

Қазақстан Республикасының білім және ғылым министрлігі
Техникалық және кәсіптік білім

Тіркеу № _____
« _____ » _____ 2020 жыл

ҮЛГІЛІК ОҚУ БАҒДАРЛАМАСЫ

БИОЛОГИЯ

(жаратылыстану-математикалық бағыт)
негізгі орта білім базасында

Нұр-Сұлтан 2020

Бағдарлама жаратылыстану-математикалық бағытындағы
жалпы білім беретін пәндер бойынша оқу-әдістемелік бірлестігінде
қаралды және ұсынылды

Хаттама № 2 « 03 » шілде 20 20 жыл

Бағдарлама Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігінің
техникалық және кәсіптік, орта білімнен кейінгі білім берудің
республикалық оқу-әдістемелік кеңесінде қаралды және мақұлданды

Хаттама № 1 « 15 » шілде 20 20 жыл

Мазмұны

№	Атауы	Беті
1	Түсіндірме жазба	4
2	Пәннің тақырыптық жоспары	5
3	Оқытудың нәтижелері мен бағалау критерийлері	10
4	Әдебиеттер мен оқу құралдарының тізімі	25

1.Түсіндірме жазба

Үлгілік оқу бағдарламасы Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2018 жылғы 31 қазандағы № 604 «Білім берудің барлық деңгейінің мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандарттарын бекіту туралы» және Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрінің 2012 жылғы 8 қарашадағы № 500 «ҚР бастауыш, негізгі орта, жалпы орта білім берудің үлгілік оқу жоспарларын бекіту туралы» бұйрықтарына сәйкес әзірленген.

Ұсынылған әдебиеттер тізімі Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2019 жылғы 17 мамырдағы № 217 «Оқулықтардың, оқу-әдістемелік кешендердің, құралдардың және басқа да қосымша әдебиеттердің, оның ішінде электрондық жеткізгіштердің тізбесін бекіту туралы» бұйрығы негізінде жасалған.

Мақсаты: Тіршіліктің әртүрлі деңгейлерінің дамуын түсінуді қалыптастыратын практикалық және зерттеу іс-әрекеті арқылы білім алушылардың функционалдық дағдыларын дамыту.

Міндеттері:

1) табиғаттың даму заңдылықтары мен адамның қоршаған ортадағы рөлі туралы түсінік қалыптастыру;

2) табиғаттың дамуы мен жұмыс істеу заңдылықтарын жаңа білім алуға, оларды әрі қарай кеңейту мен тереңдетудің негізі мен құралы ретінде қолдануға;

3) білім жүйесі мен ғылыми дүниетаным негіздерін игеру барысында сыни және шығармашылық ойлау қабілеттерін, зерттеу дағдыларын қалыптастыру;

4) айналасындағыларға еркін жүруге мүмкіндік беретін, этикалық мәселелерге байланысты тәуелсіз шешім қабылдауға дайын, қоғамның әлеуметтік өміріне және еңбек қызметіне жеке қатысуға мүмкіндік беретін бастамашыл тұлғаның қасиеттерін дамыту;

5) білім алушылардың бойында үздіксіз білім алуға және өздігінен білім алуға қажетті зияткерлік қабілеттерін дамыту.

Жаратылыстану-математикалық бағыттағы биологияның үлгілік бағдарламасы 19 бөлімнен тұрады: «Молекулалық биология және биохимия», «Жасуша биологиясы», «Қоректену», «Заттардың тасымалдануы», «Тыныс алу», «Бөліп шығару», «Жасушалық цикл», «Көбею», «Өсу және даму», «Тұқымқуалаушылық және өзгергіштік заңдылықтары», «Эволюциялық даму», «Селекция негіздері», «Тірі организмдердің әртүрлілігі», «Координация және регуляция», «Қозғалыс», «Биомедицина және биоинформатика», «Биотехнология», «Биосфера, экожүйе, популяция», «Экология және адамның қоршаған ортаға әсері».

«Биология» пәнінің оқу жүктемесінің көлемі - 150 сағат. Зертханалық жұмыстар мен модельдеу қарастырылған.

Техникалық және кәсіптік білім беру ұйымдарының жұмыс оқу бағдарламаларын құруда төмендегідей құқықтары бар:

- оқытудың әртүрлі технологияларын, түрін, ұйымдастыру әдістері мен оқу процесін бақылау түрлерін таңдауға;
- оқу уақытының жалпы сағат көлемін бөлімдер мен тақырыптарға бөлуге(пәнді оқытуға бөлінген сағат көлемінен);
- оқу бағдарламасын оқуда оның ретін негіздеп өзгертуге.

2. Пәннің тақырыптық жоспары

№	Бөлімдер мен тақырыптардың атауы	Сағат саны		
		Барлығы	Сабақтар	
			теориялық	практикалық
1 бөлім. Молекулярлық биология және биохимия		*	*	*
1	Тақырып 1. Жердегі тіршілік үшін судың маңызы.			
2	Тақырып 2. Көмірсулардың жіктелуі.			
3	Тақырып 3. Редуцирленетін және редуцирленбейтін қанттар. Зертханалық жұмыс "Редуцирленетін және редуцирленбейтін қанттардың тотықсыздандыру қабілетін зерттеу"			
4	Тақырып 4. Липидтердің құрылымдық компоненттері. Майлардың химиялық құрылысы мен қызметтері .			
5	Тақырып 5. Нәруыздарды құрамы бойынша жіктеу.. Зертханалық жұмыс "Нәруыздардың құрылымына әртүрлі жағдайлардың әсері (температура, рН)"			
6	Тақырып 6. Биологиялық нысандарда нәруыздың болуы. Зертханалық жұмыс "Биологиялық нысандарда нәруыздың болуын анықтау"			
7	Тақырып 7. Антиденелердің құрылысы мен құрылымы. Антиденелердің арнайылығы (белсенді орталығының).			
8	Тақырып 8. Антиген мен антидененің әрекеттесуі. Зертханалық жұмыс "Иммобилизациялаудың ферменттердің белсенділігіне әсерін зерттеу"			
9	Тақырып 9. Ферменттердің бәсекелес және бәсекелес емес ингибирленуі. Зертханалық жұмыс "Активаторлар мен ингибиторлардың ферменттік реакцияның жылдамдығына әсерін зерттеу"			
10	Тақырып 10. Дезоксирибонуклеин қышқылының молекуласының құрлысы.			
11	Тақырып 11. ДНҚ репликация механизмі.			
12	Тақырып 12. Рибонуклеин қышқылы молекулалары құрылысы мен қызметі.			

13	Тақырып 13. Рибонуклеин қышқылы және дезоксирибонуклеин қышқылы молекулалары құрылысынның ұқсастықтары мен айырмашылықтары.			
14	Тақырып 14. Транскрипция. Трансляцияның кезеңдері.			
15	Тақырып 15. Генетикалық кодтың қасиеттері.			
2 бөлім. Жасушалық биология		*	*	*
16	Тақырып 1. Жасуша органоидтерінің құрылысы мен қызметтерінің ерекшеліктері.			
17	Тақырып 2. Жасуша мембранасының құрылымы, қасиеттері мен қызметтері арасындағы байланыс. Зертханалық жұмыс "Жасуша мембранасына әртүрлі жағдайлардың әсері"			
18	Тақырып 3. Бактерия, саңырауқұлақ., өсімдік және жануар жасушаларының құрылым ерекшеліктері мен қызметтері.			
19	Тақырып 4. Жасушалардың негізгі компоненттерін анықтау. Зертханалық жұмыс "Жасушалардың негізгі компоненттерін микрофотографиялар қолданып сипаттау"			
20	Тақырып 5. Органелдердің сызықтық ұлғаюын есептеу. Зертханалық жұмыс "Микрометр мен объектив микрометрді жасушалардың нақты мөлшерін анықтауға қолдану"			
3 бөлім. Қоректену		*	*	*
21	Тақырып 1. Ферменттер белсенділігіне әсер ететін факторлар мен жағдайлар. Зертханалық жұмыс "Ферменттер белсенділігіне әртүрлі жағдайлардың әсері"			
22	Тақырып 2. Хлоропластың құрылымдық компоненттері және олардың қызметтері. Rf мәні. Зертханалық жұмыс "Әртүрлі өсімдік жасушаларында фотосинтездеуші пигменттердің болуын зерттеу"			
23	Тақырып 3. Фотосинтездің жарық кезеңі. Фотофосфорлану.			
24	Тақырып 4. Фотосинтездің қараңғы кезеңі. Кальвин циклі			
25	Тақырып 5. C3 және C4 өсімдіктер жапырақтарының анатомиясы . Зертханалық жұмыс "C3 және C4 өсімдіктер жапырақтарының мезофилін микропрепараттар арқылы зерттеу"			
26	Тақырып 6. Фотосинтездің жылдамдығына әсер ететін факторлар. Зертханалық жұмыс "Шектеуші факторлардың фотосинтездің интенсивтілігіне әсерін зерттеу"			
27	Тақырып 7. Хемосинтез. Фотосинтез бен хемосинтез үдерістерін салыстыру.			

4 бөлім. Заттардың тасымалдануы		*	*	*
28	Тақырып 1. Адам гемоглобині мен миоглобинінің құрылысы мен қызметі			
29	Тақырып 2. Беттік аудан мөлшерінің көлемге қатынасының диффузия жылдамдығына әсері. Зертханалық жұмыс "Жасушаның беттік аудан мөлшерінің көлемге қатынасын анықтау"			
30	Тақырып 3. Өсімдіктердегі заттар транслокациясының механизмі.			
31	Тақырып 4. Заттар тасымалдануының симпласттық, апопласттық, вакуолярлық жолдары және олардың маңызы.			
32	Тақырып 5. Пассивті тасымалдау механизмі Жасуша мембранасы арқылы заттар тасымалдануының типтері.			
33	Тақырып 6. Натрий-калий сорғысы мысалында белсенді тасымалдың механизмінің мысалы ретінде.			
34	Тақырып 7. Су потенциалы. Мембраналық потенциалды сақтаудағы белсенді тасымалдың ролі. Зертханалық жұмыс "Түрлі концентрациялы тұз ерітінділеріндегі жасушалардың су потенциалын анықтау"			
5 бөлім. Тынысалу		*	*	*
35	Тақырып 1. Аденозинүшфосфор қышқылының құрылысы мен қызметі (АТФ)			
36	Тақырып 2. Аденозинүшфосфор қышқылының синтезі.			
37	Тақырып 3. Метаболизм түрлері. Энергетикалық алмасу кезеңдері.			
38	Тақырып 4. Митохондрияның құрылымы мен қызметтері.			
39	Тақырып 5. Кребс циклі.			
6 бөлім. Бөліп шығару		*	*	*
40	Тақырып 1. Абсорбция және реабсорбция. Зәрдің түзілуі.			
41	Тақырып 2. Су мөлшерін реттеу. Нысана мүшелер.			
42	Тақырып 3. Адам денесіндегі қан мен басқа сұйықтықтарды жасанды тазарту.			
43	Тақырып4. Созылмалы бүйрек жетіспеушілігі. Диализ және бүйрек трансплантациясы.			
7-8 бөлім. Жасушалық цикл Көбею		*	*	*
44	Тақырып 1. Митоз. Зертханалық жұмыс "пияз тамыры ұшындағы жасушалардан митоздың белсенділік деңгейін анықтау"			
45	Тақырып 2. Өсімдіктер мен жануарлардағы гаметогенез. Өсімдіктердегі спорогенез және гаметогенез.			
46	Тақырып3. Гаметогенез. Адам гаметогенезінің сатылары.			
47	Тақырып 4. Онкологиялық жаңа түзілулердің пайда			

	болуы.			
48	Тақырып 5. Қартаю. Қартаю үрдісі туралы теориялар.			
9 бөлім. Өсу және даму		*	*	*
49	Тақырып 1. Бағаналы жасушалар ұғымы және олардың қасиеттері.			
10 бөлім. Тұқым қуалаушылық пен өзгергіштік заңдылықтары		*	*	*
50	Тақырып 1. Модификациялық өзгергіштік. Зертханалық жұмыс "Вариациялық қатар мен қисыққа құрылған модификациялық өзгергіштікті зерттеу"			
51	Тақырып 2. Белгілердің тұқымқуалауындағы цитологиялық негіздер. Есептер шығару.			
52	Тақырып 3. Тұқымқуалаушылықтың хромосомалық теориясы.			
53	Тақырып 4. Аллельді және аллельді емес гендердің өзара әрекеттесуі.			
54	Тақырып 5. Хуго де Фризадің мутация теориясы. Модельдеу "Адам хромосомасы жиынтығынан кариограмм құру. Геномдық мутацияны оқып білу"			
55	Тақырып 6. Хромосомалар санының ауытқуымен байланысты адамның хромосомдық аурулары.			
56	Тақырып 7. Дезоксирибонуклеин қышқылының кездейсоқ мутациясы.			
57	Тақырып 8. Белгілердің тұқым қуалауының нақтылығын талдаудың статистикалық әдістері (X^2 критерий, t- критерий). Зертханалық жұмыс "Белгілердің тұқым қуалауының нақтылығын талдау"			
58	Тақырып 9. Проект "Геном человека"			
11-13 бөлім. Эволюциялық даму Селекция негіздері. Тірі ағзалардың алуантүрлілігі		*	*	*
59	Тақырып 1. Тұқымқуалайтын өзгергіштік пен эволюция арасындағы өзара байланыс.			
60	Тақырып 2. Эволюцияның дәлелдемелер.			
61	Тақырып 3. Жер бетінде тіршіліктің қалыптасу кезеңдері.			
62	Тақырып 4. Филогенетикалық шежіре ағашы. Кладограммалар. Модельдеу "Кладограмма құру"			
63	Тақырып 5. Түр түзілудің механизмі. Түр түзілудің оқшаулаушы механизмі.			
64	Тақырып 6. Селекция әдістері арқылы ауыл шаруашылық өсімдіктері мен жануарлардың қолтұқымдарын жақсарту тәсілдері.			
65	Тақырып 7. Антропогенез кезеңдері.			
14 бөлім. Координация және реттеу		*	*	*
66	Тақырып 1. Жүйке жасушаларының құрылысы.			
67	Тақырып 2. Рефрактерлық кезең мен оның ролі.			
68	Тақырып 3. Орталық жүйке жүйесінің құрылысы.			
69	Тақырып 4. Механорецепторлардың түрлері.			
70	Тақырып 5. Холинергиялық синапстың құрылысы			

	мен қызметі арасындағы байланыс.			
71	Тақырып 6. Биологиядағы басқару жүйесі.			
72	Тақырып 7. Мембраналық рецепторлар арқылы гормондық сигналдардың берілуі.			
73	Тақырып 8. Өсіргіш заттар. Өсіргіш заттардың өсімдіктерге әсер ету механизмі Зертханалық жұмыс "Ауксиннің тамырдың өсуіне ықпал етуі"			
15 бөлім. Қозғалыс		*	*	*
74	Тақырып 1. Көлденең жолақты бұлшықет ұлпаларының құрылысы.			
75	Тақырып 2. Бұлшықет талшықтарының жиырылу механизмі.			
76	Тақырып 3. Жылдам және баяу жиырылатын бұлшықет талшықтарының ортақ қасиеттерін, орналасуы мен құрылысы.			
16 бөлім. Биомедицина және биоинформатика		*	*	*
77	Тақырып 1. Биомеханиканы робототехникада қолдану. Модельдеу "Жердегі тірі ағзалар қозғалысының биомеханикасын зерттеу"			
78	Тақырып 2. Жүректің өткізгіш жүйесі. Жүрек автоматиясының механизмі. Модельдеу " Жүректе өтетін электрлік үрдісті зерттеу"			
79	Тақырып 3. Электромагниттік және дыбыс толқындарының адам ағзасына әсер ету ерекшеліктері.			
80	Тақырып 4. "Эпигенетика" ұғымы.			
81	Тақырып 5. "Биоинформатика" ұғымы.			
82	Тақырып 6. Экстракорпоральды ұрықтандыру әдісі және оның маңызы.			
83	Тақырып 7. Моноклоналды антиденелердің маңызы.			
17 бөлім. Биотехнология		*	*	*
84	Тақырып 1. Микроағзаларды өндірісте, ауыл шаруашылығында, медицинада, тұрмыста қолданудың артықшылықтары мен кемшіліктері.			
85	Тақырып 2. Полимеразды тізбекті реакцияны қолдану.			
86	Тақырып 3. Гендік инженериялық манипуляциялаудың кезеңдері.			
87	Тақырып 4. Гендік модификацияланған ағзаларды қолданудың оң және теріс тұстары.			
88	Тақырып 5. Микробиологиялық зерттеулердің кезеңдері. Зертханалық жұмыс "Сүтқышқылды өнімдердің түрлі қоректік ортадағы микрофлорасын зерттеу" .			
89	Тақырып 6. Грамм оң және грамм теріс бактериялар және олардың құрылыс ерекшеліктері. Зертханалық жұмыс "Бактерияларды Грамм әдісі бойынша бояу".			

90	Тақырып 7. "Рекомбинантты дезоксирибонуклеин қышқылы" ұғымы. "Клондау" ұғымы.			
91	Тақырып 8. Ағзаларды клондау тәсілдері.			
92	Тақырып 9. «микроклональды көбею " ұғымы.			
93	Тақырып 10. Ферменттердің медицинада, химияда және өнеркәсіпте қолданылуы.			
18 бөлім. Биосфера, экожүйе, популяция		*	*	*
94	Тақырып 1. Экологиялық пирамидалар. Трофикалық деңгейлер. Қарым-қатынас түрлері. Модельдеу "Қоректік тізбектерде энергияның тасымалдануының сызбасын құрастыру". Экологиялық жағдайлар мен экологиялық есептер шешу.			
95	Тақырып 2. Түрлердің биоалуантүрлілігі. Харди - Вайнбергтің генетикалық тепе-теңдік заңы.			
96	Тақырып 3. Жергілікті экожүйедегі ағзалардың саны мен таралуын анықтауда түрлі статистикалық әдістерді қолдану. Жергілікті экожүйенің биоалуантүрлілігін анықтауда кездейсоқ іріктеу әдісінің маңызы. Зертханалық жұмыс "Талдаудың статистикалық әдістерін қолдану арқылы өз аймағының экожүйесінің жағдайын анықтау".			
19 бөлім. Экология және адам іс- әрекетінің қоршаған ортаға әсері		*	*	*
97	Тақырып 1. Ғаламдық жылыну: себептері, салдарлары және шешу жолдары. Модельдеу "климаттың ғаламдық жылынуының компьютерлік моделі".			
98	Тақырып 2. Қазақстанның экологиялық проблемалары және оларды шешу жолдары.			
Барлығы пән бойынша		150	116	34

3. Оқытудың нәтижелері және бағалау критерийлері

№	Бөлімнің атауы	Бөлімнің мазмұны	Оқыту нәтижелері	Бағалау критерийлері
1	Молекулалық биология мен биохимия	Жердегі тіршілік үшін судың маңызы. Көмірсуларды жіктеу: моносахаридтер, дисахаридтер, полисахаридтер. Химиялық құрылымы. Көмірсулардың қасиеті және қызметтері Редуцирленетін және редуцирленбейтін қанттар. Зертханалық жұмыс "Редуцирленетін және редуцирленбейтін	1)Бейорганикалық және органикалық заттардың тіршілікке маңыздылығы мен қызметін бағалау. 2) Органикалық заттарды анықтау бойынша тәжірибелер жүргізу.	1) Жердегі тіршілік үшін судың іргелі маңызын, генетикалық кодтың қасиеттерін, антиген мен антидененің әрекеттесуін, фермент-субстрат комплексінің түзілу механизмдерін түсіндіреді; 2) Көмірсуларды құрылымы, құрамы және қызметтері бойынша жіктейді;

		<p>канттардың тотықсыздандыру қабілетін зерттеу".</p> <p>Липидтердің құрылымдық компонентері. Майлардың химиялық құрылысы мен қызметтері. Нәруыздарды құрамы (жай, күрделі) және қызметі бойынша жіктеу. Нәруыздардың құрылымдық деңгейлері мен құрылысы. Нәруыз денатурациясы мен ренатурациясы.</p> <p>Зертханалық жұмыс "Нәруыздардың құрылымына әр түрлі жағдайлардың әсері (температура, рН)"</p> <p>Биологиялық нысандарда нәруыздың болуы.</p> <p>Зертханалық жұмыс "биологиялық нысандарда нәруыздың болуын анықтау"</p> <p>Дезоксирибонуклеин қышқылы құрылысы. Дезоксирибонуклеин қышқылы құрылымы (бірінші және екінші реттік).</p> <p>Дезоксирибонуклеин қышқылы молекуласының қызметі. Репликация механизмі.</p> <p>Дезоксирибонуклеин қышқылы. Мезелсон мен Сталь тәжірибесі. Чаргафф ережесі. Рибонуклеин қышқылы молекуласының құрылысы мен қызметтері. Матрицалық рибонуклеин қышқылы. Рибосомалық рибонуклеин қышқылы. Транспорттық рибонуклеин қышқылы. Рибонуклеин қышқылы және дезоксирибонуклеин қышқылы молекулалары</p>		<p>3) Майлардың химиялық құрылысы мен қызметтерін; дезоксирибонуклеин қышқылы құрылымы мен қызметі арасындағы байланысты Чаргафф ережелері негізінде дезоксирибонуклеин қышқылы репликациясы үдерісін; нәруыз биосинтезі үдерісіндегі транскрипция мен трансляцияны сипаттайды;</p> <p>4) Түрлі жағдайлардың нәруыздар құрылымына әсерін зерттейді;</p> <p>5) Редуцирленетін және редуцирленбейтін канттарды; нәруыздардың құрылымы, құрамы және қызметі бойынша; биологиялық нысандарда нәруыздың болуын анықтайды;</p> <p>6) Рибонуклеин қышқылы типтерінің құрылысы мен қызметтерін ажыратады;</p> <p>7) Дезоксирибонуклеин қышқылының құрылымы мен атқаратын қызметі арасындағы байланысты орнатады;</p> <p>8) Рибонуклеин қышқылы және</p>
--	--	---	--	---

		<p>құрылысының ұқсастықтары мен айырмашылықтары</p> <p>Антиденелердің құрылысы мен құрылымы.</p> <p>Антиденелердің арнайылығы (белсенді орталығының). Антиген мен антидененің әрекеттесуі</p> <p>Фермент пен субстраттың өзара әрекеттесуі.</p> <p>Ферментативті катализде белсенді орталықтың ролі.</p> <p>Фишердің теориясы.</p> <p>Ферменттердің иммобилизациясы.</p> <p>Зертханалық жұмыс "Иммобилизациялаудың ферменттердің белсенділігіне әсерін зерттеу"</p> <p>Ферменттердің бәсекелес және бәсекелес емес ингибирленуі.</p> <p>Ферменттердің белсенділігін реттеу.</p> <p>Транскрипция.</p> <p>Премрибонуклеин қышқылы посттранскрипциялық модификациясы.</p> <p>Трансляцияның кезеңдері</p> <p>Генетикалық кодтың қасиеттері: үшөрімділігі, көптігі, әмбебаптығы, бірін-бірі жаппайтындығы.</p>		<p>дезоксирибонуклеин қышқылы молекулаларының құрылысын ферменттердің бәсекелес және бәсекелес емес ингибирленуін салыстырады.</p>
2	Жасушалық биология	<p>Жасуша органоидтерінің құрылысы мен қызметтерінің ерекшеліктері.</p> <p>Жасушаның негізгі компоненттері: жасуша қабырғасы, плазмалық мембрана, цитоплазма және оның органоидтары (мембранасыз, бірімембраналы және қосмембраналы). Ядро.</p> <p>Жасушаның негізгі</p>	<p>1) Мембрананың жартылай өткізгіштігін зерттеу.</p>	<p>1) Электронды микроскоп арқылы көрінетін жасуша органоидтерінің құрылысы мен қызметтерінің ерекшеліктерін түсіндіреді;</p> <p>2) Жасуша мембранасының сұйық кристалды моделін пайдаланып, жасуша</p>

		компоненттерінің қызметтері. Жасуша мембранасының құрылымы, қасиеттері және қызметтері арасындағы байланыс. Жасуша мембранасының сұйық кристалды моделі. Мембраналық нәруыздардың, фосфолипидтердің, гликопротеиндердің, гликолипидтердің, холестеролдың қызметі. Зертханалық жұмыс "Жасуша мембранасына әр түрлі жағдайлардың әсері" Бактерия, саңырауқұлақ, өсімдік және жануар жасушаларының құрылым ерекшеліктері мен қызметтері Жасушалардың негізгі компоненттерін анықтау. Зертханалық жұмыс "Жасушалардың негізгі компоненттерін микрофотографиялар қолданып сипаттау" Органелдердің сызықтық ұлғаюын есептеу. Оптикалық және электронды микроскоптардың үлкейту және айқындау мүмкіндіктері арасындағы айырмашылықтар. Окулярмикрометр мен объективмикрометрді жасушалардың мөлшерін есептеуде қолдану. Зертханалық жұмыс "Микрометр мен объективмикрометрді.		мембранасының құрылымы, қасиеттері және қызметтері арасындағы байланысты анықтайды.
			1)Эукариот және прокариот жасушаларын салыстыру.	1) Жасушаның негізгі компоненттерін микрофотографияны пайдалана отырып анықтап сипаттайды; 2) Жасушаның компоненттерінің нақты өлшемін анықтап сипаттайды.
3	Қоректену	Ферменттер белсенділігіне әсер ететін факторлар мен жағдайлар: рН; температура; субстрат концентрациясы, фермент ингибитор және активатор.	1) Өсімдіктердің қоректену процесінің ерекшеліктері бойынша тәжірибе жоспарлау, нәтижелерін жазу,	1)Хлоропласттың құрылымы мен қызметі арасындағы өзара байланысты орнатады; 2) Фотосинтездің жарық кезеңінде

	<p>Зертханалық жұмыс "Ферменттер белсенділігіне әр түрлі жағдайлардың әсері Хлоропластың құрылымдық компоненттері және олардың қызметтері. Фотосинтездің пигменттері. Rf мәні. Зертханалық жұмыс "Әртүрлі өсімдік жасушаларында фотосинтездеуші пигменттердің болуын зерттеу". Фотосинтездің жарық кезеңі. Фотофосфорлану Фотосинтездің қараңғы кезеңі. Кальвин циклі C3 және C4 өсімдіктер жапырақтарының анатомиясы. Мезофилл жасушаларында көмірқышқыл газын фиксациялаудың ерекшеліктері. Көмірқышқыл газының акцепторлары. Зертханалық жұмыс "C3 және C4 өсімдіктер жапырақтарының мезофилін микропрепараттар арқылы зерттеу" Фотосинтездің жылдамдығына әсер ететін факторлар. Фотосинтездің шектеуші факторлары: жарық толқынының ұзындығы мен жарық интенсивтілігі, көмірқышқыл газының концентрациясы, температура. Зертханалық жұмыс "Шектеуші факторлардың фотосинтездің интенсивтілігіне әсерін зерттеу" Хемосинтез. Фотосинтез бен хемосинтез</p>	<p>қорытынды жасау.</p> <p>2)Ферменттердің белсенділігіне әртүрлі факторлардың әсерін анықтау.</p>	<p>өтетін үдерістерді, фотосинтездің қараңғы кезеңінде өтетін үдерістерді түсіндіреді; 3)Фотосинтездің шектеуші факторларын зерттейді және түсіндіреді; 4)C₃ және C₄ өсімдіктердегі көміртекті тұту (фиксация) жолдарын атады.</p>
--	--	--	--

		үдерістерін салыстыру.		
4	Заттардың тасымалдануы	<p>Адам гемоглобині мен миоглобинінің құрылысы мен қызметі. Адам гемоглобині мен миоглобині үшін оттектің диссоциациялануының қисық сызығы. Беттік аудан мөлшерінің көлемге қатынасының диффузия жылдамдығына әсері. Эритроцит жасушасы беттік аудан мөлшерінің, көлемге қатынасының маңызы.</p> <p>Зертханалық жұмыс "Жасушаның беттік аудан мөлшерінің көлемге қатынасын анықтау"</p> <p>Пассивті тасымалдау механизмі: қарапайым тасымал, мембраналық каналдар арқылы диффузия, жеңілдетілген диффузия. Өсімдіктердегі заттар транслокациясының механизмі. Заттар тасымалдануының симпласттық, апопласттық, вакуолярлық жолдары және олардың маңызы. Жасуша мембранасы арқылы заттар тасымалдануының типтері. Натрий-калий сорғысы белсенді тасымал механизмінің мысалы ретінде. Мембраналық потенциалды сақтаудағы белсенді тасымалдың ролі Су потенциалы.</p> <p>Зертханалық жұмыс "Түрлі концентрациялы тұз ерітінділеріндегі жасушалардың су потенциалын анықтау".</p>	<p>1) Заттардың тасымалдануының әртүрлі түрін жүйелеу.</p> <p>2) Әртүрлі заттардың тасымалдау түрлерінің механизмін түсіндіру.</p>	<p>1) Беттік аудан мөлшерінің көлемге қатынасының мәнін есептейді;</p> <p>2) Пассивті және активті тасымалдау механизмін салыстырады;</p> <p>3) Эмбрион мен ересек ағзаның гемоглобині мен миоглобині үшін оттектің диссоциациялануының қисық сызығын; пассивті тасымалдау механизмін түсіндіру; өсімдіктердегі заттар транслокациясы механизмін; заттар тасымалданудың симпласттық, апопласттық, вакуолярлық жолдарының мәнін; жасуша мембранасы арқылы заттар тасымалының әр түрлі типтерінің механизмдерін; натрий-калий сорғысы мысалында белсенді тасымалды түсіндіреді;</p> <p>4) Мембраналық потенциалды сақтаудағы активті тасымалдың маңызын анықтайды;</p> <p>5) Түрлі концентрациялы тұз ерітінділеріндегі жасушалардың су потенциалын зерттейді.</p>
5	Тынысалу	Аденозинүшфосфаттың (АТФ) құрылысы мен қызметі.	1) Аденозинүшфосфаттың мәнін түсіндіру;	1) Аденозинүшфосфаттың (АУФ) құрылысы мен

		<p>Аденозинүшфосфаттың синтезі: глюкозаның анаэробты және аэробты ыдырау кезеңдері. Метаболизм түрлері. Энергетикалық алмасу кезеңдері.</p> <p>Митохондрияның құрылымы мен қызметтері. Митохондрия құрылымдары мен жасушалық тынысалу үдерістерінің өзара байланысы. Кребс циклі. Циклдің негізгі және аралық қосылыстары мен реакцияның соңғы өнімдері. Электрондық тасымалдау тізбегі. Биологиялық жүйелер үшін маңызы.</p>	<p>2)Жасушалық тынысалудың механизмін түсіндіру.</p>	<p>қызметтерін; метаболизм түрлерін; энергетикалық алмасу кезеңдерін; Кребс циклін сипаттайды;</p> <p>2) Анаэробты және аэробты тыныс алу барысындағы аденозинүшфосфаттың синтезін салыстырады;</p> <p>3) Митохондрия құрылымдары мен жасушалық тынысалу үдерістерінің өзара байланысын орнатады;</p>
6	Бөліп шығару	<p>Абсорбция және реабсорбция. Зәрдің түзілуі. Су мөлшерін реттеу. Нысана мүшелер. Әсер ету эффектісі. Гипофункция. Гиперфункция.</p> <p>Адам денесіндегі қан мен басқа сұйықтықтарды жасанды тазарту. Диализ әсерінің себептері. Диализ әдістері: перитонеальды, гемодиализ.</p> <p>Созылмалы бүйрек жетіспеушілігі. Диализ және бүйрек трансплантациясы.</p> <p>Артықшылықтары мен кемшіліктері.</p>	<p>1)Адамның қанын тазарту кезіндегі бүйрек қызметін талдау.</p>	<p>1)Зәрдің сүзілу (фльтрация) және түзілу механизмін түсіндіреді ;</p> <p>2)Су мөлшерін бақылаудағы антидиуретикалық гормонның (АДГ) ролін түсіндіреді;</p>
			<p>2)Бүйрек қызметінің бұзылу себептерін білу.</p>	<p>1)Диализ механизмін түсіндіреді;</p> <p>2)Бүйрек трансплантациясы мен диализдің артықшылықтары мен кемшіліктерін атайды.</p>
7-8	Жасушалық цикл. Көбею	<p>Митоз. Жасушада митоздың әр түрлі кезеңдерінде жүретін үрдістер. Зертханалық жұмыс "пияз тамыры ұшындағы жасушалардан митоздың белсенділік деңгейін анықтау".</p> <p>Өсімдіктер мен жануарлардағы гаметогенез. Гаметалар. Гаметогенез кезеңдері.</p>	<p>1) Тірі организмдердің көбеюі мен дамуындағы жасуша циклінің маңызын анықтау.</p>	<p>1)Дайын микропрепараттар көмегімен митоз фазаларын зерттейді;</p> <p>2)Өсімдіктер мен жануарлардағы гаметалардың қалыптасу ерекшелігін, сперматогенез бен оогенездің</p>

		Өсімдіктердегі спорогенез және гаметогенез. Онкологиялық жаңатүзілулердің пайда болуы. Обыралды жағдайлардың туындауына әсер етуші факторлар. Қартаю. Қартаю үрдісі туралы теориялар. Гаметогенез. Адам гаметогенезінің сатылары. Сперматогенез бен оогенездің айырмашылықтары. Сперматогенез бен оогенезді салыстыру.		айырмашылығын түсіндіреді; 3) Адам гаметогенезінің сызбасын талдайды.
			2)Ағзаның қатерлі ісік ауруының алдын алу шараларын білу.	1)Жасушалардың бақылауға бағынбайтын бөлінуі нәтижесінде обырдың түзілуін түсіндіреді; 2)Қартаю үдерісін түсіндіреді.
9	Өсу және даму	Бағаналы жасушалар ұғымы және олардың қасиеттері (қайта жаңаруы, жіктелуі). Бағаналы жасушалардың түрлері: эмбрионалды және соматикалық. Практикада қолданылуы. Этикалық аспектісі.	1) Бағаналы жасушалардың медицинада практикалық қолданылуын білу.	1) Бағаналы жасушалардың мамандану үдерісін түсіндіреді; 2) Бағаналы жасушалардың практикалық қолданылуын түсіндіреді.
10	Тұқым қуалаушылық пен өзгергіштік заңдылықтары	Модификациялық өзгергіштік. Белгілердің өзгеруіндегі вариациялық қатарлар. Зертханалық жұмыс "Вариациялық қатар мен қисыққа құрылған модификациялық өзгергіштікті зерттеу". Белгілердің тұқымқуалауындағы цитологиялық негіздер. Дигибридті будандастыру кезіндегі хромосомалардың тәуелсіз ажырауы. Жынысқа тіркес тұқым қуалау. Көптік аллельділік. Есептер шығару. Тұқымқуалаушылықтың хромосомалық теориясы. Кроссинговер нәтижесінде белгілердің тұқымқуалау заңдылықтарының бұзылуы.	1) Есеп шығару арқылы тұқымқуалаушылықтың негізгі заңдылықтарын білу. 2) Мутацияның себептері мен салдарын білу.	1) Модификациялық өзгергіштіктің заңдылықтарын зерттейді; 2) Дигибридті будандастыру; жыныспен тіркескен тұқым қуалау мен көп аллельділіктің цитологиялық негіздерін есептер шығаруда қолданады; 3) Аллельді және аллельді емес гендердің өзара әрекеттесуін салыстырады. 1) Хуго де Фриздің мутация теориясының негізгі қағидаларын, мутагенез себептерін және мутация түрлерін атайды; 2) Хромосомалар

		<p>Аллельді және аллельді емес гендердің өзара әрекеттесуі. Эпистаз. Комплиментарлық. Полимерия. Хуго де Фризадің мутация теориясы. Кенеттен және индукцияланған мутация. Нүктелік, хромосомалық, геномдық, ядролық және цитоплазмалық мутациялар. Модельдеу "Адам хромосомасы жиынтығынан кариограмм құру. Геномдық мутацияны оқып білу". Хромосомалар санының ауытқуымен байланысты адамның хромосомдық аурулары. Дезоксирибонуклеин қышқылының кездейсоқ мутациясы. Репликацияның, репарацияның, рекомбинацияның генетикалық үдерістердің қателері. Белгілердің тұқым қуалауының нақтылығын талдаудың статистикалық әдістері (с? критерий, t- критерий). Зертханалық жұмыс "Белгілердің тұқым қуалауының нақтылығын талдау". "Адам геномы" жобасы. Адамның геномдық ДНҚ-ін секвенирлеу. Жоба аясында жүргізілген зерттеулердің маңызы.</p>		<p>санының ауытқуымен байланысты адамның хромосомдық ауруларын (ауто-сомдық және жыныстық) сипаттайды; 3) Мутациялардың дезоксирибонуклеин қышқылы репарациясы, дезоксирибонуклеин қышқылы рекомбинациясы, дезоксирибонуклеин қышқылы репликациясы арасындағы байланысын орнатады; 4) Белгілердің тұқымқуалауының нақтылығын талдауда статистикалық әдістерді (χ^2-критерий, t-критерий) қолданады; 5) "Адам геномы" жобасының маңызын ашады.</p>
11-13	<p>Эволюциялық даму. Селекция негіздері. Тірі ағзалардың көптүрлілігі.</p>	<p>Тұқымқуалайтын өзгергіштік пен эволюция арасындағы өзара байланыс. Тұқымқуалайтын өзгергіштік – эволюция негізі. Комбинативтік өзгергіштік, мутациялар. Табиғи сұрыпталу. Тіршілік үшін күрес.</p>	<p>1) Эволюция теориясының негізгі қағидаларын білу.</p>	<p>1) Тұқым қуалайтын өзгергіштік пен эволюция арасындағы өзара байланысты түсіндіреді; 2) Эволюция үдерісіне әсер ететін факторларды талдайды;</p>

		<p>Гендер дрейфі. Популяциялық толқындар. Эволюцияның дәлелдемелері. Салыстырмалы-анатомиялық. Эмбриологиялық. Палеонтологиялық. Биогеографиялық. Биохимиялық. Жер бетінде тіршіліктің қалыптасу кезеңдері. Түр түзілудің тәсілдері. Түр түзілудің механизмі. Түр түзілудің оқшаулаушы механизмі. Түртүзілудегі репродуктивті оқшаулану. Полиплоидия және гибридизация Антропогенез кезеңдері. Проантроптар. Архантроптар. Палеоантроптар. Неоантроптар. Филогенетикалық шежіре ағашы. Кладограммалар. Түсінік "Соңғы әмбебап жалпы ата тек". Модельдеу "Кладограмма құру". Филогенетикалық картның әр түрлі формалары. Кладограммалар мен филогенетикалық ағаштардың айырмашылығы. Кладограммалар мен филогенетикалық ағаштардың эволюциялық маңызы.</p>		3) Эволюция дәлелдемелерін талдайды.
			2) Жер бетіндегі тіршілік эволюциясының кезеңдерін дәлелдеу.	<p>1) Түр түзілудің тәсілдерін, антропогенездің кезеңдерін атайды; 2) Түр түзілудің негізгі механизмдерін жіктейді; 3) Ауыл шаруашылығындағы өсімдіктер мен жануарларды селекция көмегімен жақсарту әдістерін айқындайды; 4) Кладограммалар мен филогенетикалық ағаштарды салыстырады.</p>

14	Координация және реттелу	Жүйке жасушаларының құрылысы. Мембраналық потенциал. Әрекет потенциалы. Әрекет потенциалының инициациясы мен трансмиссиясы. Нейронның аксон бойымен қозудың берілуі. Рефрактерлық кезең мен оның маңызы. Миелинденген нейрондардың артықшылығы. Миелинденген және миелинденбеген нейрондарды салыстыру. Орталық жүйке жүйесінің құрылысы. Мидың құрылысы мен қызметтері. Жұлынның құрылысы мен Механорецепторлардың түрлері. Пачини денешігі мысалында рецепторлардың тітіркендіргіштің өзгерісіне жауап беру реакциясы. Холинергиялық синапстың құрылысы мен қызметі арасындағы байланыс. Холинергиялық синапстың мысалында синапстық берілудің механизмі Биологиядағы басқару жүйесі. "Басқару жүйесі" ұғымы. Басқару жүйесінің негізгі компоненттері. Температураның/көмірқышқыл газының/оттегі газының деңгейлерінің реттелуі мысалында кері байланыс принципі. Мембраналық рецепторлар арылы гормондық сигналдардың берілуі. Инсулин мен эстроген мысалдарында гормондардың нысана жасушаларға әсер ету	1)Координация және реттеу механизмін білу.	1)Миеленденген нейрон аксонында әрекет потенциалының инициациясы мен трансмиссиясын сипаттайды және түсіндіреді; 2) Рефрактерлық кезең мен миелин қабығының маңызын түсіндіреді; 3) Жұлын мен мидың құрылысы мен қызметтерін түсіндіреді.
			2)Биологиядағы басқару жүйелерін түсіндіру.	1)Холинергиялық синапстың құрылысы мен қызметі арасындағы байланысты орнатады; 1) Механорецепторлардың тітіркендіргіштің өзгерісіне жауап беруін (Пачини денешігі), биологиядағы басқару жүйесін сипаттайды. 3) Гормондардың әрекет ету механизмін түсіндіреді; 4) Өсімдіктердің өсуіне стимуляторлардың әсер ету механизмін зерттейді.

		механизмі. Өсіргіш заттар. Өсіргіш заттардың өсімдіктерге әсер ету механизмі. Ауксин мен гибериллиннің әсері. Зертханалық жұмыс "Ауксиннің тамырдың өсуіне ықпал етуі".		
15	Қозғалыс	Көлденең жолақты бұлшықет ұлпаларының құрылысы. Миофибрилла құрылымы (аймақ, дисклер, саркомерлер, актин, миозин) Бұлшықет талшықтарының жиырылу механизмі. Бұлшықет талшығының Т-жүйесі. Жылдам және баяу жиырылатын бұлшықет талшықтарының ортақ қасиеттерін, орналасуы мен құрылысы. Актинге қатысты қаңқа бұлшықет ұлпаларының түрлері.	1)Көлденең жолақты бұлшықеттердің ультрақұрылымын микросуреттерде түсіндіру.	1) Көлденең жолақты бұлшықеттердің ультрақұрылымын зерттейді; 2) Жылжымалы жіптер теориясын қолдана отырып бұлшықеттің жиырылу механизмін түсіндіреді; 3) Жылдам және баяу бұлшықет талшықтарын ажыратады; 4) Жылдам және баяу жиырылатын бұлшықет талшықтарының ортақ қасиеттерін, орналасуы мен құрылысының байланысын орнатады.
16	Биомедицина және биоинформатика	Биомеханиканы робототехникада қолдану. Инженерлік биомеханика (экзоқаңқа, робототехника). Медициналық биомеханика протездеу). Эргометриялық биомеханика (оптимизация). Модельдеу "Жердегі тірі ағзалар қозғалысының биомеханикасын зерттеу". Жүректің өткізгіш жүйесі. Жүрек автоматиясының механизмі. Жүректегі қозудың өту жылдамдығы. Жүрек бұлшықеттерінің	1) Биологияны физикамен және информатикамен интеграциялауды білу. 2)Биоинформатиканың ролін және әдістерін сипаттау.	1)Биомеханиканы робототехникада қолданылуын ашады; 2)Электрокардиограмма арқылы жүректің жұмыс жасау механизмін түсіндіреді; 3)Электромагниттік және дыбыс толқындарының адам ағзасына әсерін; гендердің реттілігін бұзбайтын, гендерді реттеудің механизмін зерттеудегі

		жиырылғыштығы. Электрокардиография, оның диагностикалық маңызы. Модельдеу "Жүректе өтетін электрлік үрдісті зерттеу". Электромагниттік және дыбыс толқындарының адам ағзасына әсер ету ерекшеліктері. "Эпигенетика" ұғымы. Эпигенетика туралы жалпы түсініктер. Эпигенетиканың молекулярлық негіздері. Адамдағы эпигенетикалық салдарлар. Эпигенетика және эпигеномика. дезоксирибонуклеин қышқылының метилденуі. "Биоинформатика" ұғымы. Биоинформатиканың құралдарын зерттеулерге қолдану. Экстракорпоральды ұрықтандыру әдісі және оның маңызы. Экстракорпоральды ұрықтандырудың этикалық аспектілері. Моноклоналды антиденелердің маңызы. Моноклоналды антиденелердің өндірісі. Моноклоналды антиденелер көмегімен ауруларды диагностикалау және емдеу.		эпигенетиканың маңызын түсіндіреді; 4)Экстракорпоральды ұрықтандыру (ЭКҰ) әдісінің маңызын, ауруларды диагностикалау және емдеуде моноклоналды антиденелерді қолдануды түсіндіреді.
17	Биотехнология	Микроағзаларды өндірісте, ауыл шаруашылығында, медицинада, тұрмыста қолданудың артықшылықтары мен кемшіліктері. Полимеразды тізбекті реакцияны қолдану. Медициналық диагностикалауда,	1)Биотехнологияның адам өміріндегі ролі мен маңызын ашу.	1)Биотехнологияда қолданылатын тірі ағзалардың артықшылықтары мен кемшіліктерін ; гендік модификацияланған ағзаларды (ГМА) қолданудың этикалық сұрақтарын ;

		<p>әкелікті негіздеуде, тұлғаларды дербестендіру медицинасында, гендерді клондауда, дезоксирибонуклеин қышқылы секвенирлеуде мутагенезде полимеразды тізбекті реакцияның маңызы. Гендік инженериялық манипуляциялаудың кезеңдері. Гендік инженерияның маңызы. Гендік модификацияланған ағзаларды қолданудың оң және теріс тұстары. Гендік модификацияланған ағзаларды қолданудың этикалық сұрақтары. Микробиологиялық зерттеулердің кезеңдері. Микроағзалармен жұмыс жасағандағы дезинфекциялау және стерильдеу әдістері. Қоректік орталардың түрлері және оларды әзірлеу. Қоректік орталарға себу тәсілдері мен техникасы. Инкубация. Зертханалық жұмыс "Сүтқышқылды өнімдердің түрлі қоректік ортадағы микрофлорасын зерттеу". Грамм оң және грамм теріс бактериялар және олардың құрылыс ерекшеліктері. Өкілдері. Зертханалық жұмыс "Бактерияларды Грамм әдісі бойынша бояу". "Рекомбинантты дезоксирибонуклеин қышқылы" ұғымы. Рекомбинантты дезоксирибонуклеин қышқылы алу тәсілдері. Рекомбинантты</p>	<p>ферменттерді медицинада, химияда және өнеркәсіпте қолдану мүмкіндігін ашады; 2) Полимеразды тізбекті реакцияның таксономияда, медицинада мен криминалистикада және маңызын сипаттайды; 3) Гендік-инженериялық манипуляциялаудың кезеңдерін; рекомбинантты дезоксирибонуклеин қышқылы алу тәсілдерін; ағзаларды клондау тәсілдерін түсіндіреді.</p>
		<p>2) Микроорганизмдерді анықтау бойынша тәжірибені жоспарлау, нәтижелерін жазу және қорытынды жасау.</p>	<p>1) Микробиологиялық зерттеудің кезеңдерін; өсімдіктердің микроклоналды көбейту тәсілін түсіндіреді және сипаттайды; 2) Грамм "оң" және грамм "теріс" бактерияларды салыстырады.</p>

		<p>дезоксирибонуклеин қышқылының қолданылуы.</p> <p>Плазмиданың қасиеттері және олардың генетикалық клондауда қолданылуы. "Клондау" ұғымы. Ағзаларды клондау тәсілдері. "Микроклоналды көбею" ұғымы. Өсімдіктерді микроклоналды көбейтудің кезеңдері мен әдістері. Маңызы Ферменттердің медицинада, химия және өнеркәсіпте қолданылуы.</p>		
18	Биосфера, экожүйе, популяция	<p>Экологиялық пирамидалар. Трофикалық деңгейлер. Қарым-қатынас түрлері. Модельдеу "Қоректік тізбектерде энергияның тасымалдануының сызбасын құрастыру". Экологиялық жағдайлар мен экологиялық есептер шешу. Түрлердің алуантүрлілігі. Харди - Вайнбергтің генетикалық тепе-теңдік заңы. Сирек кездесетін және жойылып бара жатқан өсімдіктер мен жануарлардың түрлерін қорғау. Жергілікті экожүйедегі ағзалардың саны мен таралуын анықтауда түрлі статистикалық әдістерді қолдану. Жергілікті экожүйенің биоалуантүрлілігін анықтауда кездейсоқ іріктеу әдісінің маңызы. Зертханалық жұмыс "Талдаудың статистикалық әдістерін қолдану арқылы өз регионы экожүйесінің жағдайын анықтау".</p>	1) Экологиялық жағдайлар мен экологиялық есептерді шешу.	1)Экожүйенің алуан түрлілігі мен тұрақтылығы арасындағы өзара байланысты орнатады; 2)Статистикалық талдау әдістерін қолдана отырып, өз аймағының экожүйелерін зерттейді.
			2)Экологиялық мәдениет негіздерін білу.	1 Жергілікті экожүйенің биоәртүрлілігіне презентациялар жасайды; 2) «Тамақтану тізбектеріндегі энергияны тасмалдау заңдылықтарын» модельдейді.
19	Экология және адам	Ғаламдық жылыну: себептері, салдарлары	1) Адамның қоршаған ортаға	1) Климаттың жаһандық жылыну

	қызметінің қоршаған ортаға әсері.	және шешу жолдары. Модельдеу "Климаттың ғаламдық жылынуын компьютерлік модельдеу". Қазақстанның экологиялық проблемалары және оларды шешу жолдары. Глобальное потепление: причины, последствия, пути решения. Моделирование "Компьютерное моделирование глобального потепления климата". Экологические проблемы Республики Казахстан и пути их решения.	әсерін анықтау.	салдарын болжайды; 2) Қазақстанның экологиялық проблемаларын шешу жолдарына мысал келтіреді.
--	--	---	-----------------	--

4. Әдебиеттер мен оқу құралдарының тізімі

Негізгі:

1. Е. Очкур, Ж. Құрманғалиева, М. Нұртаева. Биология. Оқулық. 10 сынып, 1, 2 бөлім 2019, Мектеп. <https://www.okulyk.kz/10-class/#Биология>
2. Н.Т. Аблайханова, А.М. Калыбаева, А.М. Паримбекова, Биология. 11 сынып, 1,2 бөлім. – Алматы: 2019, Мектеп. <https://www.okulyk.kz/biologiya/>
3. Е. Очкур, Ж. Құрманғалиева, М. Нұртаева, Биология. Дәріслик 1, 2-қисим Мектеп, 2019

Қосымша:

1. Н.Г. Асанов, А.Р. Соловьева, Б.Т. Ибраимова, Биология, 10 сынып.– Алматы: 2019, Атамұра <https://www.okulyk.kz/10-class>
2. Н.Т. Аблайханова, А.М. Калыбаева, А.М. Паримбекова, Биология, 11 сынып – Алматы: 2019, Мектеп <https://www.okulyk.kz/10-class>

Оқытудың қосымша ұсыныс құралдары:

1. анықтамалық-нұсқаулық кестелер;
2. мультимедиялық проектор;
3. дидактикалық материалдар;
4. компьютер сыныбы.