|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Микроэлектроникада жартылай өткізгіштердің қолдануы. Жартылай өткізгіштің валеттік, өткізгіштік зоналарының, тыйым салыған аймақтың құралуы**.** | Использование полупроводников в микроэлектронике. Поясните формирование валентной зоны полупроводника, зоны проводимости и запрещенная зона. |
|  | Легірленбеген жартылайөткізгіш қасиеттері. Бос тасмалдағыштар. | Нелегированный полупроводник. Свободные носители. |
|  | Ферми статискасы. Электрондар мен кемтіктерге арналған руқсат етілген орындар. Бос тасмалдағыштар саны. | Статистика Ферми. Разрешенные места для электронов и дырок. Концентрация свободных носителей. |
|  | Бос тасмалдағыштардың қозғалыштығы. Легірленбеген жартылайөткізгіштің өткізгіштігі. | Подвижность свободных носителей. Проводимость нелегированного полупроводника. |
|  | Бос тасмалдағыштардың дрейф және диффузилық ток түрлері | Дрейфовый и диффузионный ток свободных носителей |
|  | n – тіпті легірленген жартылайөткізгіштің құралуы мен қасиеттері. Жылжыйтын және жылжымайтын зарядтары. | Свойства n – типа полупроводника. Подвижные и неподвижные заряды. |
|  | p – тіпті легірленген жартылай өткізгіштің құралуы мен қасиеттері. Жылжыйтын және жылжымайтын зарядтары. | Свойства р – типа полупроводника. Подвижные и неподвижные заряды. |
|  | Жартылай өткізгіштегі жарықтың жұтылуы. Қызыл шегара. Генерация мен рекомбинация. Фотогенерация арқылы пайда болғанған тепе теңсіз тасмалдағыштар. | Поглощение света в полупроводнике. Красная граница. Генерация и рекомбинация. Неравновесные носители, созданные фотогенерацией. |
|  | Ламберт Бугер заңы. Жутылу коэффициенті. Кыска мен узын толқындардың жутылу аирмашылығы. | Закон Ламберта Бугера. Коэффициент поглощения. Различие поглощения коротких и длинных волн. |
|  | Фоткедергі. Фоткедергінің спектралдық сипаптамасы. Қызыл шекарасы. | Фотосопротивление. Спектральные характеристики фоторезистора. Красная граница. |
|  | Биполярлы диодтың p-n өткелі, барьерінің қуралуы. p-n өткелдегі кедергісі жоғары аудан, зарядталған аудандары, ішкі өріс.  | Формирование p-n перехода биполярного диода, область p-n перехода с высоким сопротивлением, заряженные области, внутреннее поле. |
|  | p-n өткел барьерінің сыимдылығы. Биполярлы диодтың вольт амперлық сипаптамасы. | Емкость p-n перехода. Вольт-амперная характеристика биполярного диода. |
|  | Шоттки диод барьерінің қуралуы. Кедергісі жоғары аудан, зарядтаалған аудандар, ішкі өріс. Вольт-амперліқ сипаттамасы. | Формирование барьера Шотти диода. Высокоомая область, простраственный заряд, внутреннее поле. Вольт-амперная характеристика. |
|  | Диодтардың көшкінді тесілүі және қызып бұзылуы. Рұқсат етілетін кернеу және рұқсат етілген қуат.  | Лавинный и тепловой пробой диодов. Допустимые напряжения и разрешенная мощность. |
|  | Көшкін диодың сипаттамалары мен қолдануы. Стабилтрон диодының сипаттамалары мен қолдануы. | Характеристики и применение лавинных диодов. Характеристики и применение стабилитрона. |
|  | Тунель диод барьерінің қуралуы. p-n өткел барьерінің қалындығы мен сыимдылығы. Вольтөамперлық сипаттамасы. | Формирование туннельного диодного барьера. Толщина и емкость барьера. Вольтамперные характеристики. |
|  | Фотодиод. Спектралдық және вольт-амперлік сипаптамалары. | Устройство фотодиода. Спектральные и вольтамперные характеристики. |
|  | Биполярлы n-p-n транзистордың қурамы. Эмиттер-базаның p-n өткелі және оған кернеу қосылуы. Эмиттерден шыққан ток тасмалдағыштардың әрі қарай жылжуы. | Строение биполярного n-p-n транзистора. Полярность включения эмиттерного диода. Дальнейшее движение эмиттерного тока.  |
|  | Биполярлы n-p-n транзистордың зоналық диаграммасы. Жұқа база неге керек. Эмиттерден инжекцияланан ток тің базада және әрі қарай жылжуы. | Зонная диаграмма биполярного n-p-n транзистора. Для чего нужна тонкая база. Дальнейшее движение эмиттерного тока. |
|  | Биполярлы n-p-n транзистордың коллекторынің р-n өткелі және оған кернеу қосылуы. Эиттерден инжекцияланан ток тасмадағыштардың жылжуы. | Строение биполярного n-p-n транзистора. Полярность включения коллекторного диода. |
|  | Биполярлы p-n-р транзистор. Қурамы, эмиттер-база p-n өткеліне және база-коллектор p-n өткелге кернеу қосылулары.  | Строение биполярного p-n-р транзистора. Полярность включения эмиттерного диода. Дальнейшее движение эмиттерного тока.  |
|  | Биполярлы p-n-р транзистордың зоналық диаграммасы. Эмиттерден шыққан ток тасмалдағыштардың әрі қарай жылжуы. | Зонная диаграмма биполярного p-n-р транзистора. Для чего нужна тонкая база. Дальнейшее движение эмиттерного тока. |
|  | Биполярлы p-n-р транзистордың зоналық диаграммасы. Коллекторға инжекцияланған ток тасмадағыштар түрі, және оның мөлшері. | Строение биполярного p-n-р транзистора. Полярность включения коллекторного диода. |
|  | Униполярлы өрістік транзисторлар түрлері, істеу принципы. | Типы униполярных полевых транзисторов, принцип действия. |
|  | p-n өткелмен басқарылатын өрістік транзистордың қурамымен сипаттамалары. | Строение и характеристики полевых транзисторов, управляемых p-n-переходом. |
|  | Шоттки барьерлі өрістік транзистордың қурамымен сипаттамалары. | Строение и характеристики полевых транзисторов с барьером Шоттки. |
|  | Метал-диэлектрикті затвормен басқарылатын, еңгізілген р-каналды өрістік транзистордың қурамымен сипаттамалары. | Строение и характеристики МДП полевых транзисторов со встроенным р-каналом. |
|  | Метал-диэлектрикті затвормен басқарылатын, индуцияланған р-каналды өрістік транзистордың қурамымен сипаттамалары. | Строение и характеристики МДП полевых транзисторов с индуцированным p-каналом. |
|  | Метал-диэлектрикті затвормен басқарылатын, еңгізілген n-каналды өрістік транзистордың қурамымен сипаттамалары. | Строение и характеристики МДП полевых транзисторов с индуцированным n -каналом. |
|  | Метал-диэлектрикті затвормен басқарылатын, индуцияланған n-каналды өрістік транзистордың қурамымен сипаттамалары.  | Строение и характеристики МДП полевых транзисторов со встроенным n-каналом. |
|  | Қалқымалы затворы бар метал-диэлектрикті затвормен басқарылатын, еңгізілген р-каналды өрістік транзистордың қурамымен сипаттамалары. | Строение и характеристики полевых транзисторов с плавающим затвором и встроенным р-каналом. |
|  | Қалқымалы затворы бар метал-диэлектрикті затвормен басқарылатын, индуцияланған р-каналды өрістік транзистордың қурамымен сипаттамалары. | Строение и характеристики полевых транзисторов с плавающим затвором и встроенным n -каналом. |
|  | Қалқымалы затворы бар метал-диэлектрикті затвормен басқарылатын, еңгізілген n-каналды өрістік транзистордың қурамымен сипаттамалары. | Строение и характеристики полевых транзисторов с плавающим затвором и индуцированным n -каналом. |
|  | Жартылай-өткізгішті светодиодтан сәуле шығару принципі. Вольт-амперлік, спектралдық сипаптамалары | Принцип работы полупроводникового светодиода. Вольт-амперная, спектральная характеристики |
|  | Сәуле түскенде фотодиодтың ток күші 3 мА болса, сәуледегі фотондар санын тап. | Найти число падающих на фотодиод фотонов, если фототок составил 3 мА . |
|  | Сәуле түскенде фотодиодтың ток күші 5 мкА болса, сәуледегі фотондар санын тап. | Найти число падающих на фотодиод фотонов, если фототок составил 5 мкА . |
|  | Сәуле түскенде фотодиодтың ток күші 15 мкА болса, сәуледегі фотондар санын тап. | Найти число падающих на фотодиод фотонов, если фототок составил 15 мкА . |
|  | Егер кремнийде 1015 см-3 акцепторлар болса, кемтіктер қозғалтқыштығы 900 см2/Вс, оның меншікті кедергісін тап. | Если кремний содержит 1015 см-3 акцепторов, подвижность свободных носителей составляет 900 см2 / Вт, то определите его удельное сопротивление. |
|  | Егер кремнийде 1017 см-3 акцепторлар болса, кемтіктер қозғалтқыштығы 700 см2/Вс, оның меншікті кедергісін тап. | Если кремний содержит 1017 см-3 акцепторов, подвижность свободных носителей составляет 700 см2 / Вс, то определите его удельное сопротивление. |
|  | Егер кремнийде 1014 см-3 донорлар болса, электрондар қозғалтқыштығы 1000 см2/Вс, оның меншікті кедергісін тап. | Если кремний содержит 1014 см-3 доноров, подвижность свободных носителей составляет 900 см2 / Вс, то определите его удельное сопротивление. |
|  | Егер кремнийде 1018 см-3 донорлар болса, электрондар қозғалтқыштығы 600 см2/Вс, оның меншікті кедергісін тап. | Если кремний содержит 1018 см-3 доноров, подвижность свободных носителей составляет 600 см2 / Вс, то определите его удельное сопротивление. |
|  | Кремнийлік идеал фоторезистордың спектірлік сипаптамасын есептеп графигін көрсет. Eg=1.15 эВ. | Расчитайте спектральную характеристику кремниевого идеального фоторезиста. Eg=1.15 эВ. |
|  | Галлий арсенид негізіндегі идеал фоторезистордың спектірлік сипаптамасын есептеп графигін көрсет. Eg=1.45 эВ. | Рассчитать спектральные характеристики идеального фоторезистора на основе арсенида галлия. Eg=1,45 эВ. |
|  | Галлий нитрид негізіндегі идеал фоторезистордың спектірлік сипаптамасын есептеп графигін көрсет. Eg=3.5 эВ. | Рассчитать спектральные характеристики идеального фоторецептора на основе нитрида галлия. Eg = 3,5 эВ. |
|  | p-n өткелдегі кедергісі жоғары ауданның қалындығы 1 мкм, ауданы 2 мкм2 болса, диэлетрлік турақтысы 12, онда оның сыімдылығын есептеніз. | Если площадь p-n перехода составляет 2 мкм2, а толщина 1 мкм, относительная диэлектрическая проницаемость 12, то какой будет емкость барьера. |
|  | p-n өткелдегі кедергісі жоғары ауданның қалындығы 8 мкм ауданы 10 мкм2 болса, диэлетрлік турақтысы 12, оның сыімдылығын есептеніз. | Если площадь p-n перехода составляет 10 мкм2, а толщина 8 мкм, относительная диэлектрическая проницаемость 12, то какой будет емкость барьера. |
|  | p-n өткелдегі кедергісі жоғары ауданның қалындығы 8 нм ауданы 2 мкм2 болса, диэлетрлік турақтысы 12, онда оның сыімдылығын есептеніз. | Если площадь p-n перехода составляет 2 мкм2, а толщина 8 нм, относительная диэлектрическая проницаемость 12, то какой будет емкость барьера. |
|  | Галлий нитрид негізіндегі светодиодтың ток күші 3 мА болса, одан шыққан сәуледегі фотондар санын тап. | Если ток светодиода на основе нитрида галлия составляет 3 мА, то найдите число фотонов излучения, выходящих из него. |
|  | Галлий нитрид негізіндегі светодиодтың ток күші 20 мА болса, одан шыққан сәуледегі фотондар санын тап. | Если ток светодиода на основе нитрида галлия составляет 20 мА, то найдите число фотонов излучения, выходящих из него. |
|  | Галлий нитрид негізіндегі светодиодтың ток күші 50 мА болса, одан шыққан сәуледегі фотондар санын тап. | Если ток светодиода на основе нитрида галлия составляет 50 мА, то найдите число фотонов излучения, выходящих из него. |
|  | Галлий нитрид негізіндегі светодиодтың ток күші 30 мА болса, одан шыққан сәуледегі фотондар санын тап. | Если ток светодиода на основе нитрида галлия составляет 30 мА, то найдите число фотонов излучения, выходящих из него. |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |