі антенналар	ОН 4	ЖИ 4.2	1			MS Teams бейнедеріс
13	ПС Massive MIMO антенналары	ОН 4	ЖИ 4.2	1	8	Талдау	MS Teams вебинар
13	ЗС Фракталдық антенналарды зерттеу	ОН 2 ОН 3 ОН 4	ЖИ 2.1 ЖИ 2.2 ЖИ 3.1 ЖИ 4.1	2	8	Зертханалық тапсырма	MS Teams вебинар
14	Д. Антенна-фидерлік құрылғылардағы негізгі өлшеу аспаптары	ОН 5	ЖИ 5.1	1			MS Teams бейнедеріс
14	ПС Сигналдық генераторлар, спектр анализатор және тізбектің векторлық анализаторының жұмыс істеу принциптері	ОН 5	ЖИ 5.1	1	8	Талдау	MS Teams вебинар
14	ЗС «Толқын жүргізуші» антенналарды зерттеу	ОН 2 ОН 3	ЖИ 2 ЖИ 3	2	8	Зертханалық тапсырма	MS Teams вебинар
15	Д. Антенна-фидерлік құрылғылардағы моделдеуші негізгі бағдарламалар	ОН 5	ЖИ 5.2	1			MS Teams бейнедеріс
15	ПС Антенна-фидерлік құрылғылардағы моделдеуші негізгі бағдарламалардың жұмыс істеу ерекшеліктері	ОН 5	ЖИ 5.2	1	8	Талдау	MS Teams вебинар
15	ЗС HFSS, CST бағдарламаларында сымды антенналарды модельдеу	ОН 5	ЖИ 5.2	2	8		
	СОӨЖ 7. СӨЖ 6 орындау бойынша консультация	ОН					MS Teams вебинар
	СӨЖ 6 HFSS, CST бағдарламаларында сымды антенналарды модельдеу	ОН	ЖИ 5.2		8	Талдау	
	Бақылау жұмысы/тест	ОН 4 ОН 5			20		
	АБ2				100		

[Қысқартулар: ӨТС – өзін-өзі тексеру үшін сұрақтар; ТТ – типтік тапсырмалар; ЖТ – жеке тапсырмалар; БЖ – бақылау жұмысы; АБ – аралық бақылау.

Ескертулер:

- Д және ПС өткізу түрі: MS Team/ZOOM-да вебинар (10-15 минутқа бейнематериалдардың презентациясы, содан кейін оны талқылау/пікірталас түрінде бекіту/есептерді шешу/...)
- БЖ өткізу түрі: вебинар (бітіргеннен кейін студенттер жұмыстың скриншотын топ басшысына тапсырады, топ басшысы оларды оқытушыға жібереді) / Moodle ҚОЖ-да тест.
- Курстың барлық материалдарын (Д, ӨТС, ТТ, ЖТ және т.б.) сілтемеден қараңыз (Әдебиет және ресурстар, б-тармақты қараңыз).
- Әр дедлайннан кейін келесі аптаның тапсырмалары ашылады.
- БЖ-ға арналған тапсырмаларды оқытушы вебинардың басында береді.]

Методбюро төрағасы

Кафедра меңгерушісі

Дәріскер

Габдуллина А.Т.

Ибраимов М.К.

Карибаев Б.А.