	Коммерциялық емес акционерлік қоғам «Д. Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан техникалық университеті»		1 бет 20
	Интеграцияланған менеджмент жүйесі	Н ШҚТУ 026-І-2023 Жұмыс оқу бөлімін әзірлеу және ресімдеу КЕАҚ-дағы «Д. Серікбаев атындағы ШҚТУ» бағдарламалар (Силлабус)	



Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі


Д.Серікбаев атындағы ШҚТУ

БЕКІТЕМІН:
 ХИМ деканы:
 Рахметуллина Ж.Т.
 _____ 2025 ж.

ЖАРТЫЛАЙ ӨТКІЗГІШТЕР ФИЗИКАСЫ
 Жұмыс оқу бағдарламасы (силлабус)

Білім беру бағдарламасы: 6В05301 Техникалық физика
 Пәндерінің коды: FP2309
 Кредиттер саны: 5
 Цикл: КП
 Компонент: ТК

Өскемен, 2025

	Коммерциялық емес акционерлік қоғам «Д. Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан техникалық университеті»		2 бет 20
	Интеграцияланған менеджмент жүйесі	Н ШҚТУ 026-І-2023 Жұмыс оқу бөлімін әзірлеу және ресімдеу КЕАҚ-дағы «Д. Серікбаев атындағы ШҚТУ» бағдарламалар (Силлабус)	

Жұмыс оқу жоспары (силлабус) Жоғары және жоғары оқу орнынан кейінгі білімнің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарттары (Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрінің 2022 жылғы 20 шілдедегі № 2 бұйрығы), қағидалар негізінде "ХИМ"-де әзірленді. Білім берудің кредиттік технологиясы бойынша оқу процесін ұйымдастыруға арналған (Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2011 жылғы 20 сәуірдегі № 152 бұйрығы), Білім беру бағдарламасы, оқу жұмыс жоспары, элективті пәндер каталогы.

Сапаны қамтамасыз ету жөніндегі комиссиясы мақұлдаған

Төрағасы

Күні 29.08.2024 ж. хаттама №1

Мухамедова Р.О.

Оқу бағдарламасының басшысы


Молдабаева Г.С.
6B05301

Кітапхана қызметкері

Бакишева М.Ж.

Әзірлеген

Баятанова Л.Б.
Қауымдастырылған
профессор
Кеңесбеков А.Б.
Қауымдастырылған
профессор
Табиева Е.Е.
Аға оқытушы
Арингожина З.Е.
жоқ

	Коммерциялық емес акционерлік қоғам «Д. Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан техникалық университеті»		3 бет 20
	Интеграцияланған менеджмент жүйесі	Н ШҚТУ 026-І-2023 Жұмыс оқу бөлімін әзірлеу және ресімдеу КЕАҚ-дағы «Д. Серікбаев атындағы ШҚТУ» бағдарламалар (Силлабус)	

1 ПӘННІҢ СИПАТТАМАСЫ, ОНЫҢ ОҚУ ҮРДІСІНДЕГІ ОРНЫ

1.1 Пәннің қысқаша сипаттамасы

Жартылай өткізгіштердің теориялық негіздерін және жартылай өткізгіштердің негізінде берілген сипаттамалары бар аспаптарды зерттеу және жобалау дағдыларын игеруді үйренеді. Негізгі міндеті жартылай өткізгіштердегі тоқ процестерінің мәнін, электрөткізгіштік теориясын, жартылай өткізгіштердегі кинетикалық құбылыстарды ашу болып табылады.

1.2 Пәнді оқытудың мақсаты мен міндеттері

Пәнді оқытудың мақсаты:

Микро және наноэлектроника аспаптары мен құрылғыларын жасау үшін жартылай өткізгіштердің физикалық қасиеттерін саналы және мақсатты пайдалану үшін студенттердің ғылыми негізін қалыптастыру.

Пәнді оқытудың міндеттері:

- жартылай өткізгіштер физикасының іргелі заңдылықтарын зерттеу негізінде студенттердің ғылыми ой-өрісін және эрудициясын кеңейту және жартылай өткізгіштер қасиеттерін практикалық қолдану тәсілдерін игеру;; - жартылай өткізгіштердің физикалық қасиеттерінің осы материалдар негізінде микроэлектроника бұйымдарының параметрлерімен байланысын түсінуді дамыту; - жартылай өткізгіштердің физикалық қасиеттерін теориялық сипаттау әдістерін практикалық меңгеру, жартылай өткізгіштердің негізгі қасиеттері мен параметрлерін зерттеу бойынша физикалық эксперимент жасау дағдыларын меңгеру; - жартылай өткізгіштердің қасиеттерін бақылаудың эксперименттік әдістерін меңгеру; - жартылай өткізгіш құрылғылар физикасы, соның ішінде наноэлектроника, қатты күйдегі электроника және микро және наносистемалар технологиясы мәселелерін әрі қарай зерттеу үшін негіз құру.

1.3 Цели устойчивого развития

Мақсаты 4. Барлығын қамтитын және әділ сапалы білім беруді қамтамасыз ету және барлығына өмір бойы білім алу мүмкіндігін ынталандыру

Мақсаты 9. Тұрақты инфрақұрылым құру, жан-жақты және тұрақты индустрияландыру мен инновацияларға жәрдемдесу

Мақсаты 17. Орнықты даму мүддесінде Жаһандық әріптестік шеңберінде жұмысты жүзеге асыру құралдарын нығайту және жандандыру


1.4 Оқыту қортындысы

Оқыту нәтижелері Дублиндік дескрипторлар негізінде білім берудің тиісті деңгейіндегі құзыреттер арқылы көрсетіледі.

Қалыптасатын негізгі құзыреттер	Оқыту нәтижелері (түйінді құзыреттік бірліктері)	
	білім бағдарламасы	пәндер
	PO14 - Нәтижелерді өңдеудің заманауи әдістерін қолдана отырып, тәжірибелік есептерді шешу кезінде тәжірибелік және теориялық мәліметтерді салыстыру. Физикалық құбылыстарды эксперименттік	



Қалыптасатын негізгі құзыреттер	Оқыту нәтижелері (түйінді құзыреттілік бірліктері)	
	білім бағдарламасы	пәндер
тұжырымдау және дәлелдеу қабілеті. Таңдалған физикалық зерттеулер және ядролық энергетика саласындағы физикалық ақпаратты талдау және синтездеу.	зерттеудің негізгі дағдыларын меңгеру және алған білімдерін кәсіби қызметте қолдану.	түрлері; - кристалды қатты заттардың аймақтық теориясының негіздері, Қатты денелерді металдар мен диэлектриктерге бөлу принципі, осы классификациядағы жартылай өткізгіштердің орны; - көлемді кристалдар мен эпитаксиалды жартылай өткізгіш құрылымдарды өсіру әдістері; - жартылай өткізгіштердің негізгі параметрлерін анықтау әдістері; тыйым салынған аймақтың ені, еркін тасымалдаушылардың қозғалғыштығы мен концентрациясы, негізгі емес заряд тасымалдаушылардың өмір сүру уақыты; - жартылай өткізгіштердегі негізгі кинетикалық құбылыстар; - жарықтың зонааралық сіңірілуі, фонондарда және зарядтардың бос тасымалдаушыларында сіңірілуі, фотоөткізгіштік; - жартылай өткізгіш аспаптарды жасау технологиясының негіздері және жұмысының физикалық принциптері. - - кристалдық торлардың негізгі түрлерін анықтау, кристалдар симметриясының элементтерін табу, негізгі трансляция векторлары мен элементар ұяшықтарға баға беру, кристаллографиялық бағыттар мен жазықтықтарды белгілеу; - кері торды табу, оның физикалық мағынасын түсіндіру; - - термоэдс белгісі бойынша жартылай өткізгіштегі заряд тасымалдаушылардың түрін, Холл эффектінің көмегімен олардың қозғалғыштығын эксперименттік анықтау; - тікелей және жанама жартылай өткізгіштерде Жарық сіңірудің негізгі микроскопиялық механизмдерін аймақтық диаграммалар тілінде түсіндіріңіз. - - жартылай өткізгіштер физикасы бойынша қазіргі ғылыми әдебиеттерде бағдарлану қабілеті; - жартылай өткізгіштердің физикалық қасиеттерін зерттеудің негізгі әдістерін меңгеру қабілеті. - Студенттерден жартылай өткізгіштер саласындағы ұғымдар мен идеялар жүйесін тереңдету. - - конденсирленген күй физикасы мен жартылай өткізгіштер физикасының негізгі түсініктері; - маңызды жартылай өткізгіштердің негізгі қасиеттері туралы ақпарат (кремний, германий, галлий арсениді және галлий нитриді); - жартылай өткізгіш гетероқұрылымдардағы тиімді

	Коммерциялық емес акционерлік қоғам «Д. Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан техникалық университеті»		5 бет 20
	Интеграцияланған менеджмент жүйесі	Н ШҚТУ 026-І-2023 Жұмыс оқу бөлімін әзірлеу және ресімдеу КЕАҚ-дағы «Д. Серікбаев атындағы ШҚТУ» бағдарламалар (Силлабус)	

Қалыптасатын негізгі құзыреттер	Оқыту нәтижелері (түйінді құзыреттілік бірліктері)	
	білім бағдарламасы	пәндер
		құрылғылардың құрылысы және жұмыс принциптері туралы ақпарат.

1.5 Пәнді игеруде қолданылатын білім беру технологиялары

1.5.1 Заманауи білім беру технологиялары

Оқу сабақтарын өткізу кезінде мынадай білім беру технологияларын пайдалану көзделеді

- Оқу сабақтарын өткізу кезінде мынадай білім беру технологияларын пайдалану көзделеді: - интерактивті дәріс (оқытудың келесі белсенді түрлерін қолдану: атқарушы (басқарылатын) пікірталас немесе әңгімелесу; модерация; слайдтарды немесе оқу фильмдерін көрсету; ми шабуылы; мотивациялық сөйлеу); - берілген шарттар негізінде әртүрлі жағдайлардың даму сценарийлерін құру; - ақпараттық-коммуникациялық (мысалы, қолданбалы бағдарламалардың кәсіби пакеттерін пайдалана отырып, компьютерлік сыныптағы сабақтар); - іздеу-зерттеулік (оқу үрдісінде студенттердің өзіндік зерттеу қызметі); - оқу есептерін шешу.

1.5.2 Бейімделген білім беру технологиялары (инклюзивті оқыту)

Денсаулық мүмкіндіктері шектеулі тұлғаларды оқыту кезінде пәнді табысты меңгеру үшін келесі бейімделген білім беру технологиялары қолданылуы мүмкін:

- Денсаулық мүмкіндіктері шектеулі тұлғаларды оқыту кезінде пәнді меңгеру үшін келесі бейімделген білім беру технологиялары қолданылуы мүмкін: - қашықтықтан оқыту - жеке бағытталған (мысалы, тірек-қимыл аппараты бұзылған студенттер үшін экрандағы пернетақтаны және ақпаратты енгізудің балама құрылғыларын пайдалану; есту қабілеті нашар студенттер компьютерлік техниканы, аудио жабдықтарды, видео жабдықтарды, электронды тақтаны оқитын оқу аудиториясына арналған жабдықтар); - пәнге бағытталған (мақсатты қалыптастыру процесі, яғни мақсаттар оқушылардың іс-әрекетінде көрінетін олардың нәтижелері арқылы қалыптасады); - оқу материалын жасауға көмектесу үшін ұйымдастырылған студенттермен қосымша жеке кеңестер мен сабақтар өткізу.


1.6 Пререквизиттер

- Механиканың физикалық негіздері

1.7 Постреквизиттер

1.8 Пәннің еңбек сыйымдылығы

Жұмыс түрлері	сағат
Дәрістер	15

	Коммерциялық емес акционерлік қоғам «Д. Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан техникалық университеті»		6 бет 20
	Интеграцияланған менеджмент жүйесі	Н ШҚТУ 026-І-2023 Жұмыс оқу бөлімін әзірлеу және ресімдеу КЕАҚ-дағы «Д. Серікбаев атындағы ШҚТУ» бағдарламалар (Силлабус)	

Жұмыс түрлері	сағат
Практикалық жұмыстар	15
Лабораториялық жұмыстар	15
СӨЖО	30
СӨЖ	75
Қорытынды бақылауды жүргізу нысаны /	емтихан

2 ПӘННІҢ МАЗМҰНЫ

2.1 Тақырыптық жоспар

№	Тақырыптың атауы және мазмұны	Еңбек сыйымдылығы сағат	Қол жеткізілген CDIO нәтижелері	Оқыту әдісі	Әдебиетке сілтеме
Дәрістік сабақтар					
1	1 тақырып. Қатты заттардың аймақтық құрылымы.	2	Мәселелерді қою және тұжырымдау Гипотезаны тұжырымдау	Оқытудың: пікірталас, әңгіме, слайдтарды немесе оқу фильмдерін көрсету, миға шабуыл, дөңгелек үстел, коллоквиум тәрізді белсенді нысандарын қолдана отырып, оқытудың келесідей интерактивті және белсенді әдістерін қолдану: - Проблемалық дәріс; Дәріс-баспасөз конференциясы; Алдын ала жоспарланған қателіктері бар дәріс (лекция-провокация); - Дәріс-визуализация; - Дәріс-диалог; - Интерактивті дәріс.	1-4



№	Тақырыптың атауы және мазмұны	Еңбек сыйымдылығы сағат	Қол жеткізілген CDIO нәтижелері	Оқыту әдісі	Әдебиетке сілтеме
2	2 тақырып. Кристалл үшін Шредингер теңдеуі. Теңдеудің жуықтау шешімдері. Одноэлектронное жақындату. Күшті байланысқа жақындау.	2	Мәселелерді қою және тұжырымдау Гипотезаны тұжырымдау	Оқытудың: пікірталас, әңгіме, слайдтарды немесе оқу фильмдерін көрсету, миға шабуыл, дөңгелек үстел, коллоквиум тәрізді белсенді нысандарын қолдана отырып, оқытудың келесідей интерактивті және белсенді әдістерін қолдану: - Проблемалық дәріс; Дәріс-баспасөз конференциясы; Алдын ала жоспарланған қателіктері бар дәріс (лекция-провокация); - Дәріс-визуализация; - Дәріс-диалог; - Интерактивті дәріс.	1-4
3	3 тақырып. Шредингер теңдеуін әлсіз байланыс жуықтауында шешу. Бриллюэн Аймағы. Кристаллдағы электронның тиімді массасы. Нақты жартылай өткізгіштердің аймақтық құрылымы.	2	Мәселелерді қою және тұжырымдау Гипотезаны тұжырымдау	Оқытудың: пікірталас, әңгіме, слайдтарды немесе оқу фильмдерін көрсету, миға шабуыл, дөңгелек үстел, коллоквиум тәрізді белсенді нысандарын қолдана отырып, оқытудың келесідей интерактивті және белсенді әдістерін	1-4



№	Тақырыптың атауы және мазмұны	Еңбек сыйымдылығы сағат	Қол жеткізілген СДИО нәтижелері	Оқыту әдісі	Әдебиетке сілтеме
				колдану: - Проблемалық дәріс; Дәріс-баспасөз конференциясы; Алдын ала жоспарланған қателіктері бар дәріс (лекция-провокация); - Дәріс-визуализация; - Дәріс-диалог; - Интерактивті дәріс.	
4	4 тақырып. Жартылай өткізгіштердегі статистикасы. Жартылай электрондар	2	Мәселелерді қою және тұжырымдау Гипотезаны тұжырымдау	Оқытудың: пікірталас, әңгіме, слайдтарды немесе оқу фильмдерін көрсету, миға шабуыл, дөңгелек үстел, коллоквиум тәрізді белсенді нысандарын қолдана отырып, оқытудың келесідей интерактивті және белсенді әдістерін қолдану: - Проблемалық дәріс; Дәріс-баспасөз конференциясы; Алдын ала жоспарланған қателіктері бар дәріс (лекция-провокация); - Дәріс-визуализация; - Дәріс-диалог; - Интерактивті дәріс.	1-4
5	5 тақырып. Ферми-Дирактың Таралуы.	2	Мәселелерді қою және тұжырымдау	Оқытудың: пікірталас, әңгіме, слайдтарды	1-4



№	Тақырыптың атауы және мазмұны	Еңбек сыйымдылығы сағат	Қол жеткізілген CDIO нәтижелері	Оқыту әдісі	Әдебиетке сілтеме
	Өткізгіштік аймағындағы электрондардың концентрациясы. Ферми энергиясының физикалық мәні.		Гипотезаны тұжырымдау	немесе оқу фильмдерін көрсету, миға шабуыл, дөңгелек үстел, коллоквиум тәрізді белсенді нысандарын қолдана отырып, оқытудың келесідей интерактивті және белсенді әдістерін қолдану: - Проблемалық дәріс; Дәріс-баспасөз конференциясы; Алдын ала жоспарланған қателіктері бар дәріс (лекция-провокация); - Дәріс-визуализация; - Дәріс-диалог; - Интерактивті дәріс.	
6	6 тақырып. Қоспалар деңгейіндегі электрондардың концентрациясы. Электронейтралдылық теңдеуі. Ферми деңгейінің орнын анықтау.	2	Мәселелерді қою және тұжырымдау Гипотезаны тұжырымдау	Оқытудың: пікірталас, әңгіме, слайдтарды немесе оқу фильмдерін көрсету, миға шабуыл, дөңгелек үстел, коллоквиум тәрізді белсенді нысандарын қолдана отырып, оқытудың келесідей интерактивті және белсенді әдістерін қолдану: - Проблемалық дәріс; Дәріс-баспасөз	1-4



№	Тақырыптың атауы және мазмұны	Еңбек сыйымдылығы сағат	Қол жеткізілген CDIO нәтижелері	Оқыту әдісі	Әдебиетке сілтеме
				конференциясы; Алдын ала жоспарланған қателіктері бар дәріс (лекция-провокация); - Дәріс-визуализация; - Дәріс-диалог; - Интерактивті дәріс.	
7	7 тақырып. Электронейтралдылық теңдеуін шешу мысалдары. Меншікті және аралас жартылай өткізгіштер.	2	Мәселелерді қою және тұжырымдау Гипотезаны тұжырымдау	Оқытудың: пікірталас, әңгіме, слайдтарды немесе оқу фильмдерін көрсету, миға шабуыл, дөңгелек үстел, коллоквиум тәрізді белсенді нысандарын қолдана отырып, оқытудың келесідей интерактивті және белсенді әдістерін қолдану: - Проблемалық дәріс; Дәріс-баспасөз конференциясы; Алдын ала жоспарланған қателіктері бар дәріс (лекция-провокация); - Дәріс-визуализация; - Дәріс-диалог; - Интерактивті дәріс.	1-4
8	8 тақырып. Заряд тасымалдаушыларының концентрациясының температураға тәуелділігі, активтендіру энергиясын анықтау.	2	Мәселелерді қою және тұжырымдау Гипотезаны тұжырымдау	Оқытудың: пікірталас, әңгіме, слайдтарды немесе оқу фильмдерін көрсету, миға шабуыл,	1-4



№	Тақырыптың атауы және мазмұны	Еңбек сыйымдылығы сағат	Қол жеткізілген СДИО нәтижелері	Оқыту әдісі	Әдебиетке сілтеме
				дөңгелек үстел, коллоквиум тәрізді белсенді нысандарын қолдана отырып, оқытудың келесідей интерактивті және белсенді әдістерін қолдану: - Проблемалық дәріс; Дәріс-баспасөз конференциясы; Алдын ала жоспарланған қателіктері бар дәріс (лекция-провокация); - Дәріс-визуализация; - Дәріс-диалог; - Интерактивті дәріс.	
9	9 тақырып. Жартылай өткізгіш бетінің физикалық қасиеттері .	2	Мәселелерді қою және тұжырымдау Гипотезаны тұжырымдау	Оқытудың: пікірталас, әңгіме, слайдтарды немесе оқу фильмдерін көрсету, миға шабуыл, дөңгелек үстел, коллоквиум тәрізді белсенді нысандарын қолдана отырып, оқытудың келесідей интерактивті және белсенді әдістерін қолдану: - Проблемалық дәріс; Дәріс-баспасөз конференциясы; Алдын ала жоспарланған қателіктері бар	1-4



№	Тақырыптың атауы және мазмұны	Еңбек сыйымдылығы сағат	Қол жеткізілген CDIO нәтижелері	Оқыту әдісі	Әдебиетке сілтеме
10	10 тақырып. Беттік күйлер және беттік потенциал. Пуассон тендеуін шешу. Экрандаудың дебаев ұзындығы. Беттік өткізгіштік.	2	Мәселелерді қою және тұжырымдау Гипотезаны тұжырымдау	дәріс (лекция-провокация); - Дәріс-визуализация; - Дәріс-диалог; - Интерактивті дәріс. Оқытудың: пікірталас, әңгіме, слайдтарды немесе оқу фильмдерін көрсету, миға шабуыл, дөңгелек үстел, коллоквиум тәрізді белсенді нысандарын қолдана отырып, оқытудың келесідей интерактивті және белсенді әдістерін қолдану: - Проблемалық дәріс; - Дәріс-баспасөз конференциясы; - Алдын ала жоспарланған қателіктері бар дәріс (лекция-провокация); - Дәріс-визуализация; - Дәріс-диалог; - Интерактивті дәріс.	1-4
11	11 тақырып. Өріс эффектісі. Металл-диэлектрик-жартылай өткізгіш құрылымы. МДП құрылымының вольтфарадтық сипаттамасы және оның беттік параметрлермен байланысы.	2	Мәселелерді қою және тұжырымдау Гипотезаны тұжырымдау	Оқытудың: пікірталас, әңгіме, слайдтарды немесе оқу фильмдерін көрсету, миға шабуыл, дөңгелек үстел, коллоквиум тәрізді белсенді нысандарын	1-4




№	Тақырыптың атауы және мазмұны	Еңбек сыйымдылығы сағат	Қол жеткізілген CDIO нәтижелері	Оқыту әдісі	Әдебиетке сілтеме	
				колдана отырып, оқытудың келесідей интерактивті және белсенді әдістерін қолдану: - Проблемалық дәріс; Дәріс-баспасөз конференциясы; Алдын ала жоспарланған қателіктері бар дәріс (лекция-провокация); - Дәріс-визуализация; - Дәріс-диалог; - Интерактивті дәріс.		
12	12 тақырып. өткізгіштердегі құбылыстары .	Жартылай байланыс	2	Мәселелерді қою және тұжырымдау Гипотезаны тұжырымдау	Оқытудың: пікірталас, әңгіме, слайдтарды немесе оқу фильмдерін көрсету, миға шабуыл, дөңгелек үстел, коллоквиум тәрізді белсенді нысандарын қолдана отырып, оқытудың келесідей интерактивті және белсенді әдістерін қолдану: - Проблемалық дәріс; Дәріс-баспасөз конференциясы; Алдын ала жоспарланған қателіктері бар дәріс (лекция-провокация); - Дәріс-визуализация; -	1-4



№	Тақырыптың атауы және мазмұны	Еңбек сыйымдылығы сағат	Қол жеткізілген CDIO нәтижелері	Оқыту әдісі	Әдебиетке сілтеме
				Дәріс-диалог; - Интерактивті дәріс.	
13	13 тақырып. Электрондар мен жартылай өткізгіштің және металдың шығу жұмысы. Жартылай өткізгіштің металмен байланысы және оның вольт-амперлік сипаттамасы.	2	Мәселелерді қою және тұжырымдау Гипотезаны тұжырымдау	Оқытудың: пікірталас, әңгіме, слайдтарды немесе оқу фильмдерін көрсету, миға шабуыл, дөңгелек үстел, коллоквиум тәрізді белсенді нысандарын қолдана отырып, оқытудың келесідей интерактивті және белсенді әдістерін қолдану: - Проблемалық дәріс; Дәріс-баспасөз конференциясы; Алдын ала жоспарланған қателіктері бар дәріс (лекция-провокация); - Дәріс-визуализация; - Дәріс-диалог; - Интерактивті дәріс.	1-4
14	14 тақырып. N - және p - типті жартылай өткізгіштердің байланысы. P-n ауысуының вольтамперлік сипаттамасы. Гетеропереходтар және олардың түрлері.	2	Мәселелерді қою және тұжырымдау Гипотезаны тұжырымдау	Оқытудың: пікірталас, әңгіме, слайдтарды немесе оқу фильмдерін көрсету, миға шабуыл, дөңгелек үстел, коллоквиум тәрізді белсенді нысандарын қолдана отырып, оқытудың келесідей	1-4




№	Тақырыптың атауы және мазмұны	Еңбек сыйымдылығы сағат	Қол жеткізілген СДИО нәтижелері	Оқыту әдісі	Әдебиетке сілтеме
15	<p>15 тақырып. Атом құрылымы және бұзылған (аморфты) жартылай өткізгіштер спектрінің ерекшеліктері.</p> <p>Күй тығыздығы. Электрондық күйлерді локализациялау. Қозғалыс саңылауы. Кристалл емес жартылай өткізгіштердің электрондық спектрі. Оптикалық жұтылу спектрлері.</p>	2	Мәселелерді қою және тұжырымдау Гипотезаны тұжырымдау	<p>интерактивті және белсенді әдістерін қолдану: - Проблемалық дәріс; Дәріс-баспасөз конференциясы; Алдын ала жоспарланған қателіктері бар дәріс (лекция-провокация); - Дәріс-визуализация; - Дәріс-диалог; - Интерактивті дәріс.</p> <p>Оқытудың: пікірталас, әңгіме, слайдтарды немесе оқу фильмдерін көрсету, миға шабуыл, дөңгелек үстел, коллоквиум тәрізді белсенді нысандарын қолдана отырып, оқытудың келесідей интерактивті және белсенді әдістерін қолдану: - Проблемалық дәріс; Дәріс-баспасөз конференциясы; Алдын ала жоспарланған қателіктері бар дәріс (лекция-провокация); - Дәріс-визуализация; - Дәріс-диалог; - Интерактивті дәріс.</p>	1-4
БАРЛЫҒЫ				30	

	Коммерциялық емес акционерлік қоғам «Д. Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан техникалық университеті»		16 бет 20
	Интеграцияланған менеджмент жүйесі	Н ШҚТУ 026-І-2023 Жұмыс оқу бөлімін әзірлеу және ресімдеу КЕАҚ-дағы «Д. Серікбаев атындағы ШҚТУ» бағдарламалар (Силлабус)	

№	Тақырыптың атауы және мазмұны	Еңбек сыйымдылығы сағат	Қол жеткізілген CDIO нәтижелері	Оқыту әдісі	Әдебиетке сілтеме
Практикалық сабақтар					
1	1 тақырып	1	1	1	1
БАРЛЫҒЫ				0	
Зертханалық сабақтар					
1	1 тақырып. 1. Жартылай өткізгіштердің тыйым салынған аймағының енін анықтау. 2. Жартылай өткізгіштер мен металдардың электр өткізгіштігінің температураға тәуелділігі. 3. МДП құрылымының Вольт-амперлік сипаттамасы. Металл өткізгіштің түйіспесінің Вольт-амперлік сипаттамасы.	30	Эксперименттік зерттеулер Гипотезаны тексеру және қорғау	Аспаптарды, құралдарды, макеттерді, имитаторларды, тренажерлерді және басқа да техникалық құрылғыларды пайдалана отырып, білім алушылардың тәжірибе жүргізуін көздейтін оқытудың практикалық әдісі	1-4
БАРЛЫҒЫ				30	

2.2 Тапсырманы өздік жұмыс үшін оқыту (СӨЖ)


Тақырып	Тапсырманың мазмұны	Бақылау түрі	Тапсыру мерзімі, апта	Еңбек сыйымдылығы сағат	Результаты CDIO
Жартылай өткізгіштерді алу технологиясының негіздері	Ағымдағы өзіндік жұмыс мынадай жұмыс түрлерін қамтуы мүмкін: - мәтіндерді шет тілдерінен аудару; - өз бетінше пысықтауға шығарылған тақырыптарды зерделеу; - практикалық және семинар сабақтарына дайындық; - бақылау жұмысына және коллоквиумға, сынаққа, емтиханға дайындық.	Ағымдық бақылау	5	15	Ақпаратты іздеу (баспа және электронды басылымдар)

	Коммерциялық емес акционерлік қоғам «Д. Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан техникалық университеті»		17 бет 20
	Интеграцияланған менеджмент жүйесі	Н ШҚТУ 026-І-2023 Жұмыс оқу бөлімін әзірлеу және ресімдеу КЕАҚ-дағы «Д. Серікбаев атындағы ШҚТУ» бағдарламалар (Силлабус)	

Тақырып	Тапсырманың мазмұны	Бақылау түрі	Тапсыру мерзімі, апта	Еңбек сыйымдылығы сағат	Результаты CDIO
Әр түрлі өткізгіштердің жартылай өткізгіштеріндегі шынайы және термодинамикалық жұмыс	Ағымдағы өзіндік жұмыс мынадай жұмыс түрлерін қамтуы мүмкін: - мәтіндерді шет тілдерінен аудару; - өз бетінше пысықтауға шығарылған тақырыптарды зерделеу; - практикалық және семинар сабақтарына дайындық; - бақылау жұмысына және коллоквиумға, сынаққа, емтиханға дайындық.	Ағымдық бақылау	10	15	Бастамашылық және белгісіздік жағдайында шешім қабылдауға дайындық
Жартылай өткізгіштердің параметрлерін вольт-сыйымдылық сипаттамалары түрінен анықтау	Ағымдағы өзіндік жұмыс мынадай жұмыс түрлерін қамтуы мүмкін: - мәтіндерді шет тілдерінен аудару; - өз бетінше пысықтауға шығарылған тақырыптарды зерделеу; - практикалық және семинар сабақтарына дайындық; - бақылау жұмысына және коллоквиумға, сынаққа, емтиханға дайындық.	Ағымдық бақылау	11	15	Мақсатқа жетудегі табандылық, тапқырлық және икемділік
Барлығы				45	

2.3 Пән бойынша тапсырмаларды тапсыру кестесі

Тапсырма түрі	Академиялық оқу кезеңі, апта														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Білімі															
Коллоквиум								+							+
Түсіну															
Жеке тапсырмалар								+							+
Пайдалану															

	Коммерциялық емес акционерлік қоғам «Д. Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан техникалық университеті»		18 бет 20
	Интеграцияланған менеджмент жүйесі	Н ШҚТУ 026-І-2023 Жұмыс оқу бөлімін әзірлеу және ресімдеу КЕАҚ-дағы «Д. Серікбаев атындағы ШҚТУ» бағдарламалар (Силлабус)	

Тапсырма түрі	Академиялық оқу кезеңі, апта														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Зертханалық жұмыстарды орындау және қорғау								+							+
Талдау															
Аралық бақылау 1								+							
Аралық бақылау 2															+

3 БІЛІМ АЛУШЫНЫҢ БІЛІМІН БАҒАЛАУ

Оқытушы ағымдағы бақылау жұмыстарының барлық түрлерін жүргізеді және академиялық кезеңде екі рет білім алушылардың ағымдағы үлгеріміне тиісті баға береді. Ағымдағы бақылау нәтижелері бойынша 1 және 2 рейтинг қалыптастырылады. Білім алушының оқу жетістіктері 100 балдық шкала бойынша бағаланады, P1 және P2 қорытынды бағасы ағымдағы үлгерім бағасынан орташа арифметикалық ретінде шығарылады. Академиялық кезеңде білім алушының жұмысын бағалауды пән бойынша тапсырмаларды тапсыру кестесіне сәйкес оқытушы жүзеге асырады. Бақылау жүйесі жазбаша және ауызша, топтық және жеке формаларды біріктіре алады.

Кезең	Жұмыс түрі	Қорытынды баға
1-ші рейтинг	Аралық бақылау 1	0-100
	Жеке тапсырмалар	
	Зертханалық жұмыстарды орындау және қорғау	
	Коллоквиум	
2-ші рейтинг	Коллоквиум	0-100
	Зертханалық жұмыстарды орындау және қорғау	
	Жеке тапсырмалар	
	Аралық бақылау 2	
Қорытынды бақылау	емтихан	0-100

3.1 Жұмыс түрлері бойынша оқыту нәтижелерін бағалау саясаты


Жұмыс түрі	90-100	70-89	50-69	0-49
		Өте жақсы	Жақсы	Қанағаттанарлық

Пән бойынша білім алушының білімін қорытынды бағалау 100 баллдық жүйе бойынша жүзеге асырылады және:

- Ағымдағы үлгерім нәтижелерінің 60%;
- Емтиханнан алынған нәтиженің 40%.

Қорытынды бағаны есептеу формуласы

$$I = 0,6 \frac{P_1 + P_2}{2} + 0,4Э \quad (1)$$

	Коммерциялық емес акционерлік қоғам «Д. Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан техникалық университеті»		19 бет 20
	Интеграцияланған менеджмент жүйесі	Н ШҚТУ 026-І-2023 Жұмыс оқу бөлімін әзірлеу және ресімдеу КЕАҚ-дағы «Д. Серікбаев атындағы ШҚТУ» бағдарламалар (Силлабус)	

мұндағы, Р1, Р2-тіісінше бірінші, екінші рейтингті бағалаудың сандық эквиваленттері;
Э – емтихандағы бағаның сандық баламасы.

Төрт балдық жүйе бойынша цифрлық баламаға сәйкес келетін білім алушылардың оқу жетістіктерін бағалаудың әріптік жүйесі:

Әріптік жүйе бойынша бағалар	Балдардың сандық эквиваленті	Балдар (%-тік құрамы)	Дәстүрлі жүйе бойынша бағалар
A	4.0	95-100	Өте жақсы
A-	3.67	90-94	
B+	3.33	85-89	Жақсы
B	3.0	80-84	
B-	2.67	75-79	
C+	2.33	70-74	Қанағаттанарлық
C	2.0	65-69	
C-	1.67	60-64	
D+	1.33	55-59	
D	1.0	50-54	Қанағаттанарлықсыз
FX	0.5	25-49	
F	0	0-24	

4 ПӘНДЕР САЯСАТЫ


Білім алушы міндетті:

Студент міндетті: - шығармашылық, даралық және креативтілік көрсете отырып, оқу үдерісіне белсенді қатысу; - аудиториялық сабақтардың барлық түрлеріне қатысу (дәрістер, практикалық сабақтар); - "пән бойынша тапсырмаларды орындау және тапсыру кестесі" бойынша жұмысты уақытында орындау және тапсыру"; - дәлелді себеппен жіберілген аудиториялық сабақтарды құжатпен растау; - оқытушы көрсеткен уақытта жіберілген барлық сабақтарды өтеу; - сабаққа кешікпеу; - оқытушыға құрметпен қарау; - мінез-құлық мәдениетін сақтау.

5 ҰСЫНЫЛАТЫН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

5.1 Негізгі әдебиет

1. 1. Ансельм, А.И. Введение в теорию полупроводников: учеб. пособие / А.И. Ансельм. // СПб.: Лань. – 2008. – 470 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=693 2. Зегря, Г.Г. Основы физики полупроводников/ Г.Г. Зегря, В.И. Перель.// Издательство: Физматлит. – 2009. – 336с. http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=2371 3. Шалимова, К.В. Физика полупроводников/ К.В. Шалимова.// Издательство: Лань. – 2010. – 384с. http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=648 4. Епифанов, Г.И. Физика твердого тела: учеб. пособие. – СПб.: Лань. – 2010. – 288 с. 5. Старосельский, В. И. Физика полупроводниковых приборов микроэлектроники: учеб. пособие / В. И. Старосельский. – М.: Юрайт, 2011. – 463 с. 6. Парфенов, В.В. Физика полупроводников: метод пособие к практикуму/ В.В. Парфенов, Р.Х. Закиров.// Издательство: Казанский гос.унив. – 2009. – 60с.

	Коммерциялық емес акционерлік қоғам «Д. Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан техникалық университеті»		20 бет 20
	Интеграцияланған менеджмент жүйесі	Н ШҚТУ 026-І-2023 Жұмыс оқу бөлімін әзірлеу және ресімдеу КЕАҚ-дағы «Д. Серікбаев атындағы ШҚТУ» бағдарламалар (Силлабус)	

7. Ланкин, С.В. Введение в лабораторный физический практикум/ С.В. ланкин, Е.П. Яковлева.// Издательство: БГПУ. – 2015. – 86с.

5.2 Қосымша әдебиеттер

1. Фетисов, И.Н. Проверка формулы Шокли для р-п-перехода и определения ширины запрещенной зоны германия/ И.Н. Фетисов. //Издательство: МГТУ им. Н.Э. Баумана. – 2007. – 27с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52463
2. Горелик, С.С. Материаловедение полупроводников и диэлектриков/ С.С. Горелик, М.Я. Дашевский.// Издательство: МИСИС. – 2003. – 480с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1816с
3. Ансельм, А.И. Введение в теорию полупроводников: учеб. пособие / А.И. Ансельм. – СПб.: Лань. – 2008. – 470 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=693
4. Ашкрофт, Н. Физика твердого тела. Т. I, II / Н. Ашкрофт, Н. Мерлин. – М.: Наука. – 1979. – 357с.
5. Бонч-Бруевич, В.Л. Сборник задач по физике полупроводников / В.Л. Бонч-Бруевич. – М.: Наука. – 1968. – 112 с.
6. Бутиков, Е.И. Оптика. Е.И / Бутиков. – С. Петербург: Невский Диалект. – 2003. – 480 с.
7. Дитчберн, Р. Физическая оптика / Р. Дитчберн. – М.: Наука. – 1965. – 632 с.
8. Ландсберг, Г.С. Оптика / Г.С. Ландсберг. – М.: Наука. – 2009. – 926 с.
9. Матвеев, А.Н. Оптика / А.Н. Матвеев. – М.: Высшая школа. – 2009. – 351 с.
2. IPR SMART <http://www.iprbookshop.ru>
3. ScienceDirect - <http://www.sciencedirect.com>.
4. EBSCO Discovery Service (EDS) - <http://search.ebscohost.com>