**СИЛЛАБУС**

**2020-2021 оқу жылының көктемгі 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)** | |
| SIM6305 | Сигналдарды өңдеудің әдістері мен алгоритмдері | 25 | 15 | 30 | | 0 | | 3 | 6 |
| **Курс туралы академиялық ақпарат** | | | | | | | | | |
| **Оқытудың түрі** | **Курстың типі/сипаты** | **Дәріс түрлері** | | | **Практикалық сабақтардың түрлері** | | **СӨЖ саны** | | **Қорытынды бақылау түрі** |
| Онлайн | Теориялық, қолданбалы | Проблемалық, аналитикалық | | | Компьютерлік модельдеу, есептерді шешу, талқылау | | 6 | | Жазбаша |
| **Дәріскер** | Карибаев Бейбит Абдирбекович | | | | | | Сабақ кестесіне сәйкес | | |
| **e-mail** | [beibitkaribaev7@gmail.com](mailto: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) |
| Радиотехника және телекоммуникациядағы сигналдарды өңдеу, сандық сигналдарды компьютерлік өңдеудің әдістері мен алгоритмдері бойынша негізгі теориялық және практикалық білімді қалыптастыру | **1 ОН** Сигналдардың түрлері, табиғаты, математикалық және физикалық модельдерін білу. | * 1. **ЖИ** Сигналдар теориясы элементін түсіну   2. **ЖИ** Әр түрлі диапазондағы радиотолқындардың атмосфераның әр түрлі қабаттарындағы таралу заңдылықтарын түсіну |
| **2 ОН** Аналогтық сигналдан сандық сигналды алу жолдары мен алгоритмдерін түсіну және 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** Сигналдарды талдауда және өңдеуде қолданылатын негізгі математикалық әдістерді және амалдарды білу. | **3.1 ЖИ** Қабылдаушы және таратушы антенналардың радиотехникалық сипаттамаларын (бағытталу диагрммасы, күшейту, тұрғын толқын, бағытталған әсер коэффициенттерін) түсіну және білу  **3.2 ЖИ** Жиілікке тәуелді электродинамикалық сипаттамаларды білу |
| **4 ОН** Сигналдарды сипаттайтын негізгі параметрлер және оларды есептеу мен өлшеу тәсілдерінің принциптерін білу**.** | **4.1 ЖИ** ФАТ-тың негізін және түрлерін білу, олардың ерекшеліктерін айқындай білу  **4.2 ЖИ** MIMO, smart антенналардың негізін түсіну және білу, олардыантенналардың негізін түсіну және білу, олардың артықшылықтарын, ерекшеліктерін білу |
| **5 ОН** Сигналдарды сандық фильтрациялау, сығу (кодтау) және қалпына келтіру (декодтау) алгоритмдерін білу. | **5.2 ЖИ** Әр түрлі диапазондағы негізгі өлшеу аспаптарымен, қосымша құрылғылармен таныс болу және оларды мүмкіндігінше қодана білу  **5.3 ЖИ** Антенналық құрылғыларды симмуляциялаушы негізгі программалық пакеттерді білу және оларды қолдана алу |
| **Пререквизиттер** | «Сигналдарды сандық өңдеу» пәнін толық меңгеру үшін студенттер алдымен жалпы физика және электроника негіздері курстарымен танысуы тиіс. Сонымен қатар жоғарғы математика курсының интегралдық және дифференциалдық теңдеулерін шешу әдістерін, массивтер және оларға қолданылатын математикалық операцияларды, сызықтық алгебра негіздерін білуі тиіс. | |
| **Постреквизиттер** | Дипломдық жұмыс | |
| **Әдебиет және ресурстар** | 1. [Сергиенко А.Б.](http://padabum.com/search.php?author=%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B8%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE%20%D0%90.%D0%91.) Цифровая обработка сигналов. Санкт-Петербург.: Питер, 2002 г. 2. [Басков С.И.](http://www.newlibrary.ru/author/baskov_s_i_.html) [Радиотехнические цепи и сигналы](http://www.newlibrary.ru/book/baskov_s_i_/radiotehnicheskie_cepi_i_signaly.html). М.: Радио и связь, 1998 г. 3. Жанабаев З.Ж.,т.б. Бейсызық физика практикумы. Алматы, «Қазақ университеті» , 2003 г. 4. А.С. Глинченко. Цифровая обработка сигналов.Красноярск: Изд-во КГТУ, 2001. 199 с. 5. Першин В.Т. Основы современной радио электроники. Ростов Н\Д: Феникс, 2009, 541с. 6. Курыцин С.А. телекоммуникационные технологии и системы. М.: «Академия», 2008, 304с. 7. Морозов А.Д. Введение в теорию фракталов. М.: Ижевск, 2002 г. 8. Рабинер Л.Р., Шафер Р.В. Цифровая обработка речевых сигналов. М.: Радио и связь, 1981 г. 9. Robi Polikar. Введение в вейвлет преобразование. (автор перевода- Грибунин В.Г.) Санкт-Петербург.: 2002 г. 10. Новиков Л.В. Основы вейвлет-анализа сигналов. Санкт-Петербург.: 1999 г. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Университеттік моральдық-этикалық құндылықтар шеңберіндегі курстың академиялық саясаты** | **Академиялық тәртіп ережелері:**  Барлық білім алушылар ЖООК-қа тіркелу қажет. Онлайн курс модульдерін өту мерзімі пәнді оқыту кестесіне сәйкес мүлтіксіз сақталуы тиіс.  **НАЗАР АУДАРЫҢЫЗ!** Дедлайндарды сақтамау баллдардың жоғалуына әкеледі! Әрбір тапсырманың дедлайны оқу курсының мазмұнын жүзеге асыру күнтізбесінде (кестесінде), сондай-ақ ЖООК-та көрсетілген.  **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](mailto:*******@gmail.com).е-мекенжайы бойынша консультациялық көмек ала алады. |
| **Бағалау және аттестаттау саясаты** | **Критериалды бағалау:** дескрипторларға сәйкес оқыту нәтижелерін бағалау (аралық бақылау мен емтихандарда құзыреттіліктің қалыптасуын тексеру).  **Жиынтық бағалау:** аудиториядағы (вебинардағы) жұмыстың белсенділігін бағалау; орындалған тапсырманы бағалау. |

**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. Сигнал ұғымы. Сигналдың математикалық және физикалық мағыналары. Сигналдың түрлері мен табиғаты | ОН 1 | ЖИ 1.1. | 1 |  |  | MS Teams бейнедәріс |
| 1 | **ПС** Регуляр, кездейсоқ және хаостық сигналдар | ОН 1 | ЖИ 1.1. | 1 |  | Талдау | Оффлайн |
| 2 | **Д.** Аналогтық, квантталған, дискреттелген және сандық сигналдар. Кванттау қадамы, дискреттеу жиілігі | ОН1 | ЖИ 1.1  ЖИ 1.2 | 1 |  |  | MS Teams бейнедәріс |
| 2 | **ПС** Аналогтық сигналдан сандық сигналды алу. Аналогтық сигналдан сандық сигналды алу MatLab жүйесінде көрсету. | ОН 1 | ЖИ1.1 | 1 | 8 | Талдау |  |
| 3 | **Д.** Фурье қатары. Фурье түрлендіруі. Дискретті Фурье түрлендіруі. Жылдам Фурье түрлендіруінің алгоритмі | ОН 1 | ЖИ 1.2 | 1 |  |  | MS Teams бейнедәріс |
| 3 | **ПС** Матлаб жүйесінде жылдам Фурье түрлендіруінің алгоритмін зерттеу | ОН 1 | ЖИ 1.2 | 1 | 8 | Талдау |  |
| 3 | **СОӨЖ 1. СӨЖ орындау бойынша консультация** |  |  |  |  |  | Вебинар  MS Teams |
| 3 | **СӨЖ 1.**  Ақпараттық сигналдар – хаостық сигналдар | ОН 1 | ЖИ 1.1 |  | 8 |  |  |
| **Модуль П** | | | | | | | |
| 4 | **Д.** Фурье түрлендіруін сигналдарды талдауда қолдану. Сигнал спектрі. Сигналдың тұрақты құрамы, салмақтық функциялар, Муар эффектісі. Сигналдың амплитуда-жиіліктік және фаза-жиіліктік сипаттамалары. | ОН 1 | ЖИ 1.1  ЖИ 1.2 | 1 |  |  | MS Teams бейнедәріс |
| 4 | **ПС** Матлаб жүйесінде Фурье түрлендіруінде қолданылатын салмақтық функциялардың әсерін зерттеу | ОН 1 | ЖИ 1.1  ЖИ 1.2 | 1 | 8 | Талдау |  |
| 5 | **Д.** Котельников-Найквист теоремасы. Найквист жиілігі | ОН 2 | ЖИ 2.1 | 1 |  |  | MS Teams бейнедәріс |
| 5 | **ПС** Матлаб жүйесінде жылдам Фурье түрлендіруінің алгоритмін зерттеу | ОН 2 | ЖИ 2.2 | 1 | 8 | Талдау |  |
| 5 | **СОӨЖ 2. СӨЖ 2 орындау бойынша консультация** | ОН |  |  |  |  | MS Teams вебинар |
| 5 | **СӨЖ 2**  Дискретті автоматты логикалық функцияның шартты графикалық бейнесі көмегімен жобалау | 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. Сигналдарды сипаттайтын негізгі параметрлер. Байланыс каналының өткізу қабілеті | ОН | ЖИ 3.1 | 1 |  |  | MS Teams бейнедәріс |
| 6 | ПС Сигналдың энергетикалық параметрлері мен форма коэффициенттерін есептеу | ОН 3 | ЖИ 3.1 | 1 | 8 | Талдау |  |
| 7 | Д. Сигнал/шу қатынасы. Корреляциялық талдау. Корреляция коэффициенті. Авто және кросс коррреляциялық функциялар | ОН 2  ОН 3 | ЖИ 2.2  ЖИ 3.1 | 1 |  |  | MS Teams бейнедәріс |
| 7 | ПС Сигналдардың өзара корреляция коэффицентін есептеу | ОН 2  ОН 3 | ЖИ 2.2  ЖИ 3.1 | 1 | 8 | Талдау |  |
| 8 | Д. Фракталдар. Сигналдардың фракталдық қасиеттері. Сигналдың фракталдық өлшемі | ОН 2  ОН 3 | ЖИ 2.2  ЖИ 3.1 | 1 |  |  | MS Teams бейнедәріс |
| 8 | ПС Сигналдың фракталдық өлшемін есептеу | ОН 2  ОН 3 | ЖИ 2.2  ЖИ 3.1 | 1 | 8 | Талдау |  |
| 8 | СОӨЖ 3. СӨЖ 3 орындау бойынша консультация | ОН | ЖИ  ЖИ |  |  |  | MS Teams вебинар |
| 8 | **СӨЖ 3**  Ақ шудың корреляция функциясы | ОН 3 | ЖИ 3.1  ЖИ 3.2 |  | 5 | Талдау | MS Teams вебинар |
| 9 | **Д.** R/S статистика. Херст көрсеткіші және оның сигналдың фракталдық өлшемімен байланысы. Персистенттік және антиперсистеннтік қасиеттері | ОН 3 | ЖИ 3.1 | 1 |  |  | MS Teams бейнедәріс |
| 9 | **ПС** Херст көрсеткішін есептеу алгоритмі | ОН 3 | ЖИ 3.1 | 1 | 8 | Талдау |  |
| 10 | Д. Мультифракталдар. Мультифракталдық спектралдық функция. Сигналдарға мультифракталдық талдау әдісін қолдану | ОН 4 | ЖИ 4.1 | 1 |  |  | MS Teams бейнедәріс |
| 10 | ПС Сигналдың мультифракталдық спектрін тұрғызу | ОН 4 | ЖИ 4.1 | 1 | 8 | Талдау |  |
| 10 | **СОӨЖ 4. СӨЖ 4 орындау бойынша консультация** | ОН 4 | ЖИ 4.1 |  |  |  | MS Teams вебинар |
| 10 | **СӨЖ 4**  Сигнал мен шуды айыру | 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 | **МТ (Midterm Exam)** |  |  |  | 100 |  |  |
| 11 | **Д.** Фильтрлер. Олардың түрлері. Амплитуда-жиіліктік сипаттамалары | ОН 4 | ЖИ 4.1 |  |  |  | MS Teams бейнедәріс |
| 11 | **ПС** Матлаб жүйесінде әртүрлі фильтрлердің амплитуда-жиіліктік сипаттамаларын зерттеу | ОН 4 | ЖИ 4.1 | 1 |  | Талдау |  |
| 12 | **Д.** Сигналдарды кодтау (сығу) әдістері. Параметрлік кодтау. Вокодерлардың жұмыс істеу принциптері | ОН 4 | ЖИ 4.2 | 1 |  |  | MS Teams бейнедәріс |
| 12 | **ПС** Матлаб жүйесінде жолақтық фильтр көмегімен сигналдарды сығу алгоритмімен танысу | ОН 4 | ЖИ 4.2 | 1 | 8 | Талдау |  |
| 12 | **СӨЖ 5**  Матлаб жүйесінде сандық фильтрлерді жобалау | ОН 4 | ЖИ 4.2 |  | 8 | Проблемалық тапсырма | MS Teams вебинар |
| 13 | **Д.** Сығылған сигналды қалпына келтіру. Декодердің жұмыс істеу принциптері | ОН 4 | ЖИ 4.2 | 1 |  |  | MS Teams бейнедәріс |
| 13 | **ПС** Матлаб жүйесінде жолақтық фильтр көмегімен сығылған сигналды қалпына келтіру алгоритмімен танысу | ОН 4 | ЖИ 4.2 | 1 | 8 | Талдау |  |
| 14 | **Д.** Вейвлеттер. Вейвлет түрлендіруі | ОН 5 | ЖИ 5.1 | 1 |  |  | MS Teams бейнедәріс |
| 14 | **ПС** Вейвлеттердің масштабтық және уақыттық коэффициенттерін есептеу | ОН 5 | ЖИ 5.1 | 1 | 8 | Талдау |  |
| 15 | **Д.** Вейвлет түрлендіруін сигналдарды талдауда қолдану | ОН 5 | ЖИ 5.2 | 1 |  |  | MS Teams бейнедәріс |
| 15 | **ПС** Вейвлет түрлендіруін сигналды сығуға қолдану тәсілдері | ОН 5 | ЖИ 5.2 | 1 | 8 | Талдау |  |
|  | **СОӨЖ 7. СӨЖ 6 орындау бойынша консультация** | ОН |  |  |  |  | MS Teams вебинар |
|  | **СӨЖ 6** | 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, 6-тармақты қараңыз).

- Әр дедлайннан кейін келесі аптаның тапсырмалары ашылады.

- БЖ-ға арналған тапсырмаларды оқытушы вебинардың басында береді.]

Декан Давлетов А.Е.

Методбюро төрағасы Габдуллина А.Т.

Кафедра меңгерушісі Ибраимов М.К.

Дәріскер Карибаев Б.А.