**әл-фараби ат. қазақ ұлттық университеті**

**Физика – техникалық факультеті**

**Қатты дене физикасы және бейсызық физика кафедрасы**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Бекітілді Физика факультетінің Ғылым кеңесі мәжілісінде  хаттама № 10, 31.05.2014 ж.  Факульт деканы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Давлетов А.Е.  "\_\_\_\_"\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2014ж. |

### СИЛЛАБУС

«Жұқа қабықшалы микроэлектроника»

(6M071900) РЭТ

2-курс магистратура студенттеріне арналған,

**Лектордың аты-жөні:** Сванбаев Елдос Абугалиевич., ф.-м.ғ.к., аға оқытушы, әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, телефоны 8 775 846 4415, e-mail: eldos54@mail.ru , каб. 202.

**Пәннің мақсаттары мен міндеттері:**

**Пәнді оқытудың мақсаты:** Жұқа қабықшалы микроэлектроника (ЖҚМ) негізгі жұмыс істеу принциптерін, жасау әдістерін, олардың сипаттамалрын меңгеру.

**Міндеттері:** Жұқа қабықшалы микроэлектрониканың активті және пассивті компоненттерін, негізгі теорияларын, замануи қолдану қуралдарын біліп үйрену.

**Компетенциялар:** Дисциплинаны оқыту нәтижесінде студент міндетті:

Жұқа қабықшалы микроэлектрониканың ерекше перспективті бағытта дамуы және қолданылатын компоненттер жайлы түсінігі болуы;

- Жұқа қабықшалы микроэлектроника компоненттерінің сипаттамалырын және конструцияларын замануи қолдану қуралдарын білуге.

- Жұқа қабықшалы микроэлектроника талаптарына сәйкес техникалық эксплуатацилардың қолайлылығы, сенімділігі, технологиялылық және негізгі сипаттамаларын есептеу үшін алған білімдерін қолдана білуге;

**Пререквизиттар:** Жалпы физика. Жартылай өткізгіштер физикасы. Физикалық және кванттық оптиканың негіздері.

.

**Постреквизиттар:** Байланыстарды және оптикалық құрылғыларды басқаруды жобалау. «Хабарлағыштың оптикалық жүйелері», «Оптикалық байланыстағы өлшеулер» және т.б

**ДИСЦИПЛИНАНЫҢ ҚҰРЫЛЫМЫ ЖӘНЕ МАЗМҰНЫ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Апта | Тақырыптың аты | Сағ. саны | Максималды балл |
| **Модуль 1** | | | |  | | |  | | **Модуль 1** |
| 1 | **1 лекция.** Кіріспе. Пән және курстың тапсырмалары. ЖҚМ даму жайлы қысқаша шолу. Ұсынылатын әдебиеттер. | 1 | 2 |
| **1 пракалық сабақ.** Әртүрлі қысыға байланысты газ атомдарының еркін үшу узындығын есептеу. | 2 | 2 |
|  |  |  |
| 2 | **2 лекция.** ЖҚМ элементтерін жасауға колданатын фотолитография түрлері. Жапсырмалы және проекциялы литография. Фотошаблондар жинағы. | 1 | 2 |
| **2 пракалық сабақ** Жұқа қабықшалы кедергіні есептеу. | 2 | 2 |
|  |  |  |
| 3 | **3 лекция** Жұқа қабықшаларды вакуумдық буландыру әдістерімен қондыру. Вакуумдық қондырғылар. | 1 | 2 |
| **3 пракалық сабақ** ЖҚМ кедергіні жасауға арналған фотошаблондар жинағы. | 2 | 2 |
|  |  |  |
| 4 | **4 лекция** Орта, жоғары және аса жоғары вакуумдардың қабықшаларға әсері. | 1 | 2 |
| **4 пракалық сабақ** Вакуумдық буландыру әдістерімен қондырған қабықшалардың қалындығын есптеу. | 2 | 2 |
|  |  |  |
| 5 | **5 лекция**. Иондық тозандату әдістер. Пашен сипаптамасы. Катодық және магнетрондық әдістер. | 1 | 2 |
| **5 пракалық сабақ.**  Аргон иондарымен тозандатуды есптеу. | 2 | 2 |
|  |  |  |
| 6 | **6 лекция** Иондық тозандату мен иондық имплантация заңдары. | 1 | 2 |
| **6 пракалық сабақ.** Имплантацияндыру тереңдігі.. | 2 | 2 |
|  |  |  |
| 7 | **7 лекция.** ЖҚМ қолданатын металл өткізгіштер мен кедергілер. | 1 | 2 |
| **7 пракалық сабақ.** Жұқа қабықшалы кедергіні есептеу. | 2 | 2 |
|  |  |  |
| **АБ 1** |  | 30 |
| **1 АРАЛЫҚ БАҚЫЛАУ** |  |  |
| **Модуль 2 IІ тақырыптық блок** | | | |  |  | СРСП 5. Технология молекулярно-лучевой эпитаксии. | |
| 8 | **8 лекция** ЖҚМ микросхемаларды жасағанда қолданатын қондырғы тосеніштер. | 1 | 2 |
| **8 пракалық сабақ** ЖҚМ - лардың қуатының шектеуі. | 2 | 2 |
| 9 | **9 лекция** ЖҚМ да қолданатын жұқа қабықшалы диэлектриктерді қондыру әдістері және қасиеттері. | 1 | 2 |
| **9 практикалық сабақ.** Жұқа қабықшалы диэлектриктріктен тунелденүді есептеу. | 2 | 2 |
|  |  |  |
| 10 | **10 лекция** Жұқа қабықшалы сыйымдылықтар сипаттамалары. | 1 | 2 |
| **10 пракалық сабақ** Жұқа қабықшалы сыйымдылықты есептеу. | 2 | 2 |
|  |  |  |
| 11 | **11 лекция** Жұқа қабықшалы индуктивтік қуралдар. | 1 | 2 |
| **11 пракалық сабақ** Жұқа қабықшалы индуктивтікті есептеу. | 2 | 2 |
|  |  |  |
| 12 | **12 лекция** Жұқа қабықшалы оптоэлектрондық куралдар. Фотодиодтар, күн элементтер, | 1 | 2 |
| **12 пракалық сабақ** Жұқа қабықшалы фотодиодтың сипаттамаларын есептеу. | 2 | 2 |
|  |  |  |
| 13 | **13 лекция** Жұқа қабықшалы интерференция арқылы шағылуды азайтатын аспаптар. | 1 | 2 |
| **13 пракалық сабақ** Интерференция арқылы шағылуды азайтатын аспаптар есептеу. | 2 | 2 |
|  |  |  |
| 14 | **14 лекция** Жұқа қабықшалы интерференциялы светофилтрлер мен айналар. | 1 | 2 |
| **14 пракалық сабақ** Жұқа қабықшалы интерференциялық светофильтді есептеу. | 2 | 2 |
|  |  |  |
|  | **2 Аралық бақылау** |  | **30** |
| **Экзамен** |  | **40** |
| **БАРЛЫҒЫ** |  | **100** |
|  | | |
|  |  |  |  |

**ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ**

**Негізгі:**

1. Ефанов В.И. Электрические и волоконно-оптические линии связи: учеб. пособие / В.И.

Ефанов. 2-е изд., доп. – Томск : ТУСУР, 2007. - 256 с. (20)

2. Портнов Э.Л. Оптические кабели связи: Конструкции и характеристики : Учебное пособие для вузов. - М. : Горячая линия-Телеком, 2002. - 232 с. : ил.

3 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.

**Қосымша:**

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. Портнов Э.Л. Принципы построения первичных сетей и оптические кабольные линии связи: Учебное пособие для вузов. – М: Горячая линия-Телеком, 2009. – 544с.: ил. (5)

6. Ксенофонтов С.Н., Портнов Э.Л. Направляющие системы электросвязи. Сборник задач: Учебное пособие для вузов. – М.: Горячая линия-Телеком, 2004. – 268 с.: ил.

7. Р. Фриман Волоконно-оптические системы связи 3-е дополнительное издание Москва:

Техносфера, 2006. -496с.

8. Семенов А.Б. Волоконно-оптические подсистемы современных СКС /Семенов А.Б. –

М.:Академия АйТи; ДМК Пресс, 2007. -632с.+88 цв.ил.

9. Р.Р. Убайдуллаев. Волоконно-оптические сети. М. ЭКО-ТРЕНДЗ, 2000-277с..

ПӘННІҢ АКАДЕМИЯЛЫҚ САЯСАТЫ

Жұмыстардың барлық түрін көрсетілген мерзімде жасап тапсыру керек. Кезекті тапсырманы орындамаған, немесе 50% - дан кем балл алған студенттер бұл тапсрманы қосымша кесте бойынша қайта жасап, тапсыруына болады.

Орынды себептермен зертханалық сабақтарға қатыспаған студенттер оқытушының рұқсатынан кейін қосымша уақытта зертханалық жұмыстарды орындауға болады. Тапсырмалардың барлық түрін өткізбеген студенттер емтиханға жіберілмейді

Бағалау кезінде студенттердің сабақтағы белсенділігі мен сабаққа қатысуы ескеріледі.

Толерантты болыңыз, яғни өзгенің пікірін сыйлаңыз. Қарсылығыңызды әдепті күйде білдіріңіз. Плагиат және басқа да әділсіздіктерге тыйым салынады. СӨЖ, аралық бақылау және қорытынды емтихан тапсыру кезінде көшіру мен сыбырлауға, өзге біреу шығарған есептерді көшіруге, басқа студент үшін емтихан тапсыруға тыйым салынады. Курстың кез келген мәліметін бұрмалау, Интранетке рұқсатсыз кіру және шпаргалка қолдану үшін студент «F» қорытынды бағасын алады.

Өзіндік жұмысын (СӨЖ) орындау барысында, оның тапсыруы мен қорғауына қатысты, сонымен өткен тақырыптар бойынша қосымша мәлімет алу үшін және курс бойынша басқа да мәселелерді шешу үшін оқытушыны оның келесі офис-сағаттарында таба аласыз:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Әріптік жүйе бойынша бағалау | Балдардың сандық эквиваленті | % мәні | Дәстүрлі жүйе бойынша бағалау |
| А | 4,0 | 95-100 | Өте жақсы |
| А- | 3,67 | 90-94 |
| В+ | 3,33 | 85-89 | Жақсы |
| В | 3,0 | 80-84 |
| В- | 2,67 | 75-79 |
| С+ | 2,33 | 70-74 | Қанағаттанарлық |
| С | 2,0 | 65-69 |
| С- | 1,67 | 60-64 |
| D+ | 1,33 | 55-59 |
| D- | 1,0 | 50-54 |
| F | 0 | 0-49 | Қанақаттанарлықсыз |
| I  (Incomplete) | - | - | Пән аяқталмаған  *(GPA есептеу кезінде есептелінбейді)* |
| P  (Pass) | **-** | **-** | «Есептелінді»  *(GPA есептеу кезінде есептелінбейді)* |
| NP  (No Рass) | **-** | **-** | « Есептелінбейді»  *(GPA есептеу кезінде есептелінбейді)* |
| W  (Withdrawal) | - | - | «Пәннен бас тарту»  *(GPA есептеу кезінде есептелінбейді)* |
| AW  (Academic Withdrawal) |  |  | Пәннен академиялық себеп бойынша алып тастау  *(GPA есептеу кезінде есептелінбейді)* |
| AU  (Audit) | - | - | « Пән тыңдалды»  *(GPA есептеу кезінде есептелінбейді)* |
| Атт-ған |  | 30-60  50-100 | Аттестатталған |
| Атт-маған |  | 0-29  0-49 | Аттестатталмаған |
| R (Retake) | - | - | Пәнді қайта оқу |

**Бағаларды қою кестесі**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Бақылау түрі | Максимальдібалл | Минимальді балл немесе рейтинг өту | Қосымша |
| 1 | Аралық бақылау 1 | 100 | 50 | 1-7 апта аралығындағы барлық тапсырма тұрі бойынша бағаның қосындысы |
| 2 | Аралық бақылау 2 | 100 | 50 | 8-15 апта аралығындағы барлық тапсырма тұрі бойынша бағаның қосындысы |
| 3 | Ағымдағы үлгерімнің бағасы | (РК1+РК2)/2=100 | 50 | АБ1 мен АБ2 орташа арифметикалық қосындысы |
| 4 | Бақылаудың қорытынды бағасы (емтихан бағасы) | 100 | 50 |  |
| 5 | Пәннің қорытынды бағасы | 100 | 50 | Ағымдағы үлгерім мен естихан бағасының орташа арифметикалық қосындысы |

Кафедра мәжілісінде қарастырылды

*№36 хаттама «21» мамыр 2013 ж.*

Кафедра меңгерушісі Приходько О.Ю.

Дәріс оқушы Сванбаев Е.А.