

«TASDIQLAYMAN»
Kafedra mudiri: _____
 «_____» _____ **2022** yil

FAN DASTURI BAJARILISHINING KALENDAR REJASI
(ma'ruza, seminar, laboratoriya, amaliy mashg'ulotlar, kurs ishlari)

Fakultet:	Yo'nalish: 70711001- Muqobil energiya	akademguruh* MEM-523-21	
EF	manbalari (turlari bo'yicha)		Ma'ruza 44 soat
Fanning nomi: Yarimo'tkazgichli quyosh elementlari fizikasi va texnologiyasi			
Ma'ruzachi: prof. Qodirov I.N.	_____		Amaliy mash. 46 soat
Maslahat va amaliy mashg'ulotni olib			Laboratoriya -
boruvchi:			Mustaqil ish 90 soat
Mustaqil mashg'ulotlarni olib boruvchi: _____			kurs ishi _____
			Jami 180 soat

	Mavzuning nomi	Ajratilgan soat	ma'lumot		O'qituvchi imzosi
			Oy va kun	Soatlar soni	
1	3	4	5	6	7
Ma'ruza					
1	1-modul.Yarimo'tkazgichlarda kechadigan jaraenlarni o'rganish. Elektr o'tkazuvchanligining elementar nazariyasi. 1-mavzu. Kirish.O'tkazgichlar (metallar), dielektriklar va yarimo'tkazgichlarning xossalari taqqoslash. Metallar va qotishmalar tuzilishining fizik asoslari. Dielektriklar va ularning xossalari.Yarim o'tkazgichlar va ularning xossalari.Yarimo'tkazgichlarning kristall tuzilishi.Toza yarimo'tkazgich materiallar olish.Yarimo'tkazgichlarning turlari.	2			
2	2-mavzu. Qattiq jismlarda energetik zonalar nazariyasi asoslari. O'tkazuvchanlik zonasi, valent zona va ta'qiqlangan zona.Qattiq jismlarda valent zona, o'tkazuvchanlik zonasi haqida ma'lumotlar.Ta'qiqlangan zona.	2			

3	3-mavzu.Yarimo'tkazgichlarda erkin zaryad tashuvchilar.yarimo'tkazgichlarda nuqsonlar va ularning turlari. Erkin zaryad tashuvchilarning asosiy xossalari.Erkin zaryad tashuvchilarning yashash vaqti.Erkin zaryad tashuvchilarning erkin yugurish yo'li.Erkin zaryad tashuvchilarning harakatchanligi.Nuqsonlar.Nuqsonlarning paydo bo'lish sabablari va ularning turlari.	2			
4	4-mavzu.Yarimo'tkazgichlarda kirishmalar. Kirishmalarning hosil bo'lishi.Kremniyga kirishma atomlarini kiritish usullari.Kirishmalarning energiya sathlari.Kirishmali yarimo'tkazgichlar.	2			
5	5-mavzu.Yarimo'tkazgichlarda kinetik hodisalar.Yarimo'tkazgichlarda elektr o'tkazuvchanlik mexanizmi. Yarimo'tkazgichlarning elektr o'tkazuvchanligi.Yarimo'tkazgich materialga tashqi ta'sirlar.Yarimo'tkazgichlarda Xoll effekti.Tomson effekti.	2			
6	6-mavzu. p-n (elektron-kovak) o'tish. Elektron-kovak (p-n) o'tishning hosil bo'lishi.p-n o'tishda potentsial va maydon taqsimoti.p-n o'tishning VAX. To'g'rilagich diodlar.	2			
7	7-mavzu. Yarimo'tkazgichli to'g'rilovchi diod nazariyasi.Elektron-teshikli o'tish-diod. Yarimo'tkazgichli asboblari. Yarim o'tkazgichli diodlar.Diodlarning turlari.Tranzistorlar.Tiristorlar.	2			
8	2-modul.Quyosh energiyasini elektr energiyasiga aylantirishning fizik xossalari. 8-mavzu.Quyosh nurlanishining xususiyatlari. Quyoshning nurlanishi.Er albedosi.Quyosh nurlanishining tarkibi.	2			
9	9-mavzu.Quyosh energiyasini elektr energiyasiga aylantirish samaradorligi. Yarim o'tkazgichli kristallarning optik va elektrik xususiyatlari.Yarim o'tkazgichli quyosh elementlarida optik nurlanishni elektr energiyasiga aylantirish.	2			
10	10-mavzu. Quyosh elementlari konstruksiyalari. Yoritilmagan r-n o'tishdagi potentsial to'siq.Elektron-teshik (kovak) juftligining taqsimlanishi.Optik nurlanishni yarimo'tkazgich materialiga tushishi.	2			
11	11-mavzu. Quyosh elementlari volt-amper xarakteristikasi. Quyosh elementlari volt-amper xarakteristikasining yorug'lik va qorong'ulikda tahlil qilish. Quyosh elementlarini tashkil qiluvchi tuzilmalarning xususiyatlarini o'rganish.	2			
12	12-mavzu. Quyosh elementlarni tayyorlash uchun kerak bo'ladigan optimal parametrlari yarim o'tkazgichli materiallar. Quyosh elementining foydali ish koeffitsienti tushunchasi va uni o'lchash usullari.Quyosh nurlanishi imitatorlari.Etalon quyosh elementlari va uni graduirovka qilish.	2			
13	13-mavzu.Yuqori samarali quyosh elementlari. Yuqori samarali kremniy asosidagi quyosh elementlarining yangi konstruksiyalari. Yupqa qatlamli kremniy asosidagi quyosh elementlari va ularni tayyorlashda avtomatizatsiya qilish usullari.	2			

14	3-modul.Quyosh elementlarini tayyorlash texnologiyasi va ularni o'rganish usullari. 14-mavzu.Quyosh elementlari tayyorlashda ishlatiladigan asosiy materiallar. Quyosh elementlari tayyorlashda ishlatiladigan materiallarning xususiyatlari.YArim o'tkazgichli materiallar o'stirish usullari.Yarimo'tkazgichli materiallarni tigel yordamida o'stirish usullari. Tigelsiz o'stirish usullari.	2			
15	15-mavzu. Kristallar o'stirish jarayonida kirishmalarining taqsimlanishi va ularni o'rganish. Eritmalardan o'stirish usullari.Yarim o'tkazgichli materiallarga mexanik va ximik ishlov berish texnologiyasi.	2			
16	16-mavzu.Quyosh elementlari tayyorlashning diffuziya yordamida strukturalar olish usullari. Yarim o'tkazgichli materiallarda diffuziya qonunlarining ishlatilish imkoniyatlari.Ikki stadiyali diffuziya qilish usuli. Diffuzion qatlamlar xususiyatlarini o'rganish.Diffuzion texnologiya asosida quyosh elementlarini tayyorlash imkoniyatlari	2			
17	17-mavzu.Geteroo'tishlar va ularning xossalarini o'rganish. Geteroo'tish tushunchasi.Geteroo'tishlarning energetik diagrammasi.Yarim o'tkazgichli materiallar asosidagi geterojuftlikla.	2			
18	4-modul. Yarimo'tkazgichlarda kontakt hodisalar. 18-mavzu.Metall-yarimo'tkazgich kontaktning xosil bo'lishi. Kontakt potentsiali farqi. Richardson Dushman - qonuni.Metall-yarimo'tkazgich kontakt.Berkituvchi kontakt.Berkitmovchi kontaktlar.Berkituvchi kontaktning Volt-Amper xarakteristikasi.Berkitmovchi kontaktlarning o'mi.	2			
19	19-mavzu. Omik kontaktlar.Quyosh elementlari tuzilmalariga omik kontaktlar olish texnologiyasi. Omik kontakt tushunchasi. Omik kontaktlar olish usullari.Omik kontaktlarning xususiyatlarini o'rganish.Quyosh elementlariga kontakt olish jarayoning marshruti.	2			
20	20-mavzu. Yuzadan akslanishni kamaytiruvchi qatlamlar olish texnologiyasi. Akslanishni kamaytiruvchi materiallarning xususiyatlari.Akslanishni kamaytiruvchi qatlamlar olish usullari. Piroliz usuli bilan qatlamlar olish.Akslanishni kamaytiruvchi qatlamlar olishning termik usuli.	2			
21	21-mavzu.Quyosh elementlari tayyorlash texnologiyasida fotolitografiya usulining qo'llanilishi. Fotolitografiya usuli va uning mohiyat.Fotolitografiya usulida qo'llaniladigan materiallar.Fotoshablon yordamida rasmga tushirish jarayoni.Metall va dielektrik qatlamlarida shakl hosil kilish.	2			
22	22-mavzu.Fotoelektrik batareyalar va fotoelektrik qurilmalar tayyorlash texnologiyasi. Fotoelektrik batareya tushunchasi.Quyosh elementlarini saralash usullari.Quyosh elementlarini germetizatsiya qilish texnologiyasi.Fotoelektrik qurilmalar va ularni tayyorlash texnologiyasi.Quyosh batareyalari va fotoelektrik qurilmalar parametrlarini hisoblash namunalar.	2			
	JAMI	44			

Amaliy mashg`lot (seminar)					
1	Yarimo'tkazgichlardagi zaryad tashuvchilar konsentratsiyasi	6			
2	Yarimo'tkazgichlarning elektr o'tkazuvchanligi	6			
3	Yarimo'tkazgichlarda tok tashuvchilar dreyf tezligi va harakatchanligi	6			
4	Yarimo'tkazgichlarda Xoll effekti. Yarimo'tkazgichlarda Xoll effekti	6			
5	Fotoeffektga doir masalalar	6			
6	Yarimo'tkazgichli fotoelementlarning VAX	6			
7	Yarimo'tkazgichli quyosh elementining F.I.K. ni aniqlashga doir masalalar	6			
8	Yarimo'tkazgich materiallar xossalari boshqarishning diffuziyaviy usuliga oid masalalar echish.	4			
	JAMI	46			
Mustaqil ish					
1	Zamonaviy yarimo'tkazgich materiallar va asboblari	6			
2	Monokristall va amorf kremniy o'stirish	6			
3	Kristallarni o'stirish yo'nalishlari. Miller indekslari	6			
4	Amorf kremniyning qo'llanish sohalari.	6			
5	Dislokatsiyalar. Yarimo'tkazgich materiallarda mavjud dislokatsiyalarni aniqlash usullari	6			
6	Kremniyga mexanik va kimyoviy ishlov berish.	6			
7	Kremniydagi termik nuqsonlar.	6			
8	Yuqori vakuum olish zamonaviy qurilmalari.	6			
9	Kremniyda davriy sistema elementlarining diffuziyasi va eruvchanligi.	6			
10	Kremniyda $p-n$ o'tish olish va o'tish chuqurligini aniqlash. Nazariy va amaliy hisoblashlar.	6			
11	n - va p -kremniy sirtiga omik kontakt hosil qilish va uni tekshirish.	6			
12	Yarimo'tkazgich materiallarning solishtirma qarshiligini to'rt zondli usul bilan o'lchash.	6			
13	Yarimo'tkazgich materiallarning solishtirma qarshiligini Van-Der-Pau usuli bilan o'lchash.	6			
14	Yarimo'tkazgich materiallarning solishtirma qarshiligini bir zondli usul bilan o'lchash.	6			
15	Yarimo'tkazgichlarda fotoo'tkazuvchanlikni o'rganish	6			
	Jami:	90			

Yetakchi o'qituvchi: _____

Qodirov I.N