**СИЛЛАБУС**

**2021-2022 оқу жылының көктемгі семестрі**

**«6В06201- 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)** | |
| COS 2207 | Сигналдарды сандық өңдеу | 98 | 15 | 0 | | 30 | | 5 | 7 |
| **Курс туралы академиялық ақпарат** | | | | | | | | | |
| **Оқытудың түрі** | **Курстың типі/сипаты** | **Дәріс түрлері** | | | **Зертханалық сабақтардың түрлері** | | **СӨЖ саны** | | **Қорытынды бақылау түрі** |
| Онлайн/асинхронды | Теориялық-практикалық | Видеосабақ/ ассинхронды | | | Тапсырма орындау | | 6 | | Тестілеу |
| **Дәріскер** | Усипов Нуржан Мусайыпович | | | | | |  | | |
| **e-mail** | Unurzhan55@gmail.com | | | | | |
| **Телефондары** | 87023150003 | | | | | |

|  |
| --- |
| **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) |
| детерминистік және кездейсоқ дискретті сигналдарды талдау әдістерін, дискретті жүйелердің математикалық модельдерін құруды, дискретті және сандық жүйелердегі сигналдарды түрлендіру заңдылықтарын зерттеу, сонымен қатар Matlab ортасының Signal Processing, Filter Design және Communications кеңейту пакеттерін қолдана отырып, компьютерлік модельдеу арқылы осы әдістерді іс жүзінде игеру. | ОН1 - ғылыми ақпаратты жинақтау және жүйелеу, сигналдарды цифрлық өңдеу саласында жаңа ғылыми фактілерді алу | ЖИ1. 1 Заманауи білім беру және ақпараттық технологияларды қолдана отырып, ғылыми әдебиеттерді өз бетінше жүйелеу;  ЖИ1. 2 ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижелерін және оларды қолдану салаларын бағалау. |
| ОН 2 - эспериментальды деректерді өңдеудің және ұсынудың негізгі тәсілдерін пайдалану қабілеті | ЖИ2. 1 тәжірибелік деректерді өңдеу әдістерін тиімді таңдау  ЖИ2. 2 сигналдарды өңдеудің әдістері мен алгоритмдерін шебер таңдайды. |
| ОН 3 - әр түрлі деңгейдегі тапсырмаларды орындау үшін сигналдарды сандық өңдеу және байланысты ғылымдар туралы білімді түсіну және пайдалану. | ЖИ3. 1 Тапсырма мен талаптарға байланысты сигналдарды өңдеуге арналған бағдарламада функцияларды таңдаңыз  ЖИ3. 2 қолданбалы сипаттағы әртүрлі инженерлік мәселелерді шешу үшін зерттелген заңдылықтарды қолдану. |
| ОН 4 - ақпараттық- коммуникациялық технологияларды қолдана отырып және ақпараттық қауіпсіздіктің негізгі талаптарын ескере отырып, ақпараттық және библиографиялық мәдениет негізінде сигналдарды цифрлық өңдеу саласындағы кәсіби қызметтің стандартты міндеттерін шеше білу | ЖИ4. 1 параметрлерді есептеңіз және сигналдарды сандық өңдеу үшін таңдалған алгоритмнің тиімділігін бағалаңыз  ЖИ4. 2 радиотехникалық құрылғыларда қолданылатын сигнал параметрлерін бағалау үшін негізгі формулаларды қолданыңыз |
| ОН 5 – сигналдарды сандық өңдеудің әртүрлі әдістерін талдау бойынша өз пікірін білдіру | ЖИ5. 1 Әр түрлі сандық сүзгілерді бағдарламалық түрде іске асырады;  ЖИ5. 2 блоктар мен цифрлық сигналдарды өңдеу жүйелерін жобалауға арналған технологиялар мен бағдарламалық қамтамасыз етуді меңгеру |
| **Пререквизиттер** | Математика, Жалпы физика курсы, Электрлік тізбектер теориясы | | |
| **Постреквизиттер** | LabWiew ортасында программалау негіздері. | | |
| **Әдебиет және ресурстар** | 1. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов. - СПб.: Питер, 2002. – 608 c. 2. Жанабаев З.Ж., Иманбаева А.К., Алмасбеков Н.Е. Компьютерное моделирование в радиофизике и электронике. – Алматы: Қазақ университетi, 2005. – 144 с. 3. Жанабаев З.Ж. Лекции по нелинейной физике. – Алматы: Қазақ университетi, -1997.-72с. 4. Жанабаев З.Ж., Тарасов С.Б., Турмухамбетов А.Ж. Фракталы. Информация. Турбулентность. 5. Алматы: РИО ВАК РК. -2000. -228с. 6. Лабораторные работы по курсу «Цифровая обработка сигналов»/сост. Гревцева Т.Ю. – Алматы: Қазақ университеті, 2017. – 160 с. | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **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 [akmaral.tolegenova90@gmail.com](mailto:akmaral.tolegenova90@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)**

Қысқартулар: ӨТС – өзін-өзі тексеру үшін сұрақтар; ТТ – типтік тапсырмалар; ЖТ – жеке тапсырмалар; БЖ – бақылау жұмысы; АБ – аралық бақылау., Д-дәріс, ЗС – зертханалық сабақ, СОӨЖ – студенттің оқытушымен өзіндік жұмысы, СӨЖ – студенттік өзіндік жұмысы, АБ – аралық бақылау, ДК – дәрісті конспектілеу, СЖ – сұрақ жауап.

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Модуль 1** | | | | | | |  |
| 1 | **Д.** Сигнал ұғымы. Сигналдың математикалық және физикалық мағыналары. Сигналдың түрлері мен табиғаты | ОН 1 | ЖИ 1.1  ЖИ 1.2 | 1 |  | ДК | Онлайн/MS Teams |
| 1 | **ЗС** Matlab ортасында жұмыс істеу негіздері | ОН 1 | ЖИ 1.1  ЖИ 1.2 | 2 | 12 | Талдау, СЖ | Онлайн/MS Teams |
| 2 | **Д.** Аналогтық, квантталған, дискреттелген және сандық сигналдар. Кванттау қадамы, дискреттеу жиілігі | ОН1 | ЖИ 1.1  ЖИ 1.2 | 2 |  | ДК | Онлайн/MS Teams |
| 2 | **ЗС** Matlab ортасында сигналдарды модельдеу | ОН 1 | ЖИ 1.1  ЖИ 1.2 | 2 | 12 | Талдау, СЖ | Онлайн/MS Teams |
| 3 | **Д.** Сигналдардың Фурье анализі. Фурье қатары. Фурье түрлендіруі. Жылдам Фурье түрлендіруінің алгоритмі | ОН 1 | ЖИ 1.1  ЖИ 1.2 | 1 |  | ДК | Онлайн/MS Teams |
| 3 | **ЗС** Сигналдардың Фурье анализі | ОН 1 | ЖИ 1.1  ЖИ 1.2 | 2 | 12 | Талдау, СЖ | Онлайн/MS Teams |
| 3 | **СОӨЖ 1. СӨЖ 1 бойынша консультация беру** |  |  |  |  | ӨТС | Онлайн/MS Teams |
| 3 | **СӨЖ 1.** Матлаб жүйесінде жылдам Фурье түрлендіруінің алгоритмін зерттеу | ОН 1 | ЖИ 1.1  ЖИ 1.2 |  | 20 | ЖТ | Онлайн/MS Teams |
| **Модуль П** | | | | | | | |
| 4 | **Д.** Фурье түрлендіруін сигналдарды талдауда қолдану. Сигнал спектрі. Сигналдың амплитуда-жиіліктік және фаза-жиіліктік сипаттамалары | ОН2 | ЖИ 2.1  ЖИ 2.2 | 1 |  | ДК | Онлайн/MS Teams |
| 4 | **ЗС** Сигналдардың Фурье анализі | ОН 2 | ЖИ 2.1  ЖИ 2.2 | 2 | 12 | Талдау, СЖ | Онлайн/MS Teams |
| 5 | **Д.** Котельников-Найквист теоремасы. Найквист жиілігі. | ОН 2 | ЖИ 2.1  ЖИ 2.2 | 1 |  | ДК | Онлайн/MS Teams |
| 5 | **ЗС** Сигналдың Найквист жиілігін анықтау | ОН 2 | ЖИ 2.1  ЖИ 2.2 | 2 | 12 | Талдау, СЖ | Онлайн/MS Teams |
| 5 | **СОӨЖ 2. СӨЖ 2 бойынша консультация беру** | ОН 2 | ЖИ 2.1  ЖИ 2.2 |  |  | Талдау, СЖ | Онлайн/MS Teams |
| 5 | **СӨЖ 2 Динамикалық жүйелердегі процестердің фазалық портретін тұрғызу** | ОН 2 | ЖИ 2.1  ЖИ 2.2 |  | 25 | ЖТ | Онлайн/MS Teams |
| 5 | **Оқыған материалдың құрылымдық-логикалық сызбасын жасау.** | ОН 2 | ЖИ 2.1  ЖИ 2.2 |  | 5 | Талдау, СЖ | Онлайн/MS Teams |
| 5 | **АБ 1** |  |  |  | 100 |  |  |
| 6 | **Д.** Сигналдарды сипаттайтын негізгі параметрлер. Байланыс каналының өткізу қабілеті. | ОН 2 | ЖИ 2.1  ЖИ 2.2 | 1 |  | ДК | Онлайн/MS Teams |
| 6 | ЗССигналдың энергетикалық параметрлері мен форма коэффициенттерін есептеу | ОН 2 | ЖИ 2.1  ЖИ 2.2 | 2 | 15 | Талдау | Онлайн/MS Teams |
| 7 | **Д.** Сигнал/шу қатынасы. Корреляциялық талдау. Корреляция коэффициенті. Авто және кросс коррреляциялық функциялар | ОН 3 | ЖИ 3.1  ЖИ 3.2 | 1 |  | ДК | Онлайн/MS Teams |
| 7 | **ЗС** Сигналдардың корреляциялық анализі | ОН 3 | ЖИ 3.1  ЖИ 3.2 | 2 | 15 | Талдау | Онлайн/MS Teams |
| 8 | **Д.** Фракталдар. Сигналдардың фракталдық қасиеттері. Сигналдың фракталдық өлшемі | ОН 3 | ЖИ 3.1  ЖИ 3.2 | 1 |  | ДК | Онлайн/MS Teams |
| 8 | **ЗС** Фракталдық объектілерді модельдеу | ОН 3 | ЖИ 3.1  ЖИ 3.2 | 2 |  | Талдау | Онлайн/MS Teams |
| 8 | **СОӨЖ 3. СӨЖ 3 орындау бойынша консультация** | ОН 3 | ЖИ 3.1  ЖИ 3.2 |  | 10 | Талдау, СЖ | Онлайн/MS Teams |
| 8 | **СӨЖ 3** 6 және 7 апта тақырыптары бойынша тест | ОН 3 | ЖИ 3.1  ЖИ 3.2 |  | 10 | ЖК | Онлайн/MS Teams |
| 9 | **Д.** Мультифракталды объектілер. Сигналдардың өзұқсастығыжәне өзаффинділігі. Жалпыланған фракталдық өлшемділіктер. | ОН 3 | ЖИ 3.1  ЖИ 3.2 | 1 |  | ДК | Онлайн/MS Teams |
| 9 | **ЗС** Фракталдық объектілерді модельдеу | ОН 3 | ЖИ 3.1  ЖИ 3.2 | 2 | 15 | Талдау | Онлайн/MS Teams |
| 10 | **Д.** Сигналдарды информациялы –энтропиялық талдау. Информация және информациялық энтропия. Информация. Информацияны тасымалдау жылдамдығы. Үздіксіз сигналдың энтропиясы. | ОН 4 | ЖИ 4.1  ЖИ 4.2 | 1 |  | ДК | Онлайн/MS Teams |
| 10 | **ЗС** Сигналдардың информациялы-энетропиялық анализі | ОН 4 | ЖИ 4.1  ЖИ 4.2 | 2 | 15 | Талдау | Онлайн/MS Teams |
| 10 | **СОӨЖ 4. СӨЖ 4 орындау бойынша консультация** | ОН 4 | ЖИ 4.1  ЖИ 4.2 |  | 5 | ӨТС | Онлайн/MS Teams |
| 10 | **СӨЖ 4** 8-10 апта тақырыптары бойынша тест | ОН 4 | ЖИ 4.1  ЖИ 4.2 |  | 10 | ЖТ, ӨТС | Онлайн/MS Teams |
| 10 | **СОӨЖ 5.** Matlab ортасында мәліметтердің интерполяциясы және аппроксимациясы | ОН 4 | ЖИ 4.1  ЖИ 4.2 |  | 5 | ЖТ | Онлайн/MS Teams |
| 10 | **МТ (Midterm Exam)** | ОН 4 | ЖИ 4.1  ЖИ 4.2 |  | 100 |  | Онлайн/MS Teams |
| 11 | **Д.** Фильтрлер. Олардың түрлері. Амплитуда-жиіліктік сипаттамалары | ОН 4 | ЖИ 4.1  ЖИ 4.2 | 1 |  | ДК | Онлайн/MS Teams |
| 11 | **ЗС** Сигналдарды фильтрлеу | ОН 4 | ЖИ 4.1  ЖИ 4.2 | 2 | 10 | Талдау | Онлайн/MS Teams |
| 12 | **Д.** Сигналдарды кодтау (сығу) әдістері. Параметрлік кодтау. Вокодерлардың жұмыс істеу принциптері | ОН 4 | ЖИ 4.1  ЖИ 4.2 | 1 |  | ДК | Онлайн/MS Teams |
| 12 | ЗССигналдарды фильтрлеу | ОН 4 | ЖИ 4.1  ЖИ 4.2 | 2 | 10 | Талдау | Онлайн/MS Teams |
| 12 | **СОӨЖ 6. СӨЖ 5 орындау бойынша консультация** | ОН 4 | ЖИ 4.1  ЖИ 4.2 |  | 5 | СЖ, ӨТС | Онлайн/MS Teams |
| 12 | **СӨЖ 5**11-12 апта тақырыптары бойынша тестілеу | ОН 4 | ЖИ 4.1  ЖИ 4.2 |  | 10 | ӨТС | Онлайн/MS Teams |
| 13 | **Д.** Сығылған сигналды қалпына келтіру. Декодердің жұмыс істеу принциптері | ОН 5 | ЖИ 5.1  ЖИ 5.2 | 1 |  | ДК | Онлайн/MS Teams |
| 13 | **ЗС** Сығылған сигналды қалпына келтіру | ОН 5 | ЖИ 5.1  ЖИ 5.2 | 2 | 20 | Талдау | Онлайн/MS Teams |
| 14 | **Д.** Вейвлеттер. Вейвлет түрлендіруі | ОН 3 | ЖИ 5.1  ЖИ 5.2 | 1 |  | ДК | Онлайн/MS Teams |
| 14 | **ЗС** Сигналдардың вейвлет анализі | ОН 5 | ЖИ 5.1  ЖИ 5.2 | 2 | 10 | Талдау | Онлайн/MS Teams |
| 15 | **Д.** Вейвлет түрлендіруін сигналдарды талдауда қолдану | ОН 5 | ЖИ 5.1  ЖИ 5.2 | 1 |  | ДК | Онлайн/MS Teams |
| 15 | **ЗС** Сигналдардың вейвлет анализі | ОН 5 | ЖИ 5.1  ЖИ 5.2 | 2 | 10 | Талдау | Онлайн/MS Teams |
| 15 | **СОӨЖ 7. СӨЖ 6 орындау бойынша консультация беру** | ОН 5 | ЖИ 5.1  ЖИ 5.2 |  |  | ӨТС | Онлайн/MS Teams |
| 15 | **СӨЖ 6** Matlab ортасындағы амплитудалық модуляция | ОН 5 | ЖИ 5.1  ЖИ 5.2 |  | 15 | ЖТ, ӨТС | Онлайн/MS Teams |
|  | **Тест** | ОН 5 | ЖИ 5.1  ЖИ 5.2 |  | 10 |  | Онлайн/MS Teams |
|  | АБ2 |  |  |  | 100 |  |  |

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

Ескертулер:

- Д өткізу түрі: сілтеме бойынша дәрістердің бейнежазбасын қарау. Дәріс бойыншша алған білімдерді бекіту үшін СӨЖ тестілерін орындау қажет.

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 А.Е. Давлетов

Методбюро төрағасы А.Т. Габдуллина

Кафедра меңгерушісі М.К. Ибраимов

Дәріскер Н.М. Усипов