**КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им.аль-Фараби**

**Факультет \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Образовательная программа по специальности «\_\_\_\_\_\_\_»**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Утверждено на заседании Ученого совета  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ факультета  Протокол №\_\_\_от « \_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_ 2015 г.  Декан факультета \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Давлетов А.Е. |

**СИЛЛАБУС**

**Модуль №\_** ИОТ 1 **IES 3305**  **Электроника\_ «**Физические основы оптоэлектроники **»**

**«Код и название дисциплины»**

курс, р/о, семестр 5 (осенний или весенний), количество кредитов

**Лектор:** Сванбаев Елдос Абугалиевич, к.ф.м.н., доцент, 8 775 846 4415, e-mail: eldos54@mail.ru , каб. 202:

**Преподаватель (практические, семинарские, лабораторные занятия):**

Сванбаев Елдос Абугалиевич, к.ф.м.н., доцент, 8 775 846 4415, e-mail: eldos54@mail.ru , каб. 202:

**Цель и задачи дисциплины:**

**Цель:**  Усвоение основных оптоэлектронных явлений в твердых телах и основ теории базовых элементов современной оптоэлектроники.

**Задачи:** знакомство студентов с основами взамодействия электромагитного излучения с веществом, дискретными приборами и интегральными схемами, основными терминами, физическими принципами, лежащими в основе работы оптоэлектронных устройств, технологическими операциями и характеристиками материалов, используемых при производстве оптоэлектронных полупроводниковых приборов.

**Компетенции (результаты обучения):** в результате изучения студент должен

**знать:** основные физические явления в твердых телах, положенные в основу работы базовых элементов современной оптоэлектроники;

**уметь:** определять физические причины происхождения шумов в твердотельных приборах, математические методы их описания, а также строение и фундаментальные свойства жидких кристаллов;

**иметь:** навыки расчета физических показателей действия и устройств фотоэлектрического преобразователя.

**Пререквизиты:** Физика 2, физика полупроводников.

**Постреквизиты:** Волоконно-оптичекие линии связи, беспроводные оптические устройства управления и связи.

**СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Неделя | Название темы | Кол-во часов | Максимальный балл |
| **Модуль 1** | | | |
| 1 | **1 дәріс** Оптоэлектроника мен фотоника пәнінің тақырыбы. Бүкіл толқындық оптика (УФ, ИК, радио, рентген, гамма ) туралы түсінік**.** | 1 | 2 |
| **1 практикалық сабақ** Толқындардың ауамен жұтылуы**.** | 2 | 2 |
|  |  |  |
| 2 | **2 дәріс** Фотографиялық **с**пектрліқ зерттеу**.** | 1 | 2 |
| **2 практикалық сабақ** Фотографиялық спектроскопия**.** | 2 | 2 |
|  |  |  |
| 3 | **3 дәріс** Вакуумдық фотоэлементтер. Фотоэлектрондық фотометрия**.** | 1 | 2 |
| **3 практикалық сабақ** Фотоэлектрондық күшейткіштің спектрлік сезімділігі**.** | 2 | 2 |
|  |  |  |
| 4 | **4 дәріс** Фотоэлектрондық спектроскопиялық зерттеу әдістері. | 1 | 2 |
| **4 практикалық сабақ** Тұтас спектр мен сызықты спектрофотометрия**.** | 2 | 2 |
|  |  |  |
| 5 | **5 дәріс** Суйық кристалдар. Поляризацияны оптоэлектроникада қолдану . ЖК монитор. | 1 | 2 |
| **5 практикалық сабақ** Тік және айналымды поляризация**.** | 2 | 2 |
|  |  |  |
| 6 | **6 дәріс** Сәуле қабылдағыштардың негізгі сипаттамалары.Вакуумдық сауле сезгіш лампалар . | 1 | 2 |
| **6 практикалық сабақ** Фотондарды есептеу әдістері. | 2 | 2 |
|  |  |  |
| 7 | **7 дәріс** Ішкі фотоэффект. Фотоөткізгіштік. Фоторезисторлар, фотодиодтар | 1 | 2 |
| **7 практикалық сабақ** Сәуле қабылдағыштардың спектрлік сезімділігі. | 2 | 4 |
|  |  |  |
| **АБ 1** |  |  |
| **1 Рубежный контроль** |  | **30** |
| **Модуль 2 IІ тақырыптық блок** | | | |
| 8 | **8 дәріс** Қүшейтетін фотоэлектрлік құрылғылар. | 1 | 2 |
| **8 практикалық сабақ** Фотокөбейткіш есептік мінездемесі. | 2 | 2 |
| 9 | **9 дәріс** Жартылайөткізгіштік фотоэлементтердің кванттық сезімділігі. | 1 | 2 |
| **9 практикалық) сабақ** Кванттық шығыс. | 2 | 2 |
|  |  |  |
| 10 | **10 дәріс** Жартылайөткізгіштік фотоэлементтердің вольтампрелік және энергетикалық сипаттамалары. | 1 | 2 |
| **10 практикалық сабақ** Оптикалық интерферометрия. | 2 | 2 |
|  |  |  |
| 11 | **11 дәріс** Күн элементтер. | 1 | 2 |
| **11 практикалық сабақ** Күн элементтің эффективтігі. | 2 | 2 |
|  |  |  |
| 12 | **12 дәріс** Светодидтармен лазерлер. | 1 | 2 |
| **12 практикалық сабақ** Светодиодтың сәуле шығару құаты. | 2 | 2 |
|  |  |  |
| 13 | **13 дәріс** Бір және екі мөлшерлі матрицалар, негізгі парметрлері | 1 | 2 |
| **13 практикалық сабақ** Цифрлік фотоаппараттар | 2 | 2 |
|  |  |  |
| 14 | **14 дәріс** Матрицалық экрандармен мониторлар. | 1 | 2 |
| **14 практикалық сабақ** Турлі түсті пиксель. | 2 | 2 |
|  |  |  |
| 15 | **15 дәріс** Фотондық кристалдар. |  | 1 |
| **15 практикалық сабақ** Көп қабатты фотондық кристалдардан щағылу**.** |  | 1 |
|  |  |  |
|  |  |  |
| **2 Рубежный контроль** |  | **30** |
|  | **Экзамен** |  | **40** |
|  | **ВСЕГО** |  | **100** |

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

**Основная:**

1. С.Зи. Физика полупроводниковых приборов. Т 2, «Мир», 1985 г., 456 с.
2. Сарсембинов, Ш.Ш.. Основные параметры полупроводниковых материалов,определяющие функциональные характеристики электронных приборов.- Алма-Ата, 1991

**Дополнительная:**

1. В.М.Андреев,Н.Ю.Давидюк,Е.А.Ионова,П.В.Покровский,В.Д.Румянцев,Н.А.Садчиков Оптимизация параметров солнечных модулей на основе линзовых концентраторов излучения и каскадных фотоэлектрических преобразователей» Журнал технической физики, 2010, том 80, вып. 2, 118-125.
2. Р.В. Городов, В.Е. Губин, А.С. Матвеев. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие /– 1-е изд. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 294 с.
3. P. Aliberti, S.K. Shrestha, R. Teuscher, B. Zhang, M.A. Green and G.J. Conibeer, ”Study of Silicon Quantum Dots in a SiO2 Matrix for Energy Selective Contacts Applications”, Solar Energy Materials & Solar Cells, Vol. 94, pp. 1936-1941, 2010.
4. P. Aliberti, Y. Feng, Y. Takeda, S.K. Shrestha, M.A. Green and G. Conibeer, “Investigation of Theoretical Eciency Limit of Hot Carriers Solar Cells with a Bulk Indium Nitride Absorber”, Journal of Applied Physics, Vol. 108, 094507 (10 pp.), 2010.
5. Y. Augarten, T. Trupke, M. Lenio, J. Bauer, J. Weber, M. Juhl and O. Breitenstein, “Calculation of Quantitative Shunt Values Using Photoluminescence Imaging”, Progress in Photovoltaics (re-submitted January 2011).
6. R. Clady, T. Schmidt, M. Tayebjee, P. Aliberti, G. Conibeer, D. Konig, M.A. Green and N.J. Ekins-Daukes, “Interplay Between the Hot Phonon Effect and Intervalley Scattering on the Cooling Rate of Hot Carrier in GaAs and InP”, Progress in Photovoltaics: Research and Applications (accepted 10 March 2011).

АКАДЕМИЧЕСКАЯ Политика курса

Все виды работ необходимо выполнять и защищать в указанные сроки. Студенты, не сдавшие очередное задание или получившие за его выполнение менее 50% баллов, имеют возможность отработать указанное задание по дополнительному графику. Студенты, пропустившие лабораторные занятия по уважительной причине, отрабатывают их в дополнительное время в присутствии лаборанта, после допуска преподавателя. Студенты, не выполнившие все виды работ, к экзамену не допускаются. Кроме того, при оценке учитывается активность и посещаемость студентов во время занятий.

будьте толерантны, уважайте чужое мнение. Возражения формулируйте в корректной форме. Плагиат и другие формы нечестной работы недопустимы. Недопустимы подсказывание и списывание во время сдачи СРС, промежуточного контроля и финального экзамена, копирование решенных задач другими лицами, сдача экзамена за другого студента. Студент, уличенный в фальсификации любой информации курса, несанкционированном доступе в Интранет, пользовании шпаргалками, получит итоговую оценку «F».

За консультациями по выполнению самостоятельных работ (СРС), их сдачей и защитой, а также за дополнительной информацией по пройденному материалу и всеми другими возникающими вопросами по читаемому курсу обращайтесь к преподавателю в период его офис-часов.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Оценка по буквенной системе | Цифровой эквивалент баллов | %-ное содержание | Оценка по традиционной системе |
| А | 4,0 | 95-100 | Отлично |
| А- | 3,67 | 90-94 |
| В+ | 3,33 | 85-89 | Хорошо |
| В | 3,0 | 80-84 |
| В- | 2,67 | 75-79 |
| С+ | 2,33 | 70-74 | Удовлетворительно |
| С | 2,0 | 65-69 |
| С- | 1,67 | 60-64 |
| D+ | 1,33 | 55-59 |
| D- | 1,0 | 50-54 |
| F | 0 | 0-49 | Неудовлетворительно |
| I  (Incomplete) | - | - | «Дисциплина не завершена»  (*не учитывается при вычислении GPA)* |
| P  (Pass) | **-** | **-** | «Зачтено»  (*не учитывается при вычислении GPA)* |
| NP  (No Рass) | **-** | **-** | «Не зачтено»  (*не учитывается при вычислении GPA)* |
| W  (Withdrawal) | - | - | «Отказ от дисциплины»  (*не учитывается при вычислении GPA)* |
| AW  (Academic Withdrawal) |  |  | Снятие с дисциплины по академическим причинам  (*не учитывается при вычислении GPA)* |
| AU  (Audit) | - | - | «Дисциплина прослушана»  (*не учитывается при вычислении GPA)* |
| Атт. |  | 30-60  50-100 | Аттестован |
| Не атт. |  | 0-29  0-49 | Не аттестован |
| R (Retake) | - | - | Повторное изучение дисциплины |

*Рассмотрено на заседании кафедры*

*протокол № \_\_ от « \_\_ » \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ г.*

**Зав.кафедрой**

**Лектор**

*Объем силлабуса 4-5 стр.*