**СИЛЛАБУС**

**2020-2021 оқу жылының күзгі семестрі**

**«Ақпараттық жүйелер» 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)** | |
| OPN3303 | астрофизикадағы жартылай өткізгіш электроника | 15 | 15 | 15 | | 15 | | **3** | 15 |
| **Курс туралы академиялық ақпарат** | | | | | | | | | |
| **Оқытудың түрі** | **Курстың типі/сипаты** | **Дәріс түрлері** | | | **Практикалық сабақтардың түрлері** | | **СӨЖ саны** | | **Қорытынды бақылау түрі** |
| очный | элективті | онлайн | | | онлайн | | 15 | | экзамен |
| **Дәріскер** | Сванбаев Е.А., к.ф..-м. н. | | | | | |  | | |
| **e-mail** | E-mail: [svanbaev.eldos@gmail.com](mailto:svanbaev.eldos@gmail.com) | | | | | |
| **Телефондары** | Телефон: 8-775-8464415 | | | | | |

|  |
| --- |
| **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) |
| **Пәннің мақсаты қатты денелердегі оптоэлектрондық процестердің негіздерін, және қазіргі жартылай өткізгіш оптоэлектроника теориясының негіздерін меңгеру.** | қазіргі заманғы оптоэлектрондық құрылғыларды жасау және пайдалану кезінде болатын құбылыстардың физикалық мәні туралы алған білімдері мен түсініктерін көрсету; | заманауи оптоэлектрондық құрылғыларды жасау және пайдалану кезінде болатын құбылыстардың физикалық табиғатын түсіну |
| - жеке немесе топтық оқу-зерттеу қызметінде оптоэлектрондық құрылғыларға тән зерттеу, есептеу, талдау және т.б. әдістерін қолдану; | есептеу, жобалау және талдау әдістерін, құрамында оптоэлектрондық құрылғылар бар байланыс жүйелерін меңгеру |
| - алынған оқу нәтижелерін пән, оқу модулі, аралық бақылау мазмұны (жалпылама) аясында жалпылау, түсіндіру және бағалау; | оптоэлектрондық құрылғылардың жұмысын талдау нәтижесінде алынған нәтижелерді жалпылау, түсіндіру және бағалау |
| - курстың жеке оқу жолын жүзеге асырудағы рөлі туралы білу. | жеке оқыту жолын іске асыруда қатысқан курстың рөлін білу |
|  |  |
| **Пререквизиттер** | Жартылай өткізгіштер физикасы, оптика негіздері. | |
| **Постреквизиттер** | Талшықты-оптикалық байланыс жүйелері | |
| **Әдебиет және ресурстар** | 1. Р. Фриман Волоконно-оптические системы связи 3-е дополнительное издание Москва: Техносфера, 2006. -496с  2. Ефанов В.И. Электрические и волоконно-оптические линии связи: учеб.пособие / 2-е изд., доп. – Томск : ТУСУР, 2007. - 256 с. (20)  3. Портнов Э.Л. Оптические кабели связи: Конструкции и характеристики : Учебное пособие для вузов. - М. : Горячая линия-Телеком, 2002. - 232 с. : ил.  4. Ефанов В.И., Направляющие системы электросвязи (ч.2 «Волоконно-оптические линии связи»): учебное пособие – Томск : Томск.гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2007. – 163 с. (20)  5. Волоконно-оптическая техника: современное состояние и новые перспективы. 3-е изд., перераб. и доп. / сб. статей под ред. Дмитриева С.А. и Слепова Н.Н. М.: Техносфера, 2010. – 608 с.  **6. Интернет-ресурсы:** <https://www.youtube.com/user/Zefar91>  7. <https://www.youtube.com/watch?v=kk_XB2Gb_BA&list=PLKT-Mf5xK5brEZe4V2R9bPq5PRpK9kPvw> | |

|  |  |
| --- | --- |
| **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.** Оптикалық талшықтағы сигналдың жоғалуы немесе әлсіреуі. Меншікті шығындар. Рэлей шашырау. Оптикалық талшықтың жетілмегендігі. Модалыдисперсия. Материалдық дисперсия. Хроматикалық дисперсия. Поляризация режимінің дисперсиясы. Дисперсияның тұзеу. | ОН 1 | ЖИ 1.1. | 2 |  |  | MS Teams/Zoom- дабейнедәріс |
| 1 | ПС Меншікті шығындар есептеу | ОН 1 | ЖИ 1.1. | 1 | 8 | Талдау | MS Teams/Zoom да вебинар |
| 2 | Д. Бөлгіш ұғымдар. Жұлдызды және бағытталған сплиттерлер. Оптикалық бәсеңдеткіштер. Оқшаулағыштар. Талшықты-оптикалық сүзгілер. Патч -панельдер және оптикалық ажыратқыштар. Әлсіреуі (IL). Шағылу әлсіреуі (RL). | ОН1 | ЖИ 1.2  ЖИ 1.3 | 2 |  |  | MS Teams/Zoom- дабейнедәріс |
| 2 | ПС Бағытталған сплиттерлер оптикалық ажыратқыштар. Шағылу әлсіреуін есептеу | ОН | ЖИ1.1. | 1 | 8 | Талдау | MS Teams/Zoom да вебинар |
| 3 | Д. Оптикалық порт. Талшықты-оптикалық құрылғылардың және WDM құрылғыларының трансмиссия матрицасы. Талшықты-оптикалық қондырғылардың және WDM құрылғыларының беріліс коэффициенті. Талшықты-оптикалық құрылғылар мен WDM құрылғыларының таралу матрицасының логарифмдік коэффициенті. Талшықты-оптикалық қосқыштың коммутация уақытының матрицасы. | ОН | ЖИ  ЖИ |  |  |  | MS Teams/Zoom- дабейнедәріс |
| 3 | ПС WDM құрылғыларының таралу матрицасының логарифмдік коэффициентері. | ОН | ЖИ  ЖИ |  | 8 |  | MS Teams/Zoom да вебинар |
| 3 | **СОӨЖ 1. СӨЖ орындау бойынша консультация** |  |  |  | 5 |  | Вебинар  в MS Teams |
| 3 | **СӨЖ 1.** WDM құрылғыларының трансмиссия матрицасы. Талшықты-оптикалық қондырғылардың және WDM құрылғыларының беріліс коэффициенті. | ОН 1 | ЖИ 1.6 |  | 25 | Логикалық тапсырма |  |
| **Модуль П** | | | | | | | |
| 4 | Д. Талшықты-оптикалық кабель. Оптикалық талшықтардың үш түрі. Оптикалық талшық арқылы әртүрлі режимдерді көбейту. Микробрендтер және макробрендтер. Кабель құрылысы. Сыну көрсеткіші тураланған немесе профильді қапталған талшық. Жоғары сапалы оптикалық талшықтың типтік сипаттамалары. | ОН1 | ЖИ 1.4. | 1 |  |  | MS Teams/Zoom- дабейнедәріс |
| 4 | ПС Жоғары сапалы оптикалық талшықтың типтік сипаттамалары. | ОН | ЖИ  ЖИ |  | 8 |  | MS Teams/Zoom да вебинар |
| 5 | Д. Оптикалық қосқыштар, түйіндер және пассивті оптикалық құрылғылар. Оптикалық бөлгіш, бөлгіш. Төмендеткіш. Талшықты-оптикалық сүзгі. Талшықты-оптикалық изолятор. Талшықты-оптикалық терминатор. Талшықты-оптикалық қосқыш. Функционалды параметрлердің анықтамасы (1TU-TG.671 стандарты) | ОН | ЖИ  ЖИ |  |  |  | MS Teams/Zoom- дабейнедәріс |
| 5 | ПС Талшықты-оптикалық сүзгі және талшықты-птикалық изоляторды есептеу | ОН | ЖИ  ЖИ |  | 8 |  |  |
| 5 | СОӨЖ 2. СӨЖ 2 орындау бойынша консультация | ОН | ЖИ  ЖИ |  | 5 |  | MS Teams/Zoom да вебинар |
| 5 | **СӨЖ 2** Талшықты-оптикалық терминатор. Талшықты-оптикалық қосқыш.. | ОН 1 | ЖИ 1.6 |  | 20 | Логикалық тапсырма |  |
| 5 | **Оқыған материалдың құрылымдық-логикалық сызбасын жасау.** | ОН | ЖИ  ЖИ |  | 10 |  |  |
| 5 | **АБ 1** | ОН | ЖИ  ЖИ |  | 100 |  |  |
| 6 | Д. Жарық көздері. Жарық диодтары. Өнеркәсіптік жарық көздерінің негізгі параметрлері. Жарықдиодты сипаттамалары лазерлік диодтардың кейбір сипаттамаларымен салыстыру. Лазерлік диодтар. Көп режимді лазерлер. Бір режимді (SLM) лазерлер. Таратылған кері байланысы бар жартылай өткізгіш лазер (DFB). Сыртқы модуляторы бар DFB лазерлері. | ОН | ЖИ  ЖИ | 2 |  |  | MS Teams/Zoom- дабейнедәріс |
| 6 | ПС Бір режимді (SLM) лазерлер.. | ОН | ЖИ  ЖИ | 1 | 8 | Талдау | MS Teams/Zoom да вебинар |
| 7 | Д. Беткі шығаратын тік қуыс лазері (VCSEL). Жиілікті модуляцияланған импульс (чирп). Чирп импульстің параметрлері туралы түсінік. Кейбір өндірістік лазерлік диодтардың жұмыс сипаттамалары | ОН | ЖИ  ЖИ |  |  |  | MS Teams/Zoom- дабейнедәріс |
| 7 | ПС Чирп импульстің параметрлері. | ОН | ЖИ  ЖИ | 1 | 8 | Талдау | MS Teams/Zoom да вебинар |
| 8 | Д. Реттелетін лазерлер. Реттелетін DFB лазері. Таратылған Bragg Reflector (DBR) лазері. Таңдалғанторлы DBR лазерлері (SG-DBR). VCSEL лазерлері. Сыртқықуыстыңлазерлері. Импульстік пойыздар. | ОН | ЖИ  ЖИ | 2 |  |  | MS Teams/Zoom- дабейнедәріс |
| 8 | ПС p-n-өтпесінің тосқауылдық және диффузиялық сыйымдылықтарын есептеу. | ОН | ЖИ  ЖИ |  | 8 | Талдау | MS Teams/Zoom да вебинар |
| 8 | **СОӨЖ 3. СӨЖ 3 орындау бойынша консультация** | ОН | ЖИ  ЖИ |  | 5 |  | MS Teams/Zoom да вебинар |
| 8 | **СӨЖ 3**Электроникадағы варикаптар. | ОН | ЖИ  ЖИ |  | 25 | Логикалық тапсырма |  |
| 9 | Д. Жарықдетекторлары. PIN фотодиодтар. Кремнийфотодиодынанегізделгендетектордыңдизайны. Фотодиод негізіндегі детекторларға шолу. Көшкін фотодиодтары (APD). Электркүшейткіштері..  . | ОН | ЖИ  ЖИ |  |  |  | MS Teams/Zoom- дабейнедәріс |
| 9 | ПС Көздиаграммасы. Сигнал күші және BER | ОН | ЖИ  ЖИ | 2 | 8 | Талдау | MS Teams/Zoom да вебинар |
| 10 | Д. Сызықтық емес әсерлер. Бриллюэн мәжбүрлеп шашырауы. Раманның мәжбүрлеп шашырауы. Өзіндік фазалық модуляция. Төрттолқынды араластыру. Модуляция. Солитондардың түзілуі. Фазалық кроссмодуляциясы.  . | ОН | ЖИ  ЖИ | 2 |  |  | MS Teams/Zoom- дабейнедәріс |
| 10 | ПС Талшықты-оптикалық байланыстағы фотодиодтар | ОН | ЖИ  ЖИ |  | 8 | Талдау | MS Teams/Zoom да вебинар |
| 10 | **СОӨЖ 4. СӨЖ 4 орындау бойынша консультация** | ОН | ЖИ  ЖИ |  | 5 |  | MS Teams/Zoom да вебинар |
| 10 | **СӨЖ 4** Фазалық кроссмодуляциясы | ОН | ЖИ  ЖИ |  | 25 | Проблемалық тапсырма |  |
| 10 | **СОӨЖ 5. Оқыған материалдың құрылымдық-логикалық сызбасын жасау.** | ОН | ЖИ  ЖИ |  | 10 |  |  |
| 10 | **МТ (Midterm Exam)** | ОН | ЖИ  ЖИ |  | 100 |  |  |
| 11 | Д. Поляризациялық қасиеттері. Поляризация режимінің дисперсиясы (PMD). Поляризацияға байланысты жоғалту. Жүйнің бұзылуының басқа түрлері. Оптикалық байланысты жинақталған шу. Өздік сүзу әсері. Дисперсиялық сипаттамаларына сәйкес оптикалық сүзгілерді таңдау. | ОН | ЖИ  ЖИ |  |  |  | MS Teams/Zoom- дабейнедәріс |
| 11 | ПС Дисперсиялық сипаттамаларына сәйкес оптикалық сүзгілерді таңдау. | ОН | ЖИ  ЖИ | 1 | 8 | Талдау | MS Teams/Zoom да вебинар |
| 12 | Д. ITU-T G.652 стандартына сәйкес келетін бір режимді оптикалық талшықтың сипаттамалық параметрлері. ITU-T G.653 стандартына сәйкес келетін нөлдік дисперсиялық ауысымы бар бір режимді оптикалық талшықтың сипаттамалық параметрлері. ITU-T G.654 стандартына сәйкес келетін бір режімді оптикалық талшықтың сипаттамалары. Дисперсиясы нөлге тең емес бір режимді оптикалық талшықтың сипаттамалық параметрлері ITU-T G.655 стандартына сәйкес ауыстыру. | ОН | ЖИ  ЖИ | 1 |  |  | MS Teams/Zoom- дабейнедәріс |
| 12 | ПС Фотодиодтардың санын және камера чипінің пайда болуын есептеңіз | ОН | ЖИ  ЖИ | 1 | 8 | Талдау | MS Teams/Zoom да вебинар |
| 12 | **СОӨЖ 6. СӨЖ 5 орындау бойынша консультация** | ОН | ЖИ  ЖИ |  | 5 |  | MS Teams/Zoom да вебинар |
| 12 | **СӨЖ 5** ITU-T G.655 стандарты | ОН | ЖИ  ЖИ |  | 25 | Проблемалық тапсырма |  |
| 13 | **Д.** SONET желілеріндегі регенераторлар. Талшықты-оптикалық күшейткіштер. Лазерлік диодтық күшейткіштер. EDFA күшейткіштерінің маңызды жұмыс параметрлері. Пайда және шығыс сипаттамасы. Жақсартылған өздігінен эмиссия (ASE). Раман күшейткіштері. | ОН | ЖИ  ЖИ | 1 |  |  | MS Teams/Zoom- дабейнедәріс |
| 13 | **ПС** Раман күшейткіштері. | ОН | ЖИ  ЖИ | 1 | 8 | Талдау | MS Teams/Zoom да вебинар |
| 14 | Д. WDM жүйелерінің негіздері. Fabry-Perot интерферометрі. Мах—Цендер сүзгілері. Bragg торлары және талшықты-оптикалық Bragg торлары (FBG). FBG кейбір типтік қосымшалары. Жұқақабықшалы сүзгілер. Толқын бағыттағыштар массивіндегі дифракциялық тор. WDM жүйелерінде қолданылатын толқын ұзындықтарын тағайындауға арналған ITU-T ұсыныстары. WDM жүйелерінің типтік сипаттамалары. | ОН | ЖИ  ЖИ | 1 |  |  | MS Teams/Zoom- дабейнедәріс |
| 14 | ПС WDM жүйелерінің типтік сипаттамалары. | ОН | ЖИ  ЖИ | 1 | 8 | Талдау | MS Teams/Zoom да вебинар |
| 15 | Д. Синхронды оптикалық желілер (SONET). SONET тақырыптарының үш қабаты. SPE құрастыру / бөлшектеу процесі. Кірісті / шығуды мультиплекстеу (ADM). Автоматты қорғаныс коммутациясы (APS). SONET сақина архитектурасы. SDH синхронды цифрлық иерархия. Стандартты SDH тарату жылдамдығы Мультиплекстеудің негізгі схемасы. 51,84 Мбит / с интерфейске арналған фрейм құрылымы. | ОН | ЖИ  ЖИ | 1 |  |  | MS Teams/Zoom- дабейнедәріс |
| 15 | ПС Берілген энергиялар деңгейлері үшін кванттық күшейткіштің спектрлік сипаттамаларын есептеу. | ОН | ЖИ  ЖИ | 1 | 8 | Талдау | MS Teams/Zoom да вебинар |
|  | **СОӨЖ 7. СӨЖ 6 орындау бойынша консультация** | ОН | ЖИ  ЖИ |  | 5 |  | MS Teams/Zoom да вебинар |
|  | **СӨЖ 6** Стандартты SDH тарату жылдамдығы. | ОН | ЖИ  ЖИ |  | 25 | Талдау |  |
|  | **Тест** | ОН | ЖИ  ЖИ |  | 10 |  |  |
|  | **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 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.Е. Давлетов

Методбюро төрағасы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Г.Т.Габдуллина

Кафедра меңгерушісі \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ М.К.Ибраимов

Дәріскер \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Е.А.Сванбаев