Бірлестік отырысында қаралды:
Бірлестік жетекшісі:
_____ Б.А. Танабаева
Хаттама №1
«27» тамыз 2026 ж.

Келісемін:
«ZIYATKER TURAN» ЖШС
ДОІЖО: _____ Л.С. Исабаева
«27» тамыз 2026 ж.

Бекітемін:
«ZIYATKER TURAN» ЖШС
директоры: _____ Ы.А. Жаутиков
«27» тамыз 2026 ж.

# ҰЗАҚ МЕРЗІМДІ ЖОСПАР

**Мұғалім: Тұрманова Жанбота Сәкенқызы**
**Пәні: Биология**
**Сынып: 9 А,Б,С**
**Сағат саны: 68**

**Шымкент 2026ж.**

# «БИОЛОГИЯ» ПӘНІ БОЙЫНША 10-СЫНЫПҚА АРНАЛҒАН НЕГІЗГІ ҮЛГІЛІК КҮНТІЗБЕЛІК-ТАҚЫРЫПТЫҚ ЖОСПАРЫ

**Түсінік хат**

Ұзақ мерзімді жоспар «Мектепке дейінгі тәрбие мен оқытудың, бастауыш, негізгі орта және жалпы орта, техникалық және кәсіптік, орта білімнен кейінгі білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарттарын бекіту туралы» (бұдан әрі – МЖМБС) (Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2022 жылғы 3 тамыздағы №348 бұйрығы;

- Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2012 жылғы 8 қарашадағы № 500 бұйрығына өзгерістер енгізу туралы Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің 2022 жылғы 30 қыркүйектегі №412 бұйрығының 16 қосымшасы «Қазақстан Республикасындағы бастауыш, негізгі орта, жалпы орта білім берудің үлгілік оқу жоспарлары" негізінде,
- ҚР Оқу-ағарту министрінің 16.09.2022ж. №399 бұйрығы, 59 қосымша " Жалпы білім беру ұйымдарына арналған жалпы білім беретін пәндер, таңдау курстары мен факультативтер бойынша үлгілік оқу бағдарламаларын» басшылыққа ала отыра,
- «2026-2027 оқу жылында Қазақстан Республикасының жалпы орта білім беру ұйымдарындағы оқу-тәрбие процесінің ерекшеліктері туралы» әдістемелік нұсқау хат ерекшеліктерін ескере отыра,
- Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2020 жылғы 6 сәуірдегі № 130 бұйрығы, ҚР Оқу-ағарту министрінің 27.08.2022 № 382 бұйрығының нысаны бойынша дайындалды.

**10-сыныпта – аптасына 2 сағат, оқу жылында 68 сағат**

Оқу бағдарламасы оқу жылы көлемінде бөлімдердің оқытылу ретін көрсететін ұзақ мерзімді жоспарға сәйкес жүзеге асырылады. Тақырыптарға сағат санының үлестірілуі және тоқсан көлемінде тақырыптардың оқытылу реттілігін мұғалім анықтай алады. Ұзақ мерзімді жоспар күнтізбелік-тақырыптық жоспарды әзірлеудің негізі бола алады.

«Биология» оқу пәнінің мақсаты – білім алушылардың заман талаптарына сай білімдері мен біліктерін дамыту; өмірдің мәнін, дамуын, оның түрлі ұйымдасу деңгейлерінде көрініс табуын түсіну; өмірдің ең басты құндылық ретіндегі маңызын түсінетін жан-жақты дамыған тұлғаны дайындау.

Оқу пәнінің міндеттері:

1) табиғаттың даму заңдарын түсінуге негізделе отырып, адамның табиғаттағы рөлін анықтайтын маңызды биологиялық білімдер мен біліктер ауқымын кеңейту;

2) табиғаттың даму және тіршілігін жалғастыру заңдарын жаңа білімдерді алу, оларды ары қарай дамыту және тереңдету негізі және құралы ретінде пайдалану;

3) жүйені меңгеру барысында ғылым білім мен дүниетаным негіздерін; шығармашылық дербестік пен сын тұрғысынан ойлау қабілетін; зерттеушілік дағдыларын қалыптастыру;

4) әдеп мәселелерімен және қоғамның әлеуметтік өмірі мен еңбек әрекетіне тікелей қатысумен байланысты қоршаған шынайылықта еркін бағдарлануға мүмкіндік беретін, бастамашыл тұлғаның қасиеттерін дамыту;

5) білім алушылардың білім алуды және өздігінен білім алуды жалғастыруы үшін қажетті зияткерлік біліктерді дамыту.

*Бөлім бойынша жиынтық бағалау саны. Үлгілік оқу жоспары бойынша*

| Сынып | **1-тоқсан** | **2-тоқсан** | **3-тоқсан** | **4-тоқсан** |
|---|---|---|---|---|
| 10-сынып-сынып | 2 | | | |

10-сыныпқа арналған «Биология» оқу пәнінің базалық мазмұны:

Зертханалықжәне модельдеужұмыстарының саны

| Сынып | **Зертханалық жұмыс** | **Модельдеу** |
|---|---|---|
| 10-сынып | 5 | 2 |

# КҮНТІЗБЕЛІК ТАҚЫРЫПТЫҚ ЖОСПАР

**Сынып: 10 А, Б  Пәні: Биология  Барлық сағат саны: 68  Аптасына сағат саны: 2**

| Ұзақ мерзімді жоспардың бөлімі | р/с | Сабақтың тақырыбы | Оқыту мақсаттары | Сағат саны | Мерзімі | | Ескерту |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 10А | 10Б | |
| **1-тоқсан (16-сағат)** | | | | | | | |
| **10.1 А Молекулалық биология және биохимия** | 1 | Жердегі тіршілік үшін судың маңызы. | 10.4.1.1 Жердегі тіршілік үшін судың іргелі маңызын түсіндіру | 1 | 04.09.2026 | 04.09.2026 | |
| | 2 | Көмірсуларды жіктеу: моносахаридтер, дисахаридтер, полисахаридтер. Көмірсулардың қасиеттері мен қызметтері. | 10.4.1.2 көмірсуларды құрамы мен қызметтері бойынша жіктеу | 1 | 07.09.2026 | 07.09.2026 | |
| | 3 | Липидтердің құрылымдық компоненттері. Майлардың қасиеттері мен қызметтері. | 10.4.1.3 майлардың қызметтерін сипаттау | 1 | 11.09.2026<br>14.09.2026 | 11.09.2026<br>14.09.2026 | |
| | 4 | Нәруыздарды құрамы (жай, күрделі) және қызметтері бойынша жіктеу. Нәруыздардың құрылысы және құрылымдық ұйымдасу деңгейлері. | 10.4.1.4 нәруыздарды құрамы мен қызметтері бойынша сипаттау | 1 | 18.09.2026<br>21.09.2026 | 18.09.2026<br>21.09.2026 | |
| | 5 | Нәруыздардың денатурациясы мен ренатурациясы. Зертханалық жұмыс «Әртүрлі жағдайлардың (температура, pH) нәруыздар құрылымына әсері». | 10.4.1.5 әртүрлі жағдайлардың нәруыздар құрылымына әсерін зерттеу | 1 | 25.09.2026<br>28.09.2026 | 25.09.2026<br>28.09.2026 | |
| | 6 | ДНҚ молекуласының құрылысы. ДНҚ құрылымы (бірінші және екінші реттік тізбектер). ДНҚ молекуласының қызметтері. | 10.4.1.7 Чаргафф ережелері негізінде дезоксирибонуклеин қышқылының репликациясы үдерісін сипаттау | 1 | 02.10.2026<br>05.10.2026 | 02.10.2026<br>05.10.2026 | |
| | 7 | ДНҚ репликациясының механизмі. Мезелсон мен Сталь тәжірибелері. Чаргафф ережелері. | 10.4.1.7 Чаргафф ережелері негізінде дезоксирибонуклеин қышқылының репликациясы үдерісін сипаттау | 1 | — | — | |
| | 8<br>9 | РНҚ молекулаларының құрылысы мен қызметтері. Ақпараттық (матрицалық) РНҚ. Рибосомалық РНҚ. Тасымалдаушы РНҚ. | 10.4.1.8 рибонуклеин қышқылы молекулалары түрлерінің құрылысы мен қызметтерін ажырату | 2 | 09.10.2026 | 09.10.2026 | |
| **10.1 В Жасуша биологиясы** | 10 | Жасушадағы органоидтардың құрылысы мен қызметтерінің ерекшеліктері. Жасушаның негізгі компоненттері: жасуша қабырғасы, плазмалық мембрана, цитоплазма және оның органоидтары. Ядро. Жасуша компоненттерінің негізгі қызметтері. | 10.4.2.1 электрондық микроскоппен көрінетін жасуша органоидтарының құрылыс ерекшеліктері мен қызметтерін түсіндіру | 1 | 12.10.2026<br>16.10.2026 | 12.10.2026<br>16.10.2026 | |
| | 11 | Жасуша мембранасының құрылымы, қасиеттері және қызметтері арасындағы байланыс. Мембрананың сұйық-кристалдық моделі. Мембраналық нәруыздардың, фосфолипидтердің, гликопротеидтердің, гликолипидтердің, холестеролдың қызметтері. | 10.4.2.2 сұйық-кристалдық модельді қолдана отырып, жасуша мембранасының құрылымы, қасиеттері және қызметтері арасындағы байланысты анықтау | 1 | 19.10.2026 | 19.10.2026 | |

| Ұзақ мерзімді жоспардың бөлімі | р/с | Сабақтың тақырыбы | Оқыту мақсаттары | Сағат саны | Мерзімі | | Ескерту |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 10А | 10Б | |
| | 12 | Зертханалық жұмыс «Әртүрлі факторлардың жасуша мембранасына әсері». | 10.4.2.2 сұйық-кристалдық модельді қолдана отырып, жасуша мембранасының құрылымы, қасиеттері және қызметтері арасындағы байланысты анықтау | 1 | — | — | |
| | 13 | Бактериялар, саңырауқұлақтар, өсімдіктер мен жануарлар жасушаларының құрылысы мен қызметінің ерекшеліктері. | 10.4.2.3 прокариот және эукариот жасушаларының құрылысы мен қызметінің ерекшеліктерін салыстыру | 1 | — | — | |
| **10.1 С Қоректену** | 14 | Ферменттердің белсенділігіне әсер ететін факторлар мен жағдайлар: pH; температура; субстрат, фермент, ингибитор және активатор концентрациясы. Зертханалық жұмыс «Әртүрлі жағдайлардың ферменттер белсенділігіне әсері». | 10.1.2.1 әртүрлі жағдайлардың (температура, pH, субстрат пен ингибитор концентрациясы) ферменттердің белсенділігіне әсерін зерттеу | 1 | — | — | |
| | 15 | 1-тоқсан бойынша жиынтық бағалау. | | 1 | 23.10.2026 | 23.10.2026 | |
| | 16 | 1-тоқсан бөлімдері бойынша қорытындылау. | | 1 | — | — | |
| **Тоқсан ішінде барлығы** | | | | **16** | | | |
| **2-тоқсан (16-сағат)** | | | | | | | |
| **10.2 А Заттардың тасымалдануы** | 17 | Адам гемоглобині мен миоглобинінің құрылысы мен қызметі. Адам гемоглобині мен миоглобині үшін оттектің диссоциациялану қисықтары. | 10.1.3.1 ересек ағза мен эмбриондағы гемоглобин мен миоглобин үшін оттектің диссоциациялану қисықтарын түсіндіру | 1 | 02.11.2026 | 02.11.2026 | |
| | 18 | Пассивті тасымалдау механизмі: қарапайым тасымалдау. | 10.1.3.3 пассивті тасымалдау механизмін түсіндіру | 1 | 06.11.2026 | 06.11.2026 | |
| | 19 | Мембраналық арналар арқылы диффузия, жеңілдетілген диффузия. | 10.1.3.3 пассивті тасымалдау механизмін түсіндіру | 1 | 09.11.2026 | 09.11.2026 | |
| | 20 | Бет ауданы мен көлем қатынасының диффузия жылдамдығына әсері. | 10.1.3.3 пассивті тасымалдау механизмін түсіндіру | 1 | 13.11.2026 | 13.11.2026 | |
| **10.2 В Тыныс алу** | 21 | АТФ-тың құрылысы мен қызметтері. | 10.1.4.1 АТФ-тың құрылысы мен қызметтерін сипаттау | 1 | 16.11.2026 | 16.11.2026 | |
| | 22 | АТФ синтезі: глюкозаның аэробты және анаэробты ыдырау кезеңдері. | 10.1.4.2 аэробты және анаэробты тыныс алудағы АТФ синтезін салыстыру | 1 | 20.11.2026 | 20.11.2026 | |
| | 23 | Метаболизм түрлері. Энергетикалық алмасу кезеңдері. | 10.1.4.3 метаболизм түрлерін атау | 1 | 23.11.2026 | 23.11.2026 | |
| | 24 | Митохондрияның құрылымдық компоненттері және олардың қызметтері. Митохондрия құрылымы мен жасушалық тыныс алу үдерістерінің өзара байланысы. | 10.1.4.4 митохондрия құрылымы мен жасушалық тыныс алу үдерістерінің өзара байланысын анықтау | 1 | 27.11.2026 | 27.11.2026 | |
| | 25<br>26 | Кребс циклі. Циклдің негізгі және аралық қосылыстары, реакция өнімдері. Электрон | 10.1.4.5 Кребс циклін сипаттау | 2 | 30.11.2026<br>04.12.2026 | 30.11.2026<br>04.12.2026 | |

| Ұзақ мерзімді жоспардың бөлімі | р/с | Сабақтың тақырыбы | Оқыту мақсаттары | Сағат саны | Мерзімі | | Ескерту |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 10А | 10Б | |
| | | тасымалдау тізбегі. Биологиялық жүйелер үшін маңызы. | | | | | |
| **10.2 С Бөліп шығару** | 27 | Абсорбция және реабсорбция. Зәрдің түзілуі. | 10.1.5.1 сүзілу және зәр түзілу механизмін түсіндіру | 1 | 07.12.2026 | 07.12.2026 | |
| | 28 | Су алмасуын реттеу. Нысана мүшелер. Әсер ету эффектісі. Гипофункция. Гиперфункция. | 10.1.5.2 су мөлшерін бақылаудағы антидиуретикалық гормонның (АДГ) рөлін түсіндіру | 1 | 11.12.2026 | 11.12.2026 | |
| | 29 | Адам денесіндегі қан мен басқа сұйықтықтарды жасанды тазарту. Диализдің әсер ету принципі. Диализ әдістері: перитонеалды, гемодиализ. | 10.1.5.3 диализ механизмін түсіндіру | 1 | 14.12.2026 | 14.12.2026 | |
| | 30 | Созылмалы бүйрек жеткіліксіздігі. Бүйрек трансплантациясы және диализ. Артықшылықтары мен кемшіліктері. | 10.1.5.4 бүйрек трансплантациясы мен диализдің артықшылықтары мен кемшіліктерін талқылау | 1 | 18.12.2026 | 18.12.2026 | |
| | 31 | 2-тоқсан бойынша жиынтық бағалау. | | 1 | 21.12.2026 | 21.12.2026 | |
| | 32 | 2-тоқсан бөлімдері бойынша қорытындылау. | | 1 | 25.12.2026 | 25.12.2026 | |
| **Тоқсан ішінде барлығы** | | | | **16** | | | |
| **3-тоқсан (20-сағат)** | | | | | | | |
| **10.3 А Жасушалық цикл** | 33 | Митоз. Митоздың әртүрлі фазаларында жасушада жүретін үдерістер. Зертханалық жұмыс «Пияз тамыршасы жасушаларындағы митоздық белсенділік деңгейін анықтау». | 10.2.2.1 дайын микропрепараттар көмегімен митоз фазаларын зерттеу | 1 | 11.01.2027 | 11.01.2027 | |
| | 34 | Өсімдіктер мен жануарлардағы гаметогенез. Гаметалар. Гаметогенез кезеңдері. Өсімдіктердегі спорогенез және гаметогенез. | 10.2.2.2 өсімдіктер мен жануарларда гаметалардың түзілу ерекшеліктерін түсіндіру | 1 | 15.01.2027 | 15.01.2027 | |
| | 35 | Онкологиялық жаңа түзілімдердің пайда болуы. Обыр алды жағдайларының туындауына әсер ететін факторлар. | 10.2.2.3 онкологиялық жаңа түзілімдердің пайда болуын жасушалардың бақылаусыз бөлінуімен түсіндіру | 1 | 18.01.2027 | 18.01.2027 | |
| | 36 | Қартаю. Қартаю үдерісі туралы теориялар. | 10.2.2.4 қартаю үдерісін түсіндіру | 1 | 22.01.2027 | 22.01.2027 | |
| **10.3 В Тұқым қуалаушылық пен өзгергіштік заңдылықтары** | 37 | Модификациялық өзгергіштік. Белгілер өзгергіштігінің вариациялық қатарлары. Зертханалық жұмыс «Модификациялық өзгергіштікті зерттеу, вариациялық қатар мен қисық құру». | 10.2.4.1 модификациялық өзгергіштік заңдылықтарын зерттеу | 1 | 25.01.2027 | 25.01.2027 | |
| | 38 | Белгілердің тұқым қуалауының цитологиялық негіздері. | 10.2.4.2 кроссинговер нәтижесінде белгілердің тұқым қуалау заңдылықтарының бұзылуын түсіндіру | 1 | 29.01.2027 | 29.01.2027 | |

| Ұзақ мерзімді жоспардың бөлімі | р/с | Сабақтың тақырыбы | Оқыту мақсаттары | Сағат саны | Мерзімі | | Ескерту |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 10А | 10Б | |
| | 39 | Жынысқа тіркесіп тұқым қуалау. Тұқым қуалаушылықтың хромосомалық теориясы. | 10.2.4.2 кроссинговер нәтижесінде белгілердің тұқым қуалау заңдылықтарының бұзылуын түсіндіру | 1 | 01.02.2027 | 01.02.2027 | |
| | 40 | Кроссинговер нәтижесінде белгілердің тұқым қуалау заңдылықтарының бұзылуы. | 10.2.4.2 кроссинговер нәтижесінде белгілердің тұқым қуалау заңдылықтарының бұзылуын түсіндіру | 1 | 01.02.2027 | 01.02.2027 | |
| | 41 | Аллельді және аллельді емес гендердің өзара әрекеттесуі. | 10.2.4.3 аллельді және аллельді емес гендердің өзара әрекеттесуін салыстыру | 1 | 05.02.2027 | 05.02.2027 | |
| | 42 | Хуго де Фриздің мутациялық теориясы. Кенеттен болатын және индукцияланған мутациялар. Нүктелік, хромосомдық, геномдық, ядролық және цитоплазмалық мутациялар. | 10.2.4.4 Хуго де Фриздің мутациялық теориясын, мутагенез себептері мен мутация түрлерін зерттеу | 1 | 08.02.2027 | 08.02.2027 | |
| | 43 | Геномдық мутацияларды зерттеу. Модельдеу «Адамның хромосомалар жиынтығының кариограммасын құрастыру». | 10.2.4.4 Хуго де Фриздің мутациялық теориясын, мутагенез себептері мен мутация түрлерін зерттеу | 1 | 08.02.2027 | 08.02.2027 | |
| | 44 | Хромосомалар санының ауытқуымен байланысты адамның хромосомдық аурулары. | 10.2.4.5 хромосомалар санының ауытқуларымен байланысты адамның хромосомдық ауруларын (аутосомдық және жыныстық) сипаттау | 1 | 12.02.2027 | 12.02.2027 | |
| **10.3 С Эволюциялық даму және селекция негіздері. Тірі ағзалардың алуантүрлілігі** | 45 | Тұқым қуалайтын өзгергіштік пен эволюция арасындағы өзара байланыс. Тұқым қуалайтын өзгергіштік – эволюцияның негізі. Комбинативтік өзгергіштік, мутациялар. | 10.2.6.1 тұқым қуалайтын өзгергіштік пен эволюция арасындағы өзара байланысты түсіндіру | 1 | 15.02.2027 | 15.02.2027 | |
| | 46 | Табиғи сұрыпталу. Тіршілік үшін күрес. Гендер дрейфі. Популяциялық толқындар. Эволюцияның дәлелдемелері. | 10.2.6.2 эволюция үдерісіне әсер ететін факторларды талдау<br>10.2.6.3 эволюцияның дәлелдемелерін талдау | 1 | 19.02.2027 | 19.02.2027 | |
| | 47 | Жердегі тіршіліктің қалыптасу кезеңдері. | 10.1.1.1 Жердегі тіршіліктің қалыптасу сызбасы мен кезеңдерін сипаттау | 1 | 22.02.2027 | 22.02.2027 | |
| | 48 | Филогенетикалық ағаштар. Кладограммалар. «Соңғы әмбебап ортақ ата-тек» ұғымы. | 10.1.1.2 филогенетикалық карталарды (кладограммалар мен филогенетикалық ағаштарды) құрастыру және түсіндіру | 1 | 26.02.2027 | 26.02.2027 | |
| | 49 | Селекция әдістері арқылы ауыл шаруашылығы өсімдіктері мен жануарларын жақсарту тәсілдері. Будандастыру (гибридизация). Полиплоидия. Жасанды мутагенез. | 10.2.5.1 селекция әдістері арқылы ауыл шаруашылығы өсімдіктері мен жануарларын жақсарту тәсілдерін зерттеу | 1 | 01.03.2027 | 01.03.2027 | |
| | 50 | Антропогенез кезеңдері. Проантроптар. Архантроптар. Палеоантроптар. Неоантроптар. Антропогенездің қозғаушы күштері. | 10.2.6.4 антропогенез кезеңдерін атау | 1 | 05.03.2027 | 05.03.2027 | |
| | 51 | 3-тоқсан бойынша жиынтық бағалау. | | 1 | 12.03.2027 | 12.03.2027 | |
| | 52 | 3-тоқсан бөлімдері бойынша қорытындылау. | | 1 | 19.03.2027 | 19.03.2027 | |

| Ұзақ мерзімді жоспардың бөлімі | р/с | Сабақтың тақырыбы | Оқыту мақсаттары | Сағат саны | Мерзімі | | Ескерту |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 10А | 10Б | |
| **Тоқсан ішінде барлығы** | | | | **20** | | | |
| **4-тоқсан (16-сағат)** | | | | | | | |
| **10.4 B Координация және реттелу** | 53<br>54 | Жүйке жасушаларының құрылысы. Мембраналық потенциал. Әрекет потенциалы. Нейрондардың миелинденуінің артықшылықтары. | 10.1.7.1 нейрондардың миелинденген аксондарын сипаттау | 2 | 29.03.2027<br>02.04.2027 | 29.03.2027<br>02.04.2027 | |
| | 55 | Орталық жүйке жүйесінің құрылысы. Мидың құрылысы мен қызметтері. Жұлынның құрылысы мен қызметтері. | 10.1.7.2 жұлын мен мидың құрылысы мен қызметтерін зерттеу | 1 | 05.04.2027 | 05.04.2027 | |
| | 56 | Механорецепторлардың түрлері. Пачини денешіктері мысалында механорецепторлардың тітіркендіргіштің өзгерістеріне жауабы. | 10.1.7.3 механорецепторлардың тітіркендіргіштің өзгеруіне қалай жауап беретінін сипаттау (Пачини денешіктері) | 1 | 09.04.2027 | 09.04.2027 | |
| | 57 | Холинергиялық синапстың құрылысы мен қызметінің өзара байланысы. Холинергиялық синапс мысалында синаптикалық берілу механизмі. | 10.1.7.4 холинергиялық синапстың құрылысы мен қызметінің өзара байланысын анықтау | 1 | 12.04.2027 | 12.04.2027 | |
| **10.4 C Қозғалыс** | 58<br>59 | Көлденең жолақты бұлшықет ұлпасының құрылысы. Миофибрилла құрылымы (аймақтар, дискілер, саркомерлер, актин, миозин т.б.). | 10.1.6.1 көлденең жолақты бұлшықеттердің ультрақұрылымын зерттеу | 2 | 16.04.2027<br>19.04.2027 | 16.04.2027<br>19.04.2027 | |
| | 60 | Жылдам және баяу бұлшықет талшықтарының құрылысы, орналасуы және ортақ қасиеттері. Актинге қатысты қаңқа бұлшықет ұлпаларының түрлері. | 10.1.6.2 жылдам және баяу бұлшықет талшықтарының ортақ қасиеттерін сипаттау | 1 | 23.04.2027 | 23.04.2027 | |
| **10.4 D Биомедицина және биоинформатика** | 61 | Биомеханиканы робототехникада қолдану. Инженерлік биомеханика (экзоқаңқалар, робототехника т.б.). Медициналық биомеханика. Эргометриялық биомеханика. | 10.4.4.1 биомеханиканың робототехникада қолданылуын зерттеу | 1 | 26.04.2027 | 26.04.2027 | |
| | 62 | Жүректің өткізгіш жүйесі. Жүрек автоматиясының механизмі. Жүректегі қозудың өту жылдамдығы. Жүрек бұлшықетінің жиырылғыштығы. Электрокардиография, оның диагностикалық маңызы. | 10.4.4.2 электрокардиограмманы пайдалана отырып жүрек автоматиясының механизмін түсіндіру | 1 | 30.04.2027 | 30.04.2027 | |
| | 63 | Модельдеу «Жүректе жүретін электрлік үдерістерді зерттеу». | 10.4.4.2 электрокардиограмманы пайдалана отырып жүрек автоматиясының механизмін түсіндіру | 1 | 30.04.2027 | 30.04.2027 | |
| **10.4 E Биотехнология** | 64 | Микроағзаларды өнеркәсіпте, ауыл шаруашылығында, медицинада, тұрмыста қолданудың оң және теріс жақтары. ПТР-дің маңызы. | 10.4.3.1 биотехнологияда пайдаланылатын тірі ағзалардың артықшылықтары мен кемшіліктерін талқылау<br>10.4.3.2 полимеразды тізбекті реакцияның таксономиядағы, медицинадағы және криминалистикадағы маңызын сипаттау | 1 | 14.05.2027 | 14.05.2027 | |
| | 65 | Гендік-инженериялық манипуляциялар кезеңдері. Гендік инженерияның маңызы. | 10.4.3.3 гендік-инженериялық манипуляциялар кезеңдерін түсіндіру | 1 | 14.05.2027 | 14.05.2027 | |

| Ұзақ мерзімді жоспардың бөлімі | р/с | Сабақтың тақырыбы | Оқыту мақсаттары | Сағат саны | Мерзімі | | Ескерту |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 10А | 10Б | |
| | 66 | ГМО-ны қолданудың оң және теріс жақтары. ГМО қолданудың этикалық мәселелері. | 10.4.3.4 ГМО қолданудың этикалық мәселелерін талқылау | 1 | 17.05.2027 | 17.05.2027 | |
| | 67 | 4-тоқсан бойынша жиынтық бағалау. | | 1 | 21.05.2027 | 21.05.2027 | |
| | 68 | Қорытынды сабақ. | | 1 | 24.05.2027 | 24.05.2027 | |
| **Тоқсан ішінде барлығы** | | | | **16** | | | |
| **Барлық сағат саны** | | | | **68** | | | |