

«МАРАТ ОСПАНОВ АТЫНДАҒЫ БАТЫС ҚАЗАҚСТАН
МЕДИЦИНА УНИВЕРСИТЕТІ»
КОММЕРЦИЯЛЫҚ ЕМЕС АКЦИОНЕРЛІК ҚОҒАМЫ

МЕДИЦИНАЛЫҚ ЖӘНЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ ХИМИЯ КАФЕДРАСЫ



СИЛЛАБУС
2024-2025 оқу жылы

Білім беру бағдарламасы: 6BM10109 – «Медицина»

Курсы: 1

Пән атауы: Медициналық химия

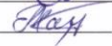
Пәннің коды: МН 1210

Кредит саны: 3

Құрастырушылар:

Кафедра жетекшісі, б.ғ.к.  Гумарова Ж.Ж.

Профессор, х.ғ.к.  Дильмагамбетов С.Н.

Аға оқытушы, п.ғ.м.  Таумова А.Б.

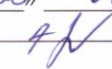
Кафедра мәжілісінде талқыланды

№ 14 хаттама « 14 » 06 2024 ж.

Кафедра жетекшісі, б.ғ.к.  Гумарова Ж.Ж.

«Медицина» ББ бойынша АҚ келісілген

№ 9 хаттама « 25 » 06 20 24 ж.

Төрайымы, м.ғ.м.  Раманкулова А.Б.

АЖД-мен келісілген

№ 4 хаттама « 24 » 06 20 24 ж..

Жетекші, PhD  Алехенова Н.У.

Ақтөбе, 2024

1. Пәннің сипаттамасы

Пән атауы	Коды	Білім беру бағдарламасы
Медициналық химия	МН 1210	Медицина

Оқытушылар	Құрылымдық бөлімше
Жауапты (ҮИМББ):	Ақтөбе қ., Маресьев к-сі, 68, 1 ғимарат, 4 қабат, медициналық және биологиялық химия кафедрасы, e-mail: himiya@zkmk.kz .
Оқытушылар: Гумарова Ж.Ж., Дильмагамбетов С.Н., Таумова А.Б., Есенгулова А.А., Көлібайқызы А. Андреади Г.Б.	

Оқу деңгейі	Пән циклі	Модуль
Бакалавриат	ЖБП	Базалық пәндер

Міндетті пререквизиттер	Қосымша пререквизиттер:
химия, биология, физика және математика бойынша мектеп бағдарламасы.	молекулалық биология және медициналық генетика, медициналық биохимия, физиология, медициналық фармакология, гигиеналық пәндер.

Пәннің мақсаты: Білім алушыларға адам организмін және оны қоршаған ортаны зерттеуге толық физикалық-химиялық, табиғи ғылымдық ұстаныммен қарауды қалыптастыру және тірі организмде жүретін маңызды биохимиялық үдерістердің және әр түрлі тепе-теңдік түрлерінің химиялық және физикалық-химиялық аспектілерін негіздеу.

Пәннің қысқаша мазмұны: Пәнді аяқтаған соң білім алушылар ерітінділер мен биогенді элементтердің организмнің тіршілік үдерістерінде рөлін түсіну қажет; химиялық термодинамика, химиялық кинетика элементтері, ферменттік катализ, химиялық және биохимиялық үдерістер туралы білімдерін тірі жүйелердің тіршілік қызметін түсіну үшін қолдана білу; метаболизм үдерістеріне қатысатын кішімолекулалық және жоғарымолекулалық биоорганикалық қосылыстардың құрылысы мен қасиеттерін білу; игерген теориялық білімі мен практикалық дағдыларын кәсіби қызмет саласында санитарлық-химиялық сараптамалар жүргізу үшін қолдану.

Академиялық адалдықты қамтамасыз ету саясаты
Академиялық адалдық оқу үдерісінен ұйымдастырудың негізі болып табылады және университеттің Академиялық саясатымен және осы сипаттамамен анықталған нақты, әділ және объективті стандарттармен қамтамасыз етіледі. Академиялық адалдықты алға жылжыту және қорғау - білім алушылар мен оқытушылардың бірлескен жұмысының нәтижесі. Пән бойынша барлық жазбаша жұмыстар, олардың сипатына, мазмұны мен көлеміне қарамастан, плагиатқа тексерудің автоматтандырылған жүйелері арқылы түпнұсқалығына тексерілетін болады. Плагиат анықталған, университетте қабылданған басқалардың және өз жұмыстарына сілтеме жасау ережелерін бұзған жағдайда, сондай-ақ Академиялық адалдық саясатында көзделген академиялық адалдықтың басқа да бұзушылықтары анықталған жағдайда тиісті шаралар

қолданылатын болады. Сіз академиялық адалдықты сақтауға жауаптысыз. Академиялық саясатпен және Академиялық адалдық саясатымен университет сайтында www.zkmu.edu.kz танысуға болады.

Пән саясаты

Оқу үдерісін жүйелі және мақсатты түрде жүзеге асыру. Студент-бағытталған білім беруді қолдану.

Кафедраның білім беру үдерісі кезіндегі білім алушыларға қоятын жалпы талаптары:

- уақытылы практикалық сабақтар мен дәрістерге міндетті түрде қатысу;
- киім формасы: медициналық халат және қалпақ, медициналық қолғап, ауыстырып киетін аяқ-киім.

- еңбек тәртібін және ішкі тәртіп ережелерін сақтау;

- зертханалық-практикалық сабақтарды орындағанда студенттер қауіпсіздік техникасы ережелерін қатаң сақтаулары тиіс (химиялық лаборатория аудиториясы қауіпсіздік техникасының ережелерін сақтау нұсқамасымен жабдықталған);

- ағымдағы, аралық және қорытынды бақылауларды жүргізу сабағы кезінде студенттерге сөйлесуге, орындарын алмастыруға, тексеру материалдарын алмастыруға, мобилді байланыс құралдарын, оқулықтарды, шпаргалканы қолдануға болмайды;

- тақырыптық кеңес беру, жіберген сабақтарды өтеу кафедраның ақпарат тақтасында жарияланады.

Студент университеттің ішкі нормативтік құжаттарын сақтауы қажет:

- Университеттің Академиялық саясаты ;
- Білім алушылардың Ар-намыс Кодексі;
- Академиялық адалдық кодексі;
- Университет Жарғысы;
- «Марат Оспанов атындағы БҚМУ» КеАҚ-та білім алушылардың ішкі тәртіп ережелері.

1. Оқытудың соңғы нәтижелері

Білім беру бағдарламасынан оқыту нәтижелері	Пәннің оқыту нәтижелері (5-8-ден көп емес)	Оқыту әдістері	Бағалау әдістері
Қалыпты және патологиялық адам ағзасының молекулалық негіздері мен механизмдерін, құрылымы мен қызмет ету заңдылықтарын талдау;	1. Химияның жалпы заңдары мен заңдылықтарына бағынатын организмдегі химиялық үдерістерді (реакциялардың негізгі түрлері) білу; 2. Химиялық үдерістер жүруінің жалпы энергетикалық және кинетикалық заңдылықтарын білу; 3. Зерттелетін жүйелердегі, соның ішінде биологиялық сұйықтықтардағы, заттың сандық мөлшерін анықтау үшін титриметрлік	<i>Дәрістер:</i> шолу дәрісі, тақырыптық және проблемалық демонстрациялық материалды пайдалану арқылы. <i>Практикалық сабақтар:</i> есептер шығару, зертханалық жұмыс орындау, тапсырмаларды орындау, шағын топтық жұмыс. <i>ОБӨЖ:</i> ситуациялық есептерді шешу, консультациялар, тест тапсырмаларын орындау, жеке және топтық тапсырмалардың нәтижелерін талқылау.	<u>Ағымдық бақылау:</u> жазбаша тест тапсырмалары, жазбаша/ауызша сауалнама, ситуациялық есептерді шешу, шағын топтарда жұмыс кезінде топтық бағалау. <u>Межелік бақылау:</u> тестілеу. <u>Қорытынды бақылау:</u> тестілеу.

	талдауды қолданудың мүмкіндіктерін түсіну. 4. Медицинадағы органикалық қосылыстардың негізгі кластарының жіктелуі, қасиеттері және қолданылуын білу. 5. Ерітіндідегі, соның ішінде биологиялық сұйықтықтардағы заттың сандық мөлшерін анықтау үшін есептеу формулаларын қолдану (массалық үлес, молярлық концентрация, эквиваленттің молярлық концентрациясы, молярлық концентрация, молярлық үлес, титр); 6. Медицинада қолданылатын химиялық ыдыстардың, реактивтердің белгілі бір жиынтығын, негізгі аспаптар мен физикалық-химиялық зерттеу әдістерін қолдану; 7. Алған білімдерін, біліктері мен дағдыларын өзінің келешек кәсіби қызметінде қолдану үшін химияның жалпытеориялық негіздерін тұжырымдау.	<i>БӨЖ</i>: өзіндік жұмыс, әдебиеттермен, электрондық мәліметтер базасымен жұмыс, есептер шығару, тест тапсырмаларын орындау.	
--	--	--	--

3. Сабақ жоспары

Пән	Кредиттер саны	Сағат	Оның ішінде				Бақылау формасы
			Д/ПС	ЗС	ОБӨЖ	БӨЖ	
Медициналық химия	3	90	5/12	10	18	45	Межелік бақылау (тест) Аралық бақылау

							(тест)
--	--	--	--	--	--	--	--------

4. Бағалау критерийлері

Бағалау стратегиясы (бағалау түрі)	Салмағы (%)	Тапсырманы тапсыру мерзімі	Бағалау критерийлері
Ағымдық бақылау	60%	Әр кредит аяқталғаннан кейін	Білім алушылардың білімін бағалаудың балдық-рейтингтік жүйесіне сәйкес әрбір орындалған тапсырма үшін
Қорытынды бақылау	40%	Кестеге сәйкес	Білім алушылардың білімін бағалаудың балдық-рейтингтік жүйесіне сәйкес тест тапсырмалары және/немесе ауызша емтихан сұрақтарына жауабы үшін

1-қосымша: Дәрістердің/ПС/ОБӨЖ/БӨЖ тақырыптық жоспары

2-қосымша: Аралық бақылау сұрақтарының тізбесі, бағалаудың нақты критерийлері.

3-қосымша: Әдебиеттер.

1-қосымша

Дәрістердің тақырыптық жоспары

№ р/с	Дәріс тақырыбының аталуы	Сағат саны
1.	Тірі организмдер тіршілігінің термодинамикалық және химиялық негіздері. 1. Адам термодинамикалық жүйе ретінде. Тірі ағзаның термодинамикалық жүйе ретіндегі ерекшеліктері. Пригожин принципі. 2. Химиялық термодинамиканың негізгі түсініктерінің биохимияда қолданылуы. 3. Химиялық кинетика – фармакокинетика мен фармакодинамиканың негізі. 4. Тірі ағзадағы катализ. 5. Ферменттер биохимиялық процестердің катализаторлары ретінде. 6. Ферментті реакциялар кинетикасының ерекшеліктері.	1
2	Ерітінділер теориясы организмнің ішкі ортасының сандық және сапалық сипаттамасының негізі ретінде. 1. Су әмбебап еріткіш ретінде. Ағза тіршілігіндегі ерітінділердің маңызы. 2. Шынайы, коллоидты және ірі дисперсті ерітінділер. 3. Ерітінділердің коллигативтік қасиеттері және осмотық шиеленіс теориясы. 4. Биологиялық жүйелердегі осмос және осмотық қысымның рөлі. 5. Протолиттік тепе-теңдік және қышқылдық-негіздік гомеостазды бір қалпында ұстап тұру үшін буферлік жүйелердің атқаратын рөлі.	1
3.	Дисперсті жүйелердің физикалық-химиялық қасиеттері. Жоғарымолекулалық қосылыстар, олардың химиялық табиғаты және организм тіршілігіндегі рөлі. 1. Дисперсті жүйелер және олардың жіктелуі.. 2. Коллоидты-дисперсті жүйелер және тірі организмдер. 3. Коллоидтардың молекулалық-кинетикалық, оптикалық және электрлік қасиеттері. 4. Коллоидтардың тұрақтылығы мен коагуляциясы. 5. Жоғарымолекулалық қосылыстар және олардың адам тіршілігіндегі рөлі.	1

4.	Тірі жүйелердің қызметіндегі органикалық реакциялар мен үдерістердің негізгі түрлері. 1. Органикалық қосылыстардың жіктелуі. 2. Органикалық қосылыстардың изомериясы мен номенклатурасы. 3. Индуктивтік және мезомерлік электрондық эффектілер. 4. Органикалық реакциялардың түрлері және реакция механизмдері.	1
5.	Тіршілік үдерістеріне қатысатын гетерофункциялық органикалық қосылыстар. Органикалық қосылыстардың реакциялық қабілеттіктерінің негізі. 1. Гетерофункциялық қосылыстар. Жіктелуі, биологиялық рөлі. 2. Тіршілік үдерістеріне қатысатын гетерофункциялық қосылыстар: а) α -аминқышқылдары; пептидтер және нәруыздар. б) көмірсулар. в) липидтер (сабынданатын және сабынданбайтын). г) нуклеин қышқылдары.	1
Барлығы:		5

Практикалық сабақтардың (ПС) тақырыптық жоспары

№	Сабақ тақырыбы және тақырыптың негізгі сұрақтары	Сағат саны/ аптасы	Өткізу нысаны
1	ПС №1. Кешенді қосылыстар. 1. Кешенді қосылыстар. Вернердің координациялық теориясы. 2. Кешенді қосылыстардың құрылысы. 3. Кешенді қосылыстардың номенклатурасы. 4. Кешенді қосылыстарды лигандтарының табиғатына және кешенді ионның зарядына қарай жіктеу.	1 / 1 апта	ауызша сауалнама, есептер шығару, тапсырмаларды орындау.
2	ПС №2. Тірі организмдер тіршілігінің термодинамикалық негіздері. 1. Термодинамика пәні және әдістері. 2. Негізгі түсініктер. Жүйелер: оқшауланған, жабық, ашық. 3. Организмде орын алатын экзергоникалық және эндергоникалық үдерістер. 4. Термодинамиканың бірінші заңы. Жүйенің ішкі энергиясы және энтальпиясы.	1 / 2 апта	ауызша сауалнама, есептер шығару, тапсырмаларды орындау.
3	ПС №3. Химиялық реакциялардың кинетикасы. 1. Химиялық реакцияның жылдамдығы. Жылдамдық константасы. 2. Әсер етуші массалар заңы. 3. Реакцияның молекулалығы және реттілігі. 4. Күрделі реакциялар: бәсекелі (параллель), жалғас, тізбекті реакциялар (М.Боденштейн, Н.Н.Семенов). 5. Аррениус теңдеуі. Белсендіру энергиясы.	1 / 3 апта	ауызша сауалнама, есептер шығару, тапсырмаларды орындау.
4	ПС №4. Организмнің сулы-электролиттік теңгерімінің физикалық-химиялық негіздері. 1. Қышқылдық-негіздік тепе-теңдік. Судың иондық көбейтіндісі. 2. Су тектік көрсеткіш – белсенді қышқылдық пен сілтіліктің сандық көрсеткіші.	1 / 4 апта	ауызша сауалнама, есептер шығару, тапсырмаларды орындау.

	3. Протолиттік жүйелердің рН-ы. 4. Әлсіз және күшті электролиттердің рН-ын есептеу.		
5	ПС №5. Ерітінділер. Бейэлектродит ерітінділерінің коллигативтік қасиеттері. 1. Сұйылтылған бейэлектродит ерітінділерінің коллигативтік қасиеттері. 2. Осмос. Вант-Гофф заңы. Тірі жүйелердегі осмос. Гипо-, гипер- және изотонды ерітінділер. 3. Рауль заңы. Ерітінді бетіндегі еріткіш бу қысымының салыстырмалы төмендеуі. Рауль заңынан шығатын салдар: 4. Күшті және әлсіз электролиттер. Белсенділік, белсенділік коэффициенті. Ерітіндінің иондық күші. 5. Электродит ерітінділері коллигативтік қасиеттерінің ерекшеліктері. Изотондық коэффициент.	1 / 5 апта	ауызша сауалнама, есептер шығару, тапсырмаларды орындау.
6	ПС №6. Электродтық потенциалдар. 1. Электродный потенциал. Пайда болу механизмі. 2. Стандартты электродтық потенциал. Электродтық потенциалдарды есептеу үшін Нернст теңдеуі. 3. Диффузиялық және мембраналық потенциалдар және олардың биологиялық рөлі. 4. Электродтар және олардың жіктелуі. 5. Тотығу-тотықсыздану потенциалдары редокс үдерістердің жүру бағытын анықтайтын критерийлер ретінде.	1 / 5 апта	ауызша сауалнама, есептер шығару, тапсырмаларды орындау.
7	ПС №7. Көмірсутектердің реакциялық қабілеттіктері. 1. Көмірсутектер, жіктелуі. 2. Радикалды орын басу алкандардың химиялық қасиеттерінің негізі ретінде. 3. Галогендеу және радикалды тотығу. 4. Қанықпаған қосылыстардың электрофилді қосылу реакциялары. 5. Қосарланған жүйелердегі электрофилді қосылудың ерекшеліктері. 6. Электрофилді орын басу реакциялары. Ароматты ядроғағы орынбасарлардың орын басу реакциясының бағытына әсері.	1 / 7 апта	ауызша сауалнама, есептер шығару, тапсырмаларды орындау.
8	ПС №8. Гетерофункциялық органикалық қосылыстар. Окси- және оксоқышқылдар. 1. Оксиқышқылдар. Жіктелуі және номенклатурасы. Оксиқышқылдардың стереоизомериясы. Алыну жолдары. 2. Оксиқышқылдардың химиялық қасиеттері. Метаболизм үдерістеріне қатысатын маңызды өкілдері (сүт, лимон, алма қышқылдары және β-гидроксимама қышқылы). 3. Оксоқышқылдар. Декарбоксилдеу реакциялары. 4. Метаболизм үдерістеріне қатысатын маңызды өкілдері (пирожүзім, ацетосірке, α-кетоглутар және қымыздықсірке қышқылдары және ацетосірке қышқылының эфирі).	1 / 8 апта	ауызша сауалнама, есептер шығару, тапсырмаларды орындау.

9	ПС №9. Көмірсулар. Полисахаридтер. 1. Қанттарға ұқсамайтын полисахаридтер. 2. Гомополисахаридтер (крахмал, гликоген, целлюлоза). 3. Гетерополисахаридтер (гиалурон қышқылы, хондроитинсульфаттар, гепарин). Құрамы және құрылысы. 4. Полисахаридтердің биологиялық маңызы.	1 / 9 апта	ауызша сауалнама, есептер шығару, тапсырмаларды орындау.
10	ПС №10. Алтымүшелі гетероциклді қосылыстар. 1. Бір гетероатомды алтымүшелі гетероциклдер. Пиридин. Пиридин туындыларының биологиялық маңызы 2. Екі және одан да көп гетероатомды гетероциклдер. Пиримидин тобы, лактам-лактимді формалары. 3. Барбитур қышқылы және барбитураттар. 4. Бициклді гетероциклдер. 5. Пурин және оның туындылары – гидроксипуриндер: ксантин, гипоксантин, несеп қышқылы.	1 / 10 апта	ауызша сауалнама, есептер шығару, тапсырмаларды орындау.
11	ПС №11. Нуклеин қышқылдары. 1. Пиримидинді және пуринді азотты негіздер. 2. Нуклеозидтер және нуклеотидтер. 3. Нуклеин қышқылдары: құрылысы, қасиеттері, жасушада ДНҚ мен РНҚ-ның орналасуы. 4. ДНҚ мен РНҚ-ның нуклеотидтік құрамы. Нуклеин қышқылдарының гидролизі. 5. ДНҚ екіншілік құрамы. 6. ДНҚ-ның биологиялық қызметіндегі комплементарлық әсерлердің рөлі.	1 / 12 апта	ауызша сауалнама, есептер шығару, тапсырмаларды орындау.
12	ПС №12. Сабындалатын (күрделі) липидтер. 1. Глицерофосфолипидтер. Фосфатид қышқылдары. 2. Фосфатидилколаминдер және фосфатидилсериндер (кефалиндер), фосфатидилхолиндер (лецитиндер) – жасуша мембраналарының құрылымдық компоненттері. 3. Сфинголипидтер, церамидтер, сфингомиелиндер. 4. Гликолилипидтер.	1 / 14 апта	ауызша сауалнама, есептер шығару, тапсырмаларды орындау.
Барлығы			12

Зертханалық сабақтардың (ЗС) тақырыптық жоспары

№	Сабақ тақырыбы Тақырыптың негізгі сұрақтары	Сағат саны	Өткізу нысаны
1	ЗС №1.Термохимия. Химиялық реакциялардың энтальпияларын және тағамдық өнімдердің калориялығын анықтау. 1. Термохимия. Гесс заңы. 2. Стандартты түзілу және жану жылулары (энтальпиялары). 3. Термохимиялық теңдеулер. 4. Термохимиялық есептеулер және оларды биохимиялық үдерістерді энергетикалық сипаттау үшін қолдану. Зертханалық жұмыс: Бейтараптау реакциясының жылуын анықтау.	1 / 2 апта	зертханалық жұмыс орындау, тапсырмаларды орындау, шағын топтық жұмыс.

2	ЗС №2. Химиялық реакциялардың кинетикасы. Катализ. 1. Катализ. Катализдің түрлері. 2. Ферменттік катализ. Ферменттердің құрылымы және ерекшеліктері. 3. Катализдің механизмдері. 4. Ферменттік реакциялардың кинетикасы. Михаэлис-Ментен теңдеуі. 5. Ингибиторлар және активаторлар. Изоферменттер. 6. Ферменттік катализдің биологиялық рөлі. Зертханалық жұмыс: Натрий тиосульфатының ыдырау жылдамдығын зерттеу.	1 / 3 апта	зертханалық жұмыс орындау, тапсырмаларды орындау, шағын топтық жұмыс.
3	ЗС №3. Буферлік ерітінділер және организмнің протолиттік тепе-теңдігі. 1. Буферлік ерітінділер, анықтамасы және жіктелуі. 2. Буферлік ерітінділердің әсер ету механизмі. 3. Буферлік ерітінділердің рН-ын анықтау. 4. Буферлік ерітінділердің сыйымдылығы. 5. Гомеостазды ұстап тұрудағы буферлік жүйелердің рөлі. Зертханалық жұмыс: Буферлік ерітінділерді дайындау және олардың қасиеттері.	1 / 4 апта	зертханалық жұмыс орындау, тапсырмаларды орындау, шағын топтық жұмыс.
4	ЗС №4. Беттік құбылыстардың физикалық-химиялық негіздері. 1. Фазалардың бөліну шекарасындағы беттік құбылыстар. 2. Беттік белсенді және беттік бейбелсенді заттар. Дюкло-Траубе ережесі. 3. Жылжымалы фазалар бетіндегі адсорбция. Гиббс теңдеуі. 4. Беттік қабаттағы молекулалардың бағытталуы. Зертханалық жұмыс: Мыс(II) және темір(III) иондарын және олардың қоспаларын бөлу және тағамдық заттардағы темір(III) иондарын сапалық анықтау.	1 / 6 апта	зертханалық жұмыс орындау, тапсырмаларды орындау, шағын топтық жұмыс.
5	ЗС №5. Дисперсті жүйелердің химиясы. 1. Дисперсті жүйелердің құрылымы. Дисперстік фаза, дисперсиялық орта. Дисперстену дәрежесі. 2. Дисперсті жүйелердің жіктелуі. 3. Коллоидтық ерітінділерді алу жолдары: диспергациялау және конденсациялау әдістері. 4. Коллоидтарды тазалау әдістері: диализ, электродиализ, ультрафильтрация. Зертханалық жұмыс: Зольдерді алу, тазалау және қасиеттері.	1 / 6 апта	зертханалық жұмыс орындау, тапсырмаларды орындау, шағын топтық жұмыс.
6	ЗС №6. Оксоқосылыстар. Карбон қышқылдары. 1. Карбон қышқылдарының жіктелуі: моно-, ди- және трикарбон қышқылдары, маңызды өкілдері. 2. Карбоксил тобының электрондық құрылысы. 3. Топ құрылысының нуклеофилді орын басу реакциясының бағытына әсері. 4. Карбон қышқылдарының қасиеттері: қышқылдық қасиеттері, тотығу-тотықсыздану өтулері, декарбоксилдеу. Зертханалық жұмыс: Карбонилді қосылыстардың A_N және S_N реакциялары.	1 / 8 апта	зертханалық жұмыс орындау, тапсырмаларды орындау, шағын топтық жұмыс.

7	ЗС №7. Көмірсулар. Моно- және дисахаридтер. 1. Моносахаридтер және олардың жіктелуі. Стереоизомериясы. 2. Фишер мен Хеуорс формулалары. Цикло-тізбекті таутомерия. 3. Моносахаридтердің қасиеттері: гидроксил топтары мен карбонил тобының қатысуымен жүретін реакциялар. 4. Моносахаридтердің маңызды өкілдері (пентозалар – рибоза және дезоксирибоза, гексозалар – глюкоза, фруктоза, галактоза). 5. Дисахаридтер: тотықсыздандыратын және тотықсыздандырмайтын. Зертханалық жұмыс: Моно- және дисахаридтердің қасиеттері.	1 / 9 апта	зертханалық жұмыс орындау, тапсырмаларды орындау, шағын топтық жұмыс.
8	ЗС №8. Биологиялық маңызды гетероциклді қосылыстар. 1. Гетероциклдер. Классификация. Бесмүшелі, алтымүшелі гетероциклдер: пиррол, фуран, тиофен, имидазол, пиразол, пиридин, пиримидин. 2. Пиррол және пиридиннің тотықсыздану реакциялары. 3. Пиррол, пиридиннің электрофильді орынбасу реакциялары. 4. Пиримидинді негіздер: урацил, тимин, цитозин. Құрылымы. Лактим-лактамы таутомерия. Зертханалық жұмыс: Пиридин, зәр қышқылының қасиеттерін зерттеу.	1 / 10 апта	зертханалық жұмыс орындау, тапсырмаларды орындау, шағын топтық жұмыс.
9	ЗС №9. Гетерофункциялық органикалық қосылыстар. Аминқышқылдары. 1. Аминқышқылдарының құрылысы, физикалық-химиялық қасиеттері және жіктелуі. 2. Биологиялық маңызы. α-Аминқышқылдарының биосинтездік түзілу жолдары. 3. α-Аминқышқылдарының биологиялық маңызды реакциялары: NH_2 және COOH топтарының қатысуымен жүретін реакциялар. 4. Пептидтердің альфа-аминқышқылдарынан түзілуі. Пептид тобының құрылысы. Пептидтердің гидролизі. Зертханалық жұмыс: Аминқышқылдары мен нәруыздардың қасиеттері.	1 / 11 апта	зертханалық жұмыс орындау, тапсырмаларды орындау, шағын топтық жұмыс.
10	ЗС №10. Сабынданатын липидтер. 1. Табиғи майлар триацилглицериндердің қоспасы ретінде. 2. Липидтердің құрамына кіретін негізгі жоғарғы майлы қышқылдар (қаныққан, қанықпаған, полиқанықпаған). Олардың ерекшеліктері. 3. Глицерофосфолипидтер. Фосфатид қышқылдары. Фосфатидилсериндер мен, фосфатидилэтаноламиндер (кефалиндер) және фосфатидилхолин (лецитиндер) жасушалық мембраналардың құрылымдық компоненттері ретінде. 4. Сфинго- және гликолипидтер туралы түсінік. Зертханалық жұмыс: Сабынданатын липидтерге сапалық реакциялар.	1 / 13 апта	зертханалық жұмыс орындау, тапсырмаларды орындау, шағын топтық жұмыс.

Барлығы:	10
----------	----

Оқытушы басшылығымен білім алушының өзіндік жұмыстарының (ОБӨЖ) тақырыптық жоспары

№	ОБӨЖ тақырыбы мен тақырыптың негізгі сұрақтары	Сағат саны
1	ОБӨЖ №1. Термодинамиканың екінші бастамасы. 1. Термодинамиканың екінші бастамасы. 2. Энтродия – жүйе күйінің функциясы. Химиялық реакциялар кезіндегі энтродия өзгерісі. Энтродияның өсу принципі. 3. Энтродия және оның жүйе мүмкіндігімен байланысы. Больцман формуласы. 4. Гиббстің еркін (бос) энергиясы. 5. Тірі жүйелердің термодинамикасы.	1
2	ОБӨЖ №2. Күрделі реакциялар. 1. Реакцияның молекулалығы және реттілігі. 2. Фармакокинетика және фармакодинамика. 3. Күрделі реакциялар: бәсекелі (параллель), жалғас, қосарланған және қайтымды. 4. Тізбекті реакциялар (М.Боденштейн, Н.Н.Семенов) және тізбекті реакцияның жекелеген сатылары. 5. Тармақталған және тармақталмаған тізбекті реакциялар. Фотохимиялық реакциялар.	1
3	ОБӨЖ №3. Газдардың қандағы және тін сұйықтықтарындағы ерігіштігі. 1. Газдардың қандағы және тін сұйықтықтарындағы ерігіштігі және оның әртүрлі факторларға тәуелділігі. 2. Генри және Дальтон заңдары. 3. Газдардың ерігіштігіне электролиттердің әсері. Сеченов заңы.	I
4	ОБӨЖ №4. Биогенді элементтер. 1. Химиялық элементтердің қоршаған ортада және адам организмінде таралуы. 2. Химиялық элементтердің жіктелуі: макро-, микро- және қоспалық элементтер. 3. Эссенциалды элементтер. 4. Биогеохимиялық аймақтар. 5. Эндемиялық микроэлементоздар. 6. Биогенді элементтердің Д.И.Менделеевтің периодтық жүйесінде <i>s</i> -, <i>p</i> -, <i>d</i> -, <i>f</i> -блоктары бойынша орналасуы.	1
5	ОБӨЖ №5. Қатты адсорбенттер бетіндегі адсорбция. 1. Қатты дене – газ және қатты дене – сұйықтық (ерітінді) бөліну шекарасындағы адсорбция. 2. Мономолекулалық адсорбция, Ленгмюр адсорбциясы изотермасының теңдеуі. 3. Фрейндлих пен Ленгмюр адсорбция изотермасының теңдеуі. 4. Электролиттердің адсорбциясы. Иондардың талғамды адсорбциясы. 5. Хроматография. Хроматографияны дәрілік заттарды алу және талдау үшін қолдану.	1

6	ОБӨЖ №6. Тотығу-тотықсыздану үдерістері. 1. Тотығу-тотықсыздану потенциалдары редокс-үдерімтердің бағытын анықтайтын критерий ретінде. Нернст-Петерс теңдеуі. 2. Гальваникалық элемент. Салыстыру және анықтағыш электродтар. О 3. Организм тіршілігіндегі ТТР-дің рөлі. 4. Диффузиялық және мембраналық потенциалдар және олардың биологиялық рөлі.	1
7	ОБӨЖ №7. Коллоидтық жүйелердің тұрақтылығы және коагуляциясы. 1. Коллоидтық жүйелердің кинетикалық және термодинамикалық тұрақтылығы. 2. Коагуляция және оны тудыратын факторлар. 3. Мицелланың құрылысы: ядро, гранула. Коллоидтық бөлшектердің электрлік зарядтарының пайда болу механизмі. 4. Электрфорез және электросмос. Медицинада қолданылуы.	1
8	ОБӨЖ №8. Жоғарымолекулалық қосылыстар. 1. Жоғарымолекулалық қосылыстар ерітінділерінің ерекшеліктері. 2. ЖМҚ ісінуі мен еруінің механизмі. Ісінудің әртүрлі факторларға тәуелділігі. 3. Қан және басқа биологиялық сұйықтықтардың тұтқырлығы. 4. Полимер ерітінділерінің осмостық қысымы. Галлер теңдеуі. 5. Изоэлектрлік күй және изоэлектрлік нүкте. 6. ИЭН-ді анықтау әдістері: тура және жанама. Аралық бақылау №1.	1
9	ОБӨЖ №9. Органикалық қосылыстардың жіктелуі. 1. Биоорганикалық химия пәні және міндеттері. 2. Органикалық заттардың негізгі кластары. 3. Органикалық қосылыстардың А.М.Бутлеров жасаған химиялық құрылыс теориясы. 4. Органикалық қосылыстардың жіктелуі: қатарлар, кластар, функциялық топтар, органикалық радикалдар. 5. Гомологтық қатарлар туралы түсінік..	1
10	ОБӨЖ №10. Органикалық қосылыстар молекулаларындағы атомдардың өзара әсері. 1. Индуктивтік әсер, қосарлану әсері туралы түсінік. 2. Электрондонор және электронакцептор орынбасарлар. 3. Конфигурация. Асимметриялық көміртегі атомы хиралды орталық ретінде. 4. Фишердің проекциялық формулалары. 5. σ -Байланыстар бойынша айналу нәтижесінде конформациялардың түзілуі. Ньюменнің проекциялық формулалары.	1
11	ОБӨЖ №11. Спирттер мен аминдер. 1. Спирттердің жіктелуі: біратомды және көпатомды спирттер, негізгі өкілдері. 2. Спирттердің химиялық қасиеттері. Спирттердің алкилдеу және ацилдеу реакциялары. 3. Аминдер. Аминдердің негізгі қасиеттері. Біріншілік амин тобы бар қосылыстарды дезаминдеу. 4. Аммиак пен аминдерді алкилдеу. 5. Алкилдеу реакциясының биологиялық рөлі.	1

12	ОБӨЖ №12. Оксоқосылыстар. Альдегидтер мен кетондар. 1. Жіктелуі және номенклатурасы. Альдегидтер мен кетондар. 2. Карбонил тобының электрондық құрылысы. 3. Нуклеофилді қосып алу реакциялары. 4. Галоформды реакциялар. Бұл үдерістердің биологиялық маңызы. 5. Альдегидтер мен кетондардың полимерлену және конденсациялану реакциялары. 6. Карбонилді қосылыстардың жекелеген өкілдері.	1
13	ОБӨЖ №13. Гетерофункциялық органикалық қосылыстар. Аминспирттер. 1. 2-аминоэтанол (коламин), оның туындылары. 2. Холин, холинді ацетилкофермент А көмегімен ацетилдеу. 3. Холиннің күрделі эфирлерінің биологиялық рөлі. 4. Катехоламиндер: адреналин,норадреналин және дофамин.	1
14	ОБӨЖ №14. Пептидтер мен нәруыздар. 1. Пептидтер мен нәруыздар. Нәруыздардың біріншілік құрылымы. Біріншілік құрылымның және кеңістіктік конформация арасындағы байланыс. 2. Біріншілік құрылымды талдау әдістері. 3. Нәруыздың екіншілік құрылымы. Глобулалық және фибриллярлық нәруыздар (альбуминдер, глобулиндер, коллаген, эластин). 4. Нәруыздардың үшіншілік конформациясы. Оларды тұрақтандыратын байланыстардың түрлері. Төртіншілік конформация. 5. Нәруыздардың изоэлектрлік нүктесі.	1
15	ОБӨЖ №15. Көмірсулар. Дисахаридтер. 1. Қант тәрізді полисахаридтер (дисахаридтер). 2. Дисахаридтердің түзілуі және құрылысы. Циклді-тізбекті таутомерия. 3. Тотықсыздандыратын дисахаридтер (мальтоза, лактоза, целлобиоза, изомальтоза). Химиялық қасиеттері. 4. Тотықсыздандырмайтын дисахаридтер (сахароза). 5. Дисахаридтердің гидролизі.	1
16	ОБӨЖ №16. Бесмүшелі гетероциклді қосылыстар. 1. Бір гетероатомды бесмүшелі гетероциклдер. 2. Пиррол. Тетрапирролды қосылыстар туралы жалпы (порфин, гем). 3. Индол, биологиялық белсендік танытатын индолдың туындылары (триптофан, серотонин және басқалар) 4. Екі және одан да көп гетероатомды гетероциклдер (имидазол, гистидин, пиразол және басқалар) 5. Пиразолон-5 – наркотикалық емес анальгетиктердің негізі.	1
17	ОБӨЖ №17. Сабынданатын (жай) липидтер. 1. Липидтердің жіктелуі. Сабынданатын липидтер (жай және күрделі липидтер). 2. Ацилглицериндер, олардың құрылысы, құрамы, номенклатурасы, қасиеттері. 3. Табиғи майлар триацилглицериндердің қоспасы ретінде. 4. Негізгі жоғарғы майлы қышқылдар (қаныққан, қанықпаған, полиқанықпаған). Олардың ерекшеліктері.	1
18	ОБӨЖ №18. Төменмолекулалық биореттегіштер. 1. Сабынданбайтын липидтер. Терпендер және стероидтар. 2. Стероидтардың биологиялық рөлі. 3. Стериндер. Холестерин. 4. D тобының дәрумендері.	1

	5. Өт қышқылдары. 6. Стероидтық гормондар туралы түсінік. Аралық бақылау №2	
Барлығы:		18

Білім алушылардың өзіндік жұмыстарының (БӨЖ) тақырыптық жоспары

№	Тақырып атауы	Қысқаша мазмұны	Орындау нысаны	Бақылау нысаны	Сағат көлемі
1.	БӨЖ №1. Буферлік ерітінділер.	1. Биологиялық буферлік жүйелер: а) гидрокарбонатты (бикарбонатты) буферлік жүйе; б) фосфатты буферлік жүйе; в) нәруыздық және аминқышқылдық буферлік жүйелер; г) гемоглобинді буферлік жүйе. 2. Адам организмнің қышқылдық-негіздік күйі.	өзіндік жұмыс, әдебиеттермен жұмыс, ОБӨЖ-де талқылау	Пән бойынша қорытынды және межелік бақылау	5
2.	БӨЖ №2. Кешенді қосылыстар.	1.Кешенді қосылыстарды валенттік байланыстар теориясы тұрғысынан сипаттау. 2.Металлоферменттер мен басқа биокешендердің (гемоглобин, хлорофилл) құрылысы туралы көзқарас және биологиялық рөлі. 3.Кешенді иондардың тұрақсыздық (тұрақтылық) константасы. 4.Темір, кобальт, хром, никель, хром және марганецтің кешенді қосылыстары, олардың биологиялық рөлі. Кешенді қосылыстардың биологиялық рөлі. Биокешендер.	өзіндік жұмыс, әдебиеттермен жұмыс, ОБӨЖ-де талқылау	Пән бойынша қорытынды және межелік бақылау	5
3.	БӨЖ №3. Биогенді элементтер.	1. Биогенді элементтерінің жалпы сипаттамасы. 2. s-Элементтерінің медицинада қолданылатын қосылыстары. 3. Биогенді р-элементтерінің жалпы сипаттамасы. 4. Оттегінің биологиялық рөлі. Озон мен оттегін	өзіндік жұмыс, әдебиеттермен жұмыс, ОБӨЖ-де талқылау	Пән бойынша қорытынды және межелік бақылау	5

		медицинада қолдану, озонның табиғаттағы рөлі. 5. Озон мен сутегі асқын тотығының бактерицидтік әсері. 6. Күкірт қосылыстарын медицинада қолдану. Хлоридтерді, бромидтерді, иодидтерді және фторидтерді медицинада қолдану. 7. Биогенді d-элементтерінің жалпы сипаттамасы. 8. Хром, марганец, темір, кобальт, никель, мыс, мырыш және молибденнің биологиялық маңызы.			
4.	БӨЖ №4. Тотығу-тотықсыздану реакциялары.	1. Биологиялық үдерістердегі тотығу-тотықсыздану үдерістері. 2. Электрондарды тасымалдау арқылы жүретін үдерістер. Иондар тасымалы арқылы жүретін үдерістер.	өзіндік жұмыс, әдебиеттермен жұмыс, ОБӨЖ-де талқылау	Пән бойынша қорытынды және межелік бақылау	5
5.	БӨЖ №5. Тірі жүйелердің қызметіндегі беттік құбылыстар.	1. Фазалардың жылжымайтын бөліну бетіндегі адсорбция. 2. Ленгмюр мен Фрейндлих теңдеулері. 3. Хемосорбция. Ионалмастырғыш адсорбция. Хроматография негіздері. 4. Адсорбциялық үдерістердің тіршілік үшін маңызы. 5. Адсорбциялық терапия, гемосорбцияның физикалық-химиялық негіздері, иониттерді медицинада қолдану.	өзіндік жұмыс, әдебиеттермен жұмыс, ОБӨЖ-де талқылау	Пән бойынша қорытынды және межелік бақылау	5
6.	БӨЖ №6. Организмнің қызметіндегі дисперсті жүйелердің физиксы мен химиясы.	1. Коллоидты ерітінділерді тазарту әдістері. 2. Коллоидты жүйелердің коагуляциялануы. 3. Коллоидтық қорғаныс. 4. Ірі дисперсті жүйелер: суспензиялар, эмульсиялар, аэрозольдер. 5. Майлардың эмульгациялану механизмі.	өзіндік жұмыс, әдебиеттермен жұмыс, ОБӨЖ-де талқылау	Пән бойынша қорытынды және межелік бақылау	5
7.	БӨЖ №7.	1. Ацилдеу реакциялары.	өзіндік жұмыс,	Пән	5

	Карбон қышқылдары және олардың туындылары.	Ацилдеуші агенттер. 2. Ацилфосфаттар және ацетилкофермент А – табиғи ацилдеуші реагенттер. Ацилдеу реакцияларының биологиялық рөлі. 3. Карбон қышқылдарының туындылары: галогенангидридтер, карбон қышқылдарының ангидридтері, күрделі эфирлер, амидтер. 4. Спирттер, альдегидтер (кетондар) және карбон қышқылдарының арасындағы генетикалық байланыс.	әдебиеттермен жұмыс, ОБӨЖ-де талқылау	бойынша қорытынды және межелік бақылау	
8.	БӨЖ №8. Алкалоидтар.	Алкалоидтардың жіктелуі және олардың медицинадағы маңызы.	өзіндік жұмыс, әдебиеттермен жұмыс, ОБӨЖ-де талқылау	Пән бойынша қорытынды және межелік бақылау	5
9.	БӨЖ №9. Нуклеин қышқылдары.	1. Репликация механизмі. Транскрипция механизмі. Трансляция. Сатылары. 2. Нәруыз молекулаларының процессінгі. 3. ДНҚ, РНҚ және нәруыз синтезі үдерісін реттеу және бұзылыстары. ДНҚ-ның биологиялық қызметіндегі комплементарлық әсерлердің рөлі. РНҚ түрлері.	өзіндік жұмыс, әдебиеттермен жұмыс, ОБӨЖ-де талқылау	Пән бойынша қорытынды және межелік бақылау	5
Барлығы:				45	

2-қосымша

Аралық бақылау сұрақтарының тізбесі, бағалаудың нақты критерийлері

Сұрақтар тізімі

1. Химиялық термодинамика
2. Химиялық кинетика және катализ
3. Ерітінділер туралы ілім
4. Буферлік ерітінділер
5. Химиялық байланыс табиғаты. Комплексті қосылыстар.
6. Биогенді элементтер
7. Беттік құбылыстардың физикалық-химиялық негіздері.
8. Дисперсті жүйелердің физикалық-химиялық қасиеттері.
9. Тотығу-тотықсыздану процестері
10. Органикалық қосылыстардың классификациясы. Номенклатура. Изомерия. Атомдардың өзара

әсері және олардың биологиялық маңызды молекулаларда берілу тәсілдері. Органикалық реакциялардың типі және механизмі бойынша классификациясы.

11. Көмірсутектердің реакциялық қабілеттілігі. Радикалды орынбасу реакциясы. Электрофилді орынбасу және қосып алу реакциялары.
12. Органикалық қосылыстардың қышқылдығы мен негізділігі. Қаныққан көміртегі атомындағы нуклеофилді орынбасу реакциялары.
13. Нуклеофилді реакциялардағы карбонилді қосылыстардың реакциялық қабілеттілігі.
14. Тірі жүйелер процестеріне қатысатын гетерофункционалық қосылыстар.
15. Моносахаридтер. Дисахаридтер. Полисахаридтер.
16. Сабынданатын және сабынданбайтын липидтер.

Жауаптарды бағалау төмендегі критерийлер бойынша есептеледі: білім алушылардың оқу жетістіктері (білім, білік, дағды және құзыреттіліктер) 100 балдық жүйемен сандық эквивалентке сай келетін эквивалентпен бағаланады (А, А- «Өте жақсы», В-, В, В+, С+ «жақсы», С, С-, D+, D- «қанағаттанарлық», FХ, F - «қанағаттанарлықсыз»)

Білім алушылардың оқу жетістіктерін бағалаудың төрт балдық жүйе бойынша цифрлық баламасына сәйкес келетін әріптік жүйесі

Әріптік жүйе бойынша баға	Балдың цифрлық баламасы	%	Дәстүрлі жүйе бойынша баға
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	
C	2,0	65-69	қанағаттанарлық
C-	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	
D	1,0	50-54	
FХ	0,5	25-49	қанағаттанарлықсыз
F	0	0-24	

Жазбаша/ауызша емтиханды бағалау критерийлері

№	Пәнді меңгеру деңгейі	Балл	Критерийлер
1	Білім алушының бір сұраққа жауабы	95-100	Тақырып бойынша терең де толық білімдерін көрсетеді, барлық қойылған сұрақтарға түбегейлі және негізделген дұрыс жауаптар береді
		90-94	Берілген жауап мазмұны бағдарламада ұсынылған талаптарға жеткілікті дәрежеде толықтай сәйкес келеді. Алайда, жауапта келтірілген тақырыптан 1-2 айтарлықтай емес дәрежедегі ауытқулар бар.
		85-89	Тақырып бойынша негізгі бағдарламалық материалды біледі. Қойылған сұрақтарға толық, жеткілікті негізделген жауаптар береді; жауаптар негізінен қысқаша, бірақ ұдайы анық сипатта емес.
		80-84	Меңгерілген материалдағы басты ережелерді өз

			бетімен бөліп көрсетеді; айғақтар мен мысалдар негізінде қорытулар мен шешімдер жасайды, пәнаралық байланыстарды анықтайды; баяндау кезінде өрескел емес қателіктер жібереді.
		75-79	Кейбір маңызды айғақтар келтірілмейді, бірақ, шешімдері дұрыс
		70-74	Жауаптарда тақырыптан айтарлықтай ауытқушылықтар бар.
		65-69	Меңгерілетін ережелердің жалпы проблемалармен байланысын тек кей жағдайларда ғана көрсете алады.
		60-64	Себеп-салдарлық байланыстардың ішінара бұзылуы; бірқатар өзекті айғақтарда және оның барлық бөліктерінде логикалық дәлме дәлсіздіктер, қателіктер жіберіледі
		55-59	Маңызды айғақтардың көпшілігі жоқ, шешімдер жасалмайды; айғақтар қарастырылатын мәселеге сәйкес келе бермейді.
		50-54	Бағдарламалық материалдың қойылған сұрақтар шеңберінде айтарлықтай және негізгі бөлігін түсінбеу мен білмеу
		0-49	Материалдың негізгі мазмұны меңгерілмеген және ашылмаған

Межелік бақылауды және емтихан сессиясының өткізілу мерзімдері:

№1 Межелік бақылау: 8 апта

№2 Межелік бақылау: 15 апта

Емтихан: 14.12.2024-28.12.2024

Кеңес берулер туралы мәліметтер: Пән бойынша кеңес беру және жіберілген сабақтарды өтеу сағат 16.00 – 18.00 аралығында өткізіледі. Кеңес беру емтихан алдында 1 күн бұрын өткізіледі.

3-қосымша

Әдебиеттер

Негізгі әдебиеттер:

1. Попков В.А. Жалпы химия: оқулық + CD/ В. А. Попков, С. А. Пузаков ; пер. С. Н. Ділмағамбетов ; ред. Ж. Ж. Ғұмарова. - М.: ГЭОТАР - Медиа, 2014. -992 б.
2. Бейорганикалық химия практикумы: оқу-әдістемелік құрал/ Ә.Қ. Патсаев, В.К.Мамытова (және басқалары). –Алматы: Эверо, 2012.
3. Сейтеметбетов Т.С. Химия: оқулық /Т.С. Сейтеметбетов. –Алматы: Эверо, 2010.-288 б.
4. Ділмағамбетов С.Н. Биорганикалық химия: оқу құралы/ С.Н.Ділмағамбетов, Ж.Ж.Ғұмарова, С.К.Бурамбаева. –Ақтөбе, 2008.-194 б.
5. Биорганикалық химия: оқулық / Ә.Қ Патсаев, Т.С.Сейтеметбетов (және т.б.). -Шымкент; Алматы: Эверо, 2004. 2012. -449 б.

Қосымша әдебиеттер:

1. Патсаев Ә.К. Бейорганикалық және физколлоидтық химия: оқулық/ Ә. К. Патсаев, А. С. Шитыбаев, К. Н. Дәуренбеков. - Шымкент, 2004. -392 б.
2. Омаров Т.Т. Бейорганикалық химия: таңдамалы тараулары/ Т. Т. Омаров, М. Р. Танашева. - Алматы: Дәуір, 2008. -544 б.
3. Патсаев Ә.Қ., Дәуренбеков К.Н. Биорганикалық химия пәнінен тәжірибелік-зертханалық сабақтарына қолданба. -Шымкент, 2006.
4. Патсаев Ә.Қ., Шитыбаев С.А. Бейорганикалық және физколлоидтық химияның тәжірибелік-зертханалық сабақтарына қолданба. -Шымкент, 2006.
5. Шағраева Б.Б. Химия танымы: оқу құралы/ Б. Б. Шағраева. -Караганда: Medet Group, 2015. - 196 б.

6. Реметова, Н. С. Медициналық химия: оқу құралы / Н. С. Реметова, В. А. Митерев. - Алматы: Эверо, 2013. - 212 б.

Электрондық ресурстар:

1. Ділмағамбетов С.Н. Биоорганикалық химия: оқу құралы/ С.Н.Ділмағамбетов, Ж.Ж.Гұмарова, С.К.Бурамбаева. – Ақтобе, 2008.
2. Попков В.А. Жалпы химия: терминдер сөздігі: приложение к учебнику / В.А. Попков, С.А. Пузаков; пер.С.Н.Ділмағамбетов; ред. Ж.Ж.Гұмарова. -М.: ГЭОТАР, 2014.
3. Сейтеметбетов Т.С. Химия: оқу құралы /Т.С. Сейтеметбетов. –Алматы:New Book, 2018.-2,17 Гб.

8.2. Орыс тілінде.

Негізгі:

1. Попков В.А., Пузаков С.А. Общая химия: учебник. –М.: ГЭОТАР–Медиа, 2007, 2009, 2010.
2. Тюкавкина Н.А. Биоорганическая химия: учебник / Н.А.Тюкавкина, Ю.И. Бауков. С.Э. Зурабян. –М.: ГЭОТАР –Медиа, 2010.
3. Глинка Н.Л. Общая химия: учебное пособие. Т.1 / Н.Л. Глинка, С.С.Бабкина. -27-е изд.– Алматы: Эверо, 2015.
4. Тюкавкина Н.А. Биоорганическая химия: учебник/ Н.А.Тюкавкина, Ю.И. Бауков. -4-е изд., перераб. и доп. - М.: Медицина, 1991.
5. Тюкавкина Н.А. Биоорганическая химия: учебник/ Н.А.Тюкавкина, Ю.И. Бауков. -2-е изд., стереотип., 7-е изд., стереотип. - М.: ДРОФА, 2005, 2008.
6. Бабков А.В. Химия: учебник для мед. училищ и колледжей/ А. В. Бабков, Т. И. Барабанова, В. А. Попков. -М.: ГЭОТАР - Медиа, 2015. -352 с.

Қосымша:

1. Ершов Ю.А. Коллоидная химия. Физическая химия дисперсных систем: учебник / Ю.А. Ершов. –М.: ГЭОТАР–Медиа, 2013. –352 с.
2. Веренцова Л.Г. Неорганическая, физическая и коллоидная химия: учебное пособие / Л.Г. Веренцова, Е.В. Нечепуренко. –Алматы: Эверо, 2009.
3. Веренцова Л.Г. Неорганическая. Физическая и коллоидная химия: сборник задач и упражнений/ Л.Г. Веренцова, Е.В. Нечепуренко. –Алматы: Эверо, 2013.
4. Митерев В. .А. Медицинская химия: учебное пособие / В. .А. Митерев . – Алматы: Эверо, 2013.
5. Глинка Н.А. Задачи и упражнения по общей химии: Учебное пособие для вузов/ под ред. В.А.Рабиновича и др. –М.:Интеграл-Пресс, 2006.
6. Пузаков С.А. Химия: учебник / С.А.Пузаков. -2-е изд., -М.: ГЭОТАР –Медиа, 2006.
7. Равич-Щербо М.И.Физическая и коллоидная химия. - М.: Высшая школа, 1975.

Электрондық ресурстар:

1. Попков В.А. Общая химия: учебник/ В.А.Попков, С.А.Пузаков. –М.: ГЭОТАР–Медиа, 2010.
2. Дробашева Т.И. Общая химия: учебник/ Т.И.Дробашева. –М.: Равновесие, 2009.
3. БД «Электронный абонемент электронной библиотеки им. И.М.Сеченова».
4. Казахстанская национальная электронная библиотека «КазНЭБ».