**ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Физика – техникалық факультеті**

**Қатты дене физикасы және бейсызық физика кафедрасы**

|  |  |
| --- | --- |
|  | БЕКІТЕМІН Факультет деканы  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **А.Е. Давлетов**  "\_\_\_\_\_\_"\_\_\_\_\_\_\_\_ 2017 ж. |

# ПӘННІҢ ОҚУ-ӘДІСТЕМЕЛІК КЕШЕНІ

### OPN3303 «Астрофизикадағы жартылай өткізгішті оптоэлектроника»

5В071900 – «Физика астрономия»

мамандығы бойынша оқитын

3-курс студенттеріне арналған

5-семестр (күзгі)

3 кредит, қ/б,

**Алматы 2017 ж.**

Оқу-әдістемелік кешенін әзірлеген \_Сванбаев Е.А., ф.м.ғ.к.\_\_

**5В071900 – «Физика астрономия»** Мамандық бойынша негізгі оқу жоспарына сәйкес

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ кафедра мәжілісінде қарастырылды және ұсынылды

«\_\_\_ » \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2017 ж., № … хаттама

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

(қолы)

### Факультеттің әдістемелік бюро мәжілісінде ұсынылды

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20 17 ж., № …хаттама

Факультет әдістемелік бюросының төрағасы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.Т.Габдуллина

**СИЛЛАБУС**

**Модуль №3 Кәсіби эллективті модуль**

**ның физикалық негіздері»**

**5В071900 – «Физика астрономия»**

мамандығы бойынша оқитын 3-курс студенттеріне арналған

3 кредит, қ/б

**Курс бойынша академиялық ақпарат**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Пәннің коды | Пән атауы | | Типі | Аптасына сағат саны | | | | Кредит саны | | ECTS |
| Дәріс | Практ | | Лаб |
| **OPN3303** | **Астрофизикадағы жартылай өткізгішті о**птоэлектроника | |  | 1 | 1 | | 2 | 3 | |  |
| Дәріскер | | Сванбаев Елдос Абугаливич, ф.м.ғ.к., | | | | Офис-сағаты | | | Сабақ кестесі бойынша | |
| e-mail | | E-mail: [svanbaev.eldos@gmail.com](mailto:svanbaev.eldos@gmail.com) | | | |
| Байланыс телефондары | | Телефон: 8-7754917525 | | | | Аудитория | | | 527 | |
| Ассистент | |  | | | | Офис-сағаты | | |  | |
| e-mail | | E-mail: | | | |
| Байланыс телефондары | | Телефон: | | | | Аудитория | | | 203 | |

|  |  |
| --- | --- |
| Курстың академиялық презентациясы | **Оқу курсының типі**: теориялық және практикалық; базалық  **Курс мақсаты:** Бағдарламаның мақсаты командада жұмыс істей алатын, кəсіби мəдениет деңгейі жоғары, өзін-өзі жетілдіру жəне өзін-өзі дамыту қабілеттерін қалыптастыра алатын жаңа көзқарасты электроника саласында теория және практиканың негізгі даму өзгерістерін түсінетінмамандарды дайындау. |
| Пререквизиттер | Пәнді толығымен игеру үшін жалпы физика, математика, механика және информатиканың жалпы курстарының білімдері жоғары деңгейде болуы тиіс. |
| Постреквизиттер | Курста алынатын білім мен іскерлік радиотехника, электроника және телекоммуникация саласындағы маманына қажетті болып табылады |
| Ақпаратты ресурстар | **Оқу әдебиеттері**:  **Негізгі:**   1. Игнатов А. Н.Оптоэлектроника и нанофотоника: Учебное пособие.— СПб.: Издательство «Лань», 2011. — 544 с. 2. Быстров, Ю. А. Оптоэлектронные приборы и устройства. — М. : Радио Софт, 2001. — 256 с. 3. Введение в оптоэлектронику/ Игорь Константинович и др Верещагин; И. К. Верещагин, Л. А: Косяченко, С. М. Кокин.- М.: Высш. шк., 1991.- 191с 4. Игнатов, А. Н*.* Оптоэлектронные приборы и устройства.. — М.: Эко-Трендз, 2006. —272 с. 5. Квантовая электроника и оптоэлектроника: [Учеб. пособие для вузов по спец. "Автоматика и электрон."] / Александр Георгиевич Смирнов.- Минск: Вышэйш. шк., 1987.- 194 6. Носов Ю.Р. Оптоэлектроника. – М.:Радиои связь. 1989.-360 с. 7. Азербаев Э.Г. Основы оптоэлектроники. Перевод с японск. – М.:Мир, 1988.-288с. 8. Мартынов В.Н., Кольцов Г.И. Полупроводниковая оптоэлектроника. – М.:МИСИС, 1999.-400 с. 9. Розеншер Э., Винтер Б. Оптоэлектроника. – М.:Техносфера, 2004. – 592 с.   **Қосымша оқылатын материал**   1. Гонда, С. Оптоэлектроника в вопросах и ответах / С. Гонда, Д. Сэко.—Л.: Энергоатомиздат, 1989. — 184 с. 2. Пихтин, А. Н. Оптическая и квантовая электроника. — М. :Высш.шк., 2001. — 573 с. 3. Оптоэлектроника видимого и инфракрасного диапазонов спектра/ Леонид Николаевич Курбатов.- М.: Изд-во МФТИ, 1999. 4. Иванов, В. И. Полупроводниковые оптоэлектронные приборы — М.: Энергоатомиздат,1988. — 448 с. 5. Прикладная оптоэлектроника/ О. Н. Ермаков.- М.: Техносфера, 2004.- 414 6. Шарупич, Л. С. Оптоэлектроника// Л. С. Шарупич, Н. М. Тугов. — М.:Энергоатомиздат, 1984. — 256 с. 7. **Интернет-ресурстары:** <https://www.youtube.com/user/Zefar91> 8. <https://www.youtube.com/watch?v=kk_XB2Gb_BA&list=PLKT-Mf5xK5brEZe4V2R9bPq5PRpK9kPvw> |
| Университет құндылықтары контекстінде академиялық курс саясаты | **Академиялық мінез-құлық ережесі:**  Сабақтарға міндетті қатысу, кешігуге жол бермеу. Оқытушыға ескертусіз сабаққа келмей қалу немесе кешігу 0 баллмен бағаланады.  Тапсырмалардың, жобалардың, емтихандардың (СӨЖ, аралық, бақылау, зертханалық, жобалық және т.б. бойынша) орындау және өткізу мерзімін сақтау міндетті. Өткізу мерзімі бұзылған жағдайда орындалған тапсырма айып баллын шегере отырып бағаланады.  **Академиялық құндылықтар:**  Академиялық адалдық және тұтастық: барлық тапсырмаларды орындаудағы дербестік; плагиатқа, алдауға, шпаргалкаларды қолдануға, білімді бақылаудың барлық сатысында көшіруге, оқытушыны алдауға және оған құрметсіз қарауға жол бермеу. (ҚазҰУ студентінің ар-намыс кодексі).  Мүмкіндігі шектеулі студенттер э- адресі, телефон бойынша кеңес ала алады. |
| Бағалау және аттестаттау саясаты | **Критериалды бағалау:**  **Критерийлік бағалау:** Үй тапсырмалары -30%, СӨЖ-30%,Емтихандар -40%, Барлығы **- 100**%.  **Суммативті бағалау:** дәрісханадағы белсенді жұмысы мен қатысуын бағалау; орындаған тапсырмаларын бағалау, СӨЖ.  Қорытынды бағалауды есептеу формуласы.  Бағалар  95% - 100%: А 90% - 94%: А-  85% - 89%: В+ 80% - 84%: В 75% - 79%: В-  70% - 74%: С+ 65% - 69%: С 60% - 64%: С-  55% - 59%: D+ 50% - 54%: D- 0% -49%: F |

**Оқу курсының мазмұнын іске асыру күнтізбесі:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Апта / күні | Тақырыптың атауы (дәріс, практикалық сабақ, БӨЖ) | Сағат саны | Максималды балл |
| 1 | 2 | 3 | 5 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **1 Модуль. Жалпы түсінік.** | | | |
| **1** | **дәріс. Оптоэлектроникаға кіріспе.** Оптикалық электрониканың ерекшеліктері. Оптоэлектрониканың даму тарихы. Оптоэлектронды элементтер базасының замануи күйі. Фотокабылдағышты құрылғылар.  **Семинар сабағы 1–**Оптоэлектронды құрылғылар және оның физикалық негіздері  **Зертханалық сабақ 1.**Оптоэлектронды элементтермен танысу | **1**  **1**  **1** | 2  2  2 |
| **2** | **дәріс. Оптикалық сәулелердің фотометрлік энергетикалық сипаттамалары.** Байқалу функциясы және оның электромагнитті толқынның ұзындығына тәуелділігі. Денелік бұрыш, жарық ағыны. Жарық күші. Беттің жарықтылығы.Жарықтылық заңы. Беттің шағылыстыру жарығы. Ламберт заңы. Жарықтың мөлшері(экспозиция). Энергетикалық экспозиция**.** Сәулелену ағыны. Энергетикалық жарқырау. Беттің сәулеленуі (сәуле түсіруі).  **Семинар сабағы 2-** Оптикалық сәулелердің физикалық қәсиеті және негізгі заңдары  **Зертханалық сабақ 2.**Жарық ағыны және оның сипаттамаларын зерттеу | **1**  **1**  **1** | 2  2  2 |
| **3** | **дәріс. Оптикалық сәулелену когеренттілігі және кванттық ауысу.** Монохроматты электромагниттік толқын. Ультрафиолетті, байқалатын инфрақызыл аумақтарындағы электромагниттік толқындардың шағылысу ерекшеліктері. Энергетикалық деңгейлер. Оптикалық сәулелену параметрлері.  **Семинар сабағы 3-**  Энергетикалық және жарықтық параметрлері.  **Зертханалық сабақ 3.** Оптоэлектронды элементтердің параметрлерін зерттеу | **1**  **1**  **1** | 2  2  2 |
| **2 Модуль. Жарықтың таралуы** | | | |
| **4** | **дәріс. Оптикалық толқын арнасы.** Сынудың абсолютті көрсеткіші.Жазық симметриялық оптикалық толқын арнасының құрылымы. Гаус-Хенхен эффектісі. Цилиндрлік диэлектрикті толқын арнасының – шыныталшықтың құрылымы. Шыныталшықта импульсті сигналды кеңейту. Шыныталшықтағы оптикалық сигналдардың шығындалу түрлері.  **Семинар сабағы 4.** Жарықтың шағылу және сыну заңдары.  **Зертханалық сабақ 4.** Оптоэлектронды элементтердің параметрлерін өлшеу | **1**  **1**  **1** | 2  2  2 |
| **5** | **дәріс. Фотоэлектрлік құбылыстар**. Оптикалық генерация есебімен тасымал теңдеуі. Фотодиффузионды эффект. Фотоэлектромагнитті эффект. Фотовольталық эффект. Электронның сыртқы фотоэмиссиясы. Фотондық қысым эффекті.  **Семинар сабағы 5.** Фотоөткізгіштік. Жарықтың жұтылуы.  **Зертханалық сабақ 5.** Оптоэлектронды элементтердің параметрлерін өлшеу | **1**  **1**  **1** | 2  2  2 |
| **3 Модуль. Оптоэлектронды құрылғылар.** | | | |
| **6** | **дәріс. Шалаөткізгіштік фотоқабылдағыштардың сипаттамалары, параметрлері және моделі.** Фотоқабылдағыш құрылғылардың жұмыс істеу қағидасы. Сипаттамалары. Фотоқабылдағыштардың шуылдық параметрлері.  **Семинар сабағы 9.** Фотоқабылдағыштардың электрлік моделі.  **Зертханалық сабақ 9.**Фотодиодтың параметрлерін зерттеу. | **1**  **1**  **1** | 2  2  2 |
| **7** | **дәріс. Шалаөткізгіштік фотоқабылдағыш құрылғылар.***p–n* өткелі негізіндегі фотодиодтар. *p–i–n*құрылымды фотодиодтар. Шоттки фотодиодтары. Гетероқұрылымды фотодиодтар. Лавинді фотодиодтар. Фототранзисторлар. Фототиристорлар. Фоторезистордың негізгі сипаттамасы және параметрлері.  **Семинар сабағы 10.** Фотоқабылдағыштардың сипаттамасы, параметрлері және моделі.  **Зертханалық сабақ 10.**Күн батареяларының сипаттамаларын алу. | **1**  **1**  **1** | 2  2  2 |
| **MIDTERM- жарты семестрлік емтихан – 100 балл. Жалпы балдың 10% болып есептеледі.** | | | |
| **8** | **дәріс. Когерентті емес сәулелену құрылғылары.** Жасанды жарық көзі. Светодиодтардың (жарықдиодтардың) негізгі сипаттамасы. Светодиодтардың құрылымы. Светодиодтарды қоздырудың негізгі сұлбалары. Светодиод түрін таңдау. Светодиодтың электрлік моделі. Инфрақызыл шағылыстырулы светодиод. Жоғары жарық және ақ жарықты светодиод көзі.  **Семинар сабағы 6.** Светодиодтардың параметрлерін есептеу.  **Зертханалық сабақ 6.**Светодиодты өлшеу және оның сипаттамаларын алу | **1**  **1**  **1** | 2  2  2 |
| **9** | **дәріс. Когерентті сәулелену құрылғылары.** Лазердің құрылымдық сұлбасы. Кристалды диэлектриктер негізіндегі лазерлер. Шалаөткізгішті инжекционды монолазердің атқаратын қызметіжәне құрылғысы. Гетероструктуралы шалаөткізгішті лазерлердің атқаратын қызметі және құрылғысы. Талшықты – оптикалық күшейткіштер және лазерлер. Талшықты – оптикалық жүйе үшін жарық шағылыстырушы диод.  **Семинар сабағы 7.**  Лазерлі сәулеленудің генерация және күшейтуінің физикалық негіздері.  **Зертханалық сабақ 7.** Светодиодты өлшеу және оның сипаттамаларын алу | **1**  **1**  **1** | 2  2  2 |
| **10** | **дәріс. Оптрондар.** Оптрон құрылғысы және атқаратын қызметі. Оптронның құрылымдық сұлбасы. Оптронның электрлік моделі. Резисторлы оптрондар. Диодты оптрондар. Транзисторлы оптрондар. Тиристорлы оптрондар.  **Семинар сабағы 11.** Оптрондарды жіктеу және оның параметрлері.  **Зертханалық сабақ 11.** Күн батареясының пайдалы әсер коэффицентін анықтау. | **1**  **1**  **1** | 2  2  2 |
| **11** | **дәріс. Талшықты – оптикалық байланыс жүйесі.** Жалпы мағлұмат. Оптикалық таратқыштар. Сандық талшықты – оптикалық байланыс жүйелері. Аналогты талшықты – оптикалық байланыс жүйелері. Желіге шығу үшін талшықты – оптикалық технологиялар.  **Семинар сабағы 13.** Талшықты – оптикалық тарату жүйелері.  **Зертханалық сабақ 13.**Оптоэлектронды элементтер көмегімен схемалар жинау. | **1**  **1**  **1** | 2  2  2 |
| **12** | **дәріс. Талшықты – оптикалық байланыс жүйесінің қабылдағыштары**. Инфрақызыл ауданда қолданатын фотодиодтар. Спектралдық және жылдамдық параметрлері.  **Семинар сабағы 12.** Талшықты – оптикалық тарату жүйенің жылдамдығы.  **Зертханалық сабақ 12.** Оптопаралардың параметрлерін зерттеу. | **1**  **1**  **1** | 2  2  2 |
| **13** | **дәріс. Индикаторлы құрылғылар.** Жидкокристалды индикаторлар. Электролюминесцентті индикаторлар. Электрхромды индикаторлар. Индикаторлы құрылғылармен мәліметті көрсету.  **Семинар сабағы 12.**Плазмалы панельдер және осының негізіндегі құрылғы.  **Зертханалық сабақ 12.**Оптопаралардың параметрлерін зерттеу. | **1**  **1**  **1** | 2  2  2 |
| **14** | **дәріс. Оптоэлектронды құрылғыларды қолдану.** Оптоэлектронды генераторлар құрылғысы және оның атқаратын қызметі. Оптоэлектронды құрылғыларды реттегіш және аналогты кілттерде қолдану. Оптоэлектронды күшейткіш құрылғысы және оның атқаратын қызметі.  **Семинар сабағы 14.** Логикалық функцияларды шешуде оптрондарды қолдану.  **Зертханалық сабақ 14.**Оптоэлектронды элементтерден жиналған схемалардың параметрлерін зерттеу. | **1**  **1**  **1** | 2  2  2 |
| **15** | **Аралық бақылау 2.** Студенттердің өтілген дәрістер бойынша алған білімдерін тексеру яғни 2**-**аралық бақылаудықорытындылау – 100 балл.  **Жалпы балдың 30% болып есептеледі.** | | |

Оқытушы\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Сванбаев Е.А.,

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

Факультет әдістемелік

бюросының төрағасы\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Г.Т.Габдуллина