

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	8
4	Әдебиеттер мен оқу құралдарының тізімі	20

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 - 60 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. Дезоксирибонуклеин қышқылының молекуласының құрлысы Дезоксирибонуклеин қышқылының репликация механизмі.			
8	Тақырып 8. Рибонуклеин қышқылы молекуласының құрылысы мен қызметтері. Рибонуклеин қышқылы және дезоксирибонуклеин қышқылы молекулалары құрылысының ұқсастықтары мен айырмашылықтары.			
9	Тақырып 9. Транскрипция. Трансляцияның кезеңдері.Генетикалық код қаситеттері.			
2 бөлім. Жасушалық биология		*	*	*
10	Тақырып 1. Жасуша органоидтерінің құрылысы мен қызметтерінің ерекшеліктері.			
11	Тақырып 2. Жасуша мембранасының құрылымы, қасиеттері мен қызметтері арасындағы байланыс. Зертханалық жұмыс "Жасуша мембранасына әртүрлі			

	жағдайлардың әсері".			
12	Тақырып 3. Бактерия, саңырауқұлақ., өсімдік және жануар жасушаларының құрылым ерекшеліктері мен қызметтері.			
3 бөлім. Қоректену		*	*	*
13	Тақырып 1. Ферменттер белсенділігіне әсер ететін факторлар мен жағдайлар. Зертханалық жұмыс "Ферменттер белсенділігіне әр түрлі жағдайлардың әсері".			
14	Тақырып 2. Хлоропластың құрылымдық компоненттері және олардың қызметтері. Rf мәні. Зертханалық жұмыс "Әртүрлі өсімдік жасушаларында фотосинтездеуші пигменттердің болуын зерттеу".			
15	Тақырып 3. Фотосинтездің жарық кезеңі. Фотофосфорлану.			
16	Тақырып 4. Фотосинтездің қараңғы кезеңі. Кальвин циклі.			
17	Тақырып 5. Хемосинтез. Фотосинтез бен хемосинтез үдерістерін салыстыру.			
4 бөлім. Заттардың тасымалдануы		*	*	*
18	Тақырып 1. Адам гемоглобині мен миоглобинінің құрылысы мен қызметі.			
19	Тақырып 2. Беттік аудан мөлшерінің көлемге қатынасының диффузия жылдамдығына әсері. Зертханалық жұмыс "Жасушаның беттік аудан мөлшерінің көлемге қатынасын анықтау".			
20	Тақырып 3. Өсімдіктердегі заттар транслокациясының механизмі.			
21	Тақырып 4. Заттар тасымалдануының симпласттық, апопласттық, вакуолярлық жолдары және олардың маңызы.			
22	Тақырып 5. Пассивті тасымалдау механизмі Жасуша мембранасы арқылы заттар тасымалдануының типтері.			
5 бөлім. Тынысалу		*	*	*
23	Тақырып 1. Аденозинүшфосфор қышқылының құрылысы мен қызметі (АТФ) Аденозинүшфосфор қышқылының синтезі.			
24	Тақырып 2. Метаболизм түрлері. Энергетикалық алмасу кезеңдері.			
25	Тақырып 3. Митохондрияның құрылымы мен қызметтері.			
26	Тақырып 4. Кребс циклі.			
6 бөлім. Бөліп шығару		*	*	*
27	Тақырып 1. Абсорбция және реабсорбция. Зәрдің түзілуі.			
28	Тақырып 2. Су мөлшерін реттеу. Нысана мүшелер.			
29	Тақырып 3. Адам денесіндегі қан мен басқа сұйықтықтарды жасанды тазарту.			
30	Тақырып 4. Созылмалы бүйрек жетіспеушілігі. Диализ және бүйрек трансплантациясы.			

7-8 бөлім. Жасушалық цикл Көбею		*	*	*
31	Тақырып 1. Өсімдіктер мен жануарлардағы гаметогенез. Өсімдіктердегі спорогенез және гаметогенез.			
32	Тақырып 2. Гаметогенез. Адам гаметогенезінің сатылары.			
33	Тақырып 3. Онкологиялық жаңа түзілулердің пайда болуы. Қартаю.			
9 бөлім. Өсу және даму		*	*	*
34	Тақырып 1. Бағаналы жасушалар ұғымы және олардың қасиеттері.			
10 бөлім. Тұқым қуалаушылық пен өзгергіштік заңдылықтары		*	*	*
35	Тақырып 1. Модификациялық өзгергіштік. Зертханалық жұмыс "Вариациялық қатар мен қисыққа құрылған модификациялық өзгергіштікті зерттеу".			
36	Тақырып 2. Белгілердің тұқымқуалауындағы цитологиялық негіздер. Есептер шығару.			
37	Тақырып 3. Тұқымқуалаушылықтың хромосомалық теориясы.			
38	Тақырып 4. Аллельді және аллельді емес гендердің өзара әрекеттесуі.			
39	Тақырып 5. Хуго де Фризадің мутация теориясы. Модельдеу "Адам хромосомасы жиынтығынан кариограмм құру. Геномдық мутацияны оқып білу".			
40	Тақырып 6. Хромосомалар санының ауытқуымен байланысты адамның хромосомдық аурулары.			
11-13 бөлім. Эволюциялық даму Селекция негіздері. Тірі ағзалардың алуантүрлілігі		*	*	*
41	Тақырып 1. Тұқымқуалайтын өзгергіштік пен эволюция арасындағы өзара байланыс.			
42	Тақырып 2. Жер бетінде тіршіліктің қалыптасу кезеңдері.			
43	Тақырып 3. Филогенетикалық шежіре ағашы. Кладограммалар. Модельдеу "Кладограмма құру" .			
44	Тақырып 4. Түр түзілудің механизмі. Түр түзілудің оқшаулаушы механизмі.			
45	Тақырып 5. Селекция әдістері арқылы ауыл шаруашылық өсімдіктері мен жануарлардың қолтұқымдарын жақсарту тәсілдері.			
46	Тақырып 6. Антропогенез кезеңдері.			
14 бөлім. Координация және реттеу		*	*	*
47	Тақырып 1. Жүйке жасушаларының құрылысы.			
48	Тақырып 2. Рефрактерлық кезең мен оның ролі.			
49	Тақырып 3. Орталық жүйке жүйесінің құрылысы.			
50	Тақырып 4. Механорецепторлардың түрлері.			
51	Тақырып 5. Холинергиялық синапстың құрылысы мен қызметі арасындағы байланыс.			
52	Тақырып 6. Биологиядағы басқару жүйесі.			
53	Тақырып 7. Мембраналық рецепторлар арқылы			

	гормондық сигналдардың берілуі.			
15 бөлім. Қозғалыс		*	*	*
54	Тақырып 1. Көлденең жолақты бұлшықет ұлпаларының құрылысы.			
55	Тақырып 2. Бұлшықет талшықтарының жиырылу механизмі.			
56	Тақырып 3. Жылдам және баяу жиырылатын бұлшықет талшықтарының ортақ қасиеттерін, орналасуы мен құрылысы.			
16 бөлім. Биомедицина және биоинформатика		*	*	*
57	Тақырып 1. Биомеханиканы робототехникада қолдану. Модельдеу "Жердегі тірі ағзалар қозғалысының биомеханикасын зерттеу"			
58	Тақырып 2. Жүректің өткізгіш жүйесі. Жүрек автоматиясының механизмі. Модельдеу " Жүректе өтетін электрлік үрдісті зерттеу".			
59	Тақырып 3. Электромагниттік және дыбыс толқындарының адам ағзасына әсер ету ерекшеліктері.			
60	Тақырып 4. "Эпигенетика" Биоинформатика" ұғымы.			
17 бөлім. Биотехнология		*	*	*
61	Тақырып 1. Микроағзаларды өндірісте, ауыл шаруашылығында, медицинада, тұрмыста қолданудың артықшылықтары мен кемшіліктері.			
62	Тақырып 2. Полимеразды тізбекті реакцияны қолдану.			
63	Тақырып 3. Гендік инженериялық манипуляциялаудың кезеңдері.			
64	Тақырып 4. Гендік модификацияланған ағзаларды қолданудың оң және теріс тұстары.			
18 бөлім. Биосфера, экожүйе, популяция		*	*	*
65	Тақырып 1. Экологиялық пирамидалар.. Модельдеу "Қоректік тізбектерде энергияның тасымалдануының сызбасын құрастыру". Экологиялық жағдайлар мен экологиялық есептер шешу			
66	Тақырып 2. Түрлердің биоалуантүрлілігі. Харди - Вайнбергтің генетикалық тепе-теңдік заңы.			
19 бөлім. Экология және адам іс- әрекетінің қоршаған ортаға әсері		*	*	*
67	Тақырып 1. Ғаламдық жылыну. Модельдеу "климаттың ғаламдық жылынуының компьютерлік моделі"			
88	Тақырып 2. Қазақстанның экологиялық проблемалары және оларды шешу жолдары.			
Барлығы пән бойынша		60	46	14

3. Оқытудың нәтижелері және бағалау критерийлері

№	Бөлімнің атауы	Бөлімнің мазмұны	Оқыту нәтижелері	Бағалау критерийлері
1	Молекулалық биология мен биохимия	<p>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 қанттардың тотықсыздандыру қабілетін зерттеу". Липидтердің құрылымдық компоненттері. Майлардың химиялық құрылысы мен қызметтері. Нәруыздарды құрамы (жай, күрделі) және қызметі бойынша жіктеу. Нәруыздардың құрылымдық деңгейлері мен құрылысы. Нәруыз денатурациясы мен ренатурациясы. Зертханалық жұмыс "Нәруыздардың құрылымына әр түрлі жағдайлардың әсері (температура, pH)". Биологиялық нысандарда нәруыздың болуы. Зертханалық жұмыс "биологиялық нысандарда нәруыздың болуын анықтау". Дезоксирибонуклеин қышқылы құрылысы. Дезоксирибонуклеин қышқылы құрылымы</p>	<p>1) Бейорганикалық және органикалық заттардың тіршілікке маңызы мен қызметін бағалау.</p> <p>2) Органикалық заттарды анықтау үшін тәжірибелер жүргізу.</p>	<p>1) Жердегі тіршілік үшін судың іргелі маңызын; генетикалық кодтың қасиеттерін түсіндіреді</p> <p>2) Көмірсуларды құрылымы, құрамы және қызметтері бойынша жіктейді;</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 қанттарды; 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 қышқылы құрылымы мен атқаратын қызметі арасындағы байланысты орнатады;</p> <p>8) Рибонуклеин қышқылы және дезоксирибонуклеин қышқылы</p>

		<p>(бірінші және екінші реттік). Дезоксирибонуклеин қышқылы молекуласының қызметі. Дезоксирибонуклеин қышқылының репликация механизмі. 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 құрылысының ұқсастықтары мен айырмашылықтары. Транскрипция. Премрибонуклеин қышқылы посттранскрипциялық модификациясы. Трансляцияның кезеңдері. Генетикалық кодтың қасиеттері.</p>		<p>молекулаларының құрылысын салыстырады.</p>
2	Жасушалық биология	<p>Жасуша органоидтерінің құрылысы мен қызметтерінің ерекшеліктері. Жасушаның негізгі компоненттері: жасуша қабырғасы, плазмалық мембрана, цитоплазма және оның органоидтары (мембранасыз, бірмембраналы және қосмембраналы). Ядро. Жасушаның негізгі компоненттерінің қызметтері. Жасуша мембранасының</p>	<p>1) Мембрананың жартылай өткізгіштігін зерттеу.</p>	<p>1) Электронды микроскоп арқылы көрінетін жасуша органоидтерінің құрылысы мен қызметтерінің ерекшеліктерін түсіндіреді; 2) Жасуша мембранасының сұйық кристалды моделін пайдаланып, жасуша мембранасының құрылымы, қасиеттері және қызметтері арасындағы байланысты</p>

		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.	1)Эукариот және прокариот жасушаларын салыстыру.	анықтайды. 1) Жасушаның негізгі компоненттерін микрофотографияны пайдалана отырып анықтап сипаттайды; 2) Жасушаның нақты өлшемі мен компоненттерін анықтап сипаттайды.
3	Қоректену	Ферменттер белсенділігіне әсер ететін факторлар мен жағдайлар: рН; температура; субстрат концентрациясы, фермент ингибитор және активатор. 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. Хемосинтез. Фотосинтез бен хемосинтез үдерістерін салыстыру.	1) Өсімдіктердің қоректену процесінің ерекшеліктері бойынша тәжірибе жоспарлау, нәтижелерін жазу, қорытынды жасау. 2) Ферменттердің белсенділігіне әртүрлі факторлардың әсерін анықтау.	1)Хлоропластың құрылымы мен қызметі арасындағы өзара байланысты орнатады; 2)Фотосинтездің жарық кезеңінде өтетін үдерістерді түсіндіреді.; 3) Фотосинтездің қараңғы кезеңінде өтетін үдерістерді түсіндіреді..
4	Заттардың	Адам гемоглобині мен	1) Заттардың	1)Беттік аудан

	тасымалдануы	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. Зертханалық жұмыс "Жасушаның беттік аудан мөлшерінің көлемге қатынасын анықтау" 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.	тасымалдануының әртүрлі түрін жүйелеу. 2) Әртүрлі заттардың тасымалдау түрлерінің механизмін түсіндіру.	мөлшерінің көлемге қатынасының мәнін есептейді; 2) Пассивті тасымалдау механизмін салыстырады; 3) Эмбрион мен ересек ағзаның гемоглобині мен миоглобині үшін оттектің диссоциациялануының қисық сызығын; пассивті тасымалдау механизмін; өсімдіктердегі заттар транслокациясы механизмін; заттар тасымалданудың симпласттық, апопласттық, вакуолярлық жолдарының мәнін; жасуша мембранасы арқылы заттар тасымалының әр түрлі типтерінің механизмдерін түсіндіреді; 4) Мембраналық потенциалды сақтаудағы активті тасымалдың ролін анықтайды.
5	Тынысалу	Аденозинүшфосфаттың (АТФ) құрылысы мен қызметі. Аденозинүшфосфаттың синтезі: глюкозаның анаэробты және аэробты ыдырау кезеңдері. Метаболизм түрлері. Энергетикалық алмасу кезеңдері. Митохондрияның құрылымы мен қызметтері. Митохондрия	1) Аденозинүшфосфаттың (АУФ) мәнін түсіндіру. 2) Жасушалық тынысалудың механизмін түсіндіру.	1) Аденозинүшфосфаттың құрылысы мен қызметтерін; метаболизм түрлерін; энергетикалық алмасу кезеңдерін; Кребс циклін сипаттайды; 2) Анаэробты және аэробты тыныс алу барысындағы (АУФ) синтезін салыстырады; 3) Митохондрия құрылымдары мен жасушалық тынысалу үдерістерінің өзара

		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.		байланысты орнатады.
6	Бөліп шығару	Абсорбция және реабсорбция. Зәрдің түзілуі. Су мөлшерін реттеу. Нысана мүшелер. Әсер ету эффектісі. Гипофункция. Гиперфункция. Адам денесіндегі қан мен басқа сұйықтықтарды жасанды тазарту. Диализ әсерінің себептері. Диализ әдістері: перитонеальды, гемодиализ. Созылмалы бүйрек жетіспеушілігі. Диализ және бүйрек трансплантациясы. Артықшылықтары мен кемшіліктері.	1) Адамның қанын тазарту кезіндегі бүйрек қызметін талдау.	1) Зәрдің сүзілу (филтрация) және түзілуі механизмін түсіндіреді; 2) Су мөлшерін бақылаудағы антидиуретикалық гормонның (АДГ) рөлін түсіндіреді.
			2) Бүйрек қызметінің бұзылу себептерін білу.	1) Диализ механизмін түсіндіреді; 2) Бүйрек трансплантациясы мен диализдің артықшылықтары мен кемшіліктерін түсіндіреді..
7-8	Жасушалық цикл. Көбею	Өсімдіктер мен жануарлардағы гаметогенез. Гаметалар. Гаметогенез кезеңдері. 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	1) Тірі организмдердің көбеюі мен дамуындағы жасуша циклінің маңызын анықтау.	1) Өсімдіктер мен жануарлардағы гаметалардың қалыптасу ерекшелігін; сперматогенез бен оогенездің айырмашылығын түсіндіреді 2) 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.

		оогенезді салыстыру.		
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. Аллельді және аллельді емес гендердің өзара әрекеттесуі. Эпистаз. Комплиментарлық.	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 санының ауытқуымен байланысты адамның хромосомдық ауруларын (ауто- сомдық және жыныстық) сипаттайды; 3) "Адам геномы" жобасының маңызын түсіндіреді.

		<p>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. "Адам геномы" жобасы. Адамның геномдық ДНҚ-ін секвенирлеу. Жоба аясында жүргізілген зерттеулердің маңызы.</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. 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.</p>	1)Эволюция теориясының негізгі қағидаларын білу.	1)Тұқымқуалайтын өзгергіштік пен эволюция арасындағы өзара байланысты түсіндіреді; 2)Эволюция үдерісіне әсер ететін факторларды талдайды; 3) Эволюция дәлелдемелерін талдайды.
			2) Жер бетіндегі тіршілік эволюциясының кезеңдерін дәлелдеу	1) Түр түзілудің тәсілдерін, антропогенездің кезеңдерін атайды; 2)Түр түзілудің негізгі механизмдерін жіктейді; 3) Ауыл шаруашылығындағы өсімдіктер мен жануарларды селекция көмегімен жақсарту әдістерін ашады; 4)Филогенетикалық ағаштар мен кладограммаларды салыстырады.

		<p>Полиплоидия және гибридизация. Антропогенез кезеңдері. Проантроптар. Архантроптар. Палеоантроптар. Неоантроптар. Селекция әдістері арқылы ауыл шаруашылық өсімдіктері мен жануарлардың қолтұқымдарын жақсарту тәсілдері. Гибридизация (будандастыру). Полиплоидия. Жасанды мутагенез. 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>		
14	Координация және реттелу	<p>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.</p>	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; 2) Механорецепторлард

		<p>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 мысақлында кері байланыс принципі.</p>		<p>ың тітіркендіргіштің өзгерісіне жауап беруін (Пачини денешігі) , биологиядағы басқару жүйесін сипаттайды.</p>
15	Қозғалыс	<p>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.</p>	<p>1)Көлденең жолақты бұлшықеттердің ультрақұрылымын микросуреттерде түсіндіру.</p> <p>2) Жылжымалы жіптер теориясын қолдана отырып, бұлшықеттің жиырылу механизмін түсіндіру.</p>	<p>1) Көлденең жолақты бұлшықеттердің ультрақұрылымын зерттейді;</p> <p>2) Жылжымалы жіптер теориясын қолдана отырып бұлшықеттің жиырылу механизмін түсіндіреді;</p> <p>3) Жылдам және баяу жиырылатын бұлшықет талшықтарының ортақ қасиеттерін, орналасуы мен құрылысының байланысын орналастырады.</p>
16	Биомедицина және	<p>Биомеханиканың робототехникада</p>	<p>1) Биологияны физикамен және</p>	<p>1) Биомеханиканың робототехникада</p>

	биоинформатика	<p>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 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.</p>	<p>информатикамен интеграциялауды білу.</p> <p>2)Биоинформатиканың ролі мен әдістерін сипаттау.</p>	<p>қолдалынуын ашады;</p> <p>2)Электрокардиограмма арқылы жүректің жұмыс жасау механизмін; электромагниттік және дыбыс толқындарының адам ағзасына әсерін; гендердің реттілігін бұзбайтын, гендерді реттеудің механизмін зерттеудегі эпигенетиканың маңызын түсіндіреді;</p>
17	Биотехнология	<p>Микроағзаларды өндірісте, ауыл шаруашылығында, медицинада, тұрмыста қолданудың артықшылықтары мен кемшіліктері. Полимеразды тізбекті</p>	<p>1)Биотехнологияның адам өміріндегі ролі мен мағызын ашу.</p>	<p>1) Биотехнологияда қолданылатын тірі ағзалардың артықшылықтары мен кемшіліктерін; гендік модификацияланған ағзаларды қолданудың этикалық сұрақтарын;</p>

		<p>реакцияны қолдану. Медициналық диагностикалауда, 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 (ГМА) қолданудың оң және теріс тұстары. Гендік модификацияланған ағзаларды қолданудың этикалық сұрақтары. Микробиологиялық зерттеулердің кезеңдері. Ферменттердің медицинада, химия және өнеркәсіпте қолданылуы.</p>		<p>ферменттерді медицинада, химияда және өнеркәсіпте қолдану мүмкіндігін атайды; 2) Полимеразды тізбекті реакцияның таксономияда, медицинада мен криминалистикада және маңызын сипаттайды; 3) Гендік-инженериялық манипуляциялаудың кезеңдерін; рекомбинантты дезоксирибонуклеин қышқылы алу тәсілдерін түсіндіреді.</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.</p>	1) Экологиялық жағдайлар мен экологиялық есептерді шешу.	1)Экожүйенің алуан түрлілігі мен тұрақтылығы арасындағы өзара байланысты орнатады; 2)Экологиялық есептерді шешеді..
			2)Экологиялық мәдениет негіздерін білу.	1 Жергілікті экожүйенің биоәртүрлілігіне презентациялар жасайды; 2) «Тамақтану тізбектеріндегі энергияны тасмалдау заңдылықтарын» модельдейді.
19	Экология және адам қызметінің	Ғаламдық жылыну: себептері, салдарлары және шешу жолдары.	1) Адамның қоршаған ортаға әсерін анықтау.	1) Климаттың жаһандық жылыну салдарын болжайды;

	қоршаған ортаға әсері.	Модельдеу "Климаттың ғаламдық жылынуын компьютерлік модельдеу". Қазақстанның экологиялық проблемалары және оларды шешу жолдары.		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/biologiya>

Оқытудың қосымша ұсыныс құралдары:

1. анықтамалық-нұсқаулық кестелер;
2. мультимедиялық проектор;
3. дидактикалық материалдар;
4. компьютерлік сынып.