**ӘЛ-Фараби АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Биология және биотехнология факультеті**

**Биотехнология кафедрасы**

|  |
| --- |
| БЕКІТІЛДІБиология және биотехнология факультетінің деканы Құрманбаева М.С."12" қыркүйек 2023 жыл№1 хаттама |

**ПӘНДІҢ ОҚУ-ӘДІСТЕМЕЛІК КЕШЕНІ**

**97854 Биотехнологияның заманауи әдістері**

**«7М05109» – Биотехнология**

|  |
| --- |
| Курс 1 |
| 1 семестр |
| Кредиттер саны 5 |
| Дәріс 15 |
| Семинар 30 |
| SRSP 6 |

**Алматы 2023 ж.**

Пәннің оқу-әдістемелік кешенін п.ғ.к., Ұлтанбекова Гүлнәр Даулетбайқызы құрастырған.

97854 «Биотехнология заманауи әдістері» мамандығының жұмыс оқу жоспары негізінде

2023 жылғы 23 мамырдағы кафедра отырысында қаралды және ұсынылды, хаттама No 14

Бас кафедра \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Кистаубаева А.С.

 (қолы)

**Кіріспе**

**Атауы:** 97854 «Биотехнологияның заманауи әдістері»

**Пәннің мақсаты:** биотехнологиялық процестерді жүзеге асыру кезінде алынған биологиялық объектілер мен өнімдерді талдауда қолданылатын клеткалық және молекулалық биотехнологияда, микробиологияда зерттеудің негізгі әдістерін қолдану қабілеті мен дағдыларын қалыптастыру, олардың негізгі принциптерін ашу және қолданудың әртүрлі салаларына арналған мақсатты гендік-инженерлік өнімдерді алу үшін соңғы трендтер мен технологияларды пайдалану.

**СИЛЛАБУС**

**2023-2024 оқу жылының күзгі семестрі**

**«7М05109» – Биотехнология білім беру бағдарламасы**

**97854 Биотехнологияның заманауи әдістері**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Пәннің ID және атауы**  | **Білім алушының өзіндік жұмысын**  | **Кредиттер саны** | **Кредит-тердің****жалпы** **саны** | **Оқытушының жетекшілігімен білім алушының өзіндік жұмысы** **(ОБӨЖ)** |
| **Дәрістер (Д)** | **Семинар сабақтар (СС)** | **Зерт. сабақтар (ЗС)** |
| 97854 «Биотехнологияның заманауи әдістері» | СӨЖ 6 | 15 | 30 | - | 5 | ОБӨЖ 6 |
| **ПӘН ТУРАЛЫ АКАДЕМИЯЛЫҚ АҚПАРАТ** |
| **Оқыту түрі** | **Циклы,** **компоненті** | **Дәріс түрлері** | **Семинар сабақтарының түрлері** | **Қорытынды бақылаудың түрі мен платфомасы** |
| *Офлайн* | П | Ақпарат және шолу дәрісі | Жеке өзіндік жұмыс; топтық семинарлар | Жазбаша нысан |
| **Лектор - (ы)** | К.б.н., Ултанбекова Гульнар Даулетбаевна |
| **Дәріскер (лер)** | *ultanbekova77@mail.ru* |
| **e-mail:** | +7 777 141 52 52 |
| **Телефоны:** |  |
| **Ассистент (тер)** |  |
| **e-mail:** |  |
| **Телефоны:** |
| **Пәннің мақсаты** | **Оқытудан күтілетін нәтижелер (ОН)\*** | **ОН қол жеткізу индикаторлары (ЖИ)** |
| **Пәннің мақсаты:** биотехнологиялық процестерді жүзеге асыру кезінде алынған биологиялық объектілер мен өнімдерді талдауда қолданылатын клеткалық және молекулалық биотехнологияда, микробиологияда зерттеудің негізгі әдістерін қолдану қабілеті мен дағдыларын қалыптастыру, олардың негізгі принциптерін ашу және қолданудың әртүрлі салаларына арналған мақсатты гендік-инженерлік өнімдерді алу үшін соңғы трендтер мен технологияларды пайдалану | 1. молекулярлық биология/генетика, статистикалық мәліметтерді өңдеу, ғаламдық деректер қорынан қажетті ақпаратты іздеу саласындағы мәселелерді шешу үшін заманауи ақпараттық технологияларды меңгеру | 1.1 - молекулалық биотехнологияның ғылыми негіздері;- әр түрлі деңгейдегі генетикалық түрлендірілген организмдерді алу және пайдалану бағыттары;- әртүрлі қолдану салалары үшін мақсатты гендік-инженерлік өнімдерді алудың жаңа бағыттары мен технологияларының ғылыми негіздері;- гендік диагностика мен гендік терапияның ғылыми негіздері:- маңызды жасушалық макромолекулалар мен биотехнологиялық АИ мақсатты өнімдерін талдаудың заманауи әдістерінің ніі негіздері;- органдар мен тіндердің биоинженериясының әдістемесі.- биотехнологияның (геномика, генетикалық инженерия)заманауи бағыттары мен жаңа әдістерін басшылыққа алу;- заманауи биотехнологияның жаңа бағыттары бойынша білімді пайдалану;- рефераттар, мақалалар, ғылыми жобалар жазу кезінде алынған деректерді пайдалану.иелік ету:- ғылыми және оқу әдебиеттерімен жұмыс істеу дағдылары;- биотехнологияны зерттеудің заманауи әдістерімен;- биотехнологиялық эксперименттерді жоспарлау және жүргізу және өңдеу әдістерімен. |
| 2. биохимиялық мәселелерді шеше аладыорганикалық әлемнің бірлігі, молекулалық негіздертұқым қуалаушылық, өзгергіштік және генетикалық әдістерін талдау | 2.1 биологиялық белсенді заттармен эксперименттік жұмыстың әдістері мен әдістерін таңдау, соның ішінде қолданыстағы түрлендіруге және оларды құрудың жаңа тәсілдерін жасауға мүмкіндік беру. |
| 3. өзінің кәсіби саласында эксперименттік зерттеулер жүргізудің негізгі әдістері мен тәсілдерін меңгеру | 3.1 биоорганикалық химия саласындағы зерттеулер мен практикалық жұмыстардың қажетті бағыттарын, оларды орындау әдістері мен тәсілдерін, сондай-ақ шикізатқа, дайын өнімге және биологиялық белсенді заттарды алу бойынша түрлі процестерді жүзеге асыруға қойылатын технологиялық талаптарды айқындауға мүмкіндік беретін әдіснамалық негіздер; |
| **Пререквизиттер**  | Молекулярлық биология, генетика |
| **Постреквизиттер** | Генетикалық инженерия, биотехнологиялық инженерия, молекулярная микробиология |
| **Оқу ресурстары** | **Әдебиет:** негізгі 1. Коваленко Л. В. Биохимические основы химии биологически активных веществ / .В.Коваленко. М,:Бином, 2009, 229 с. 2. Биологическая химия: Учебное пособие для студ. Высш. Учебн. заведений / Под ред. Н.И. Ковалевской. -М: Издат. центр «Академия», 2005 -256.С. 3. Смит В., Бочков А., Кейпл Р. Органический синтез. Наука и искусство. Пер. с англ. — М.: Мир, 2001. — 573 стр. . — Электронный ресурс: http://www.twirpx.com/file/135713/ **Қосымша әдебиет**4.Гюнтер Х. Введение в курс спектроскопии ЯМР. Пер. с англ. М.: Мир, 1984. — 478 с. — Электронный ресурс: http://www.twirpx.com/file/255110/5. Лебедев А.Т. Масс-спектрометрия в органической химии. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2003. —493 с, ил. . — Электронный ресурс: <http://www.twirpx.com/file/179745/>6. Брюханов А.Л., Рыбак К.В., Нетрусов А.И. Молекулярная микробиология, Изд. 2012, Московский университет, 480 с.**Интернет-ресурстар** 1. <http://elibrary.kaznu.kz/ru> 2. http://www.orgsyn.org 3.http://www.organic-chemistry.org 4. http:// www.molbiol.ru 5. http://isir.ras.ru/ (Интегрированная Cистема Информационных Ресурсов Российской Академии Наук) 6. www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed (Свободный доступ в крупнейшую базу научных данных в области биомедицинских наук MedLine) 7. www.molbiol.ru (Учебники, научные монографии, обзоры, лабораторные практикумы в свободном доступе на сайте практической молекулярной биологии).  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Пәннің** **академиялық** **саясаты**  | Пәннің академиялық саясаты әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-дың Академиялық саясатымен және академиялық адалдық Саясатымен айқындалады. Құжаттар Univer ИЖ басты бетінде қолжетімді.**Ғылым мен білімнің интеграциясы.** Студенттердің, магистранттардың және докторанттардың ғылыми-зерттеу жұмысы – бұл оқу үдерісінің тереңдетілуі. Ол тікелей кафедраларда, зертханаларда, университеттің ғылыми және жобалау бөлімшелерінде, студенттік ғылыми-техникалық бірлестіктерінде ұйымдастырылады. Білім берудің барлық деңгейлеріндегі білім алушылардың өзіндік жұмысы заманауи ғылыми-зерттеу және ақпараттық технологияларды қолдана отырып, жаңа білім алу негізінде зерттеу дағдылары мен құзыреттіліктерін дамытуға бағытталған. Зерттеу университетінің оқытушысы ғылыми-зерттеу қызметінің нәтижелерін дәрістер мен семинарлық (практикалық) сабақтар, зертханалық сабақтар тақырыбында, силлабустарда көрініс табатын және оқу сабақтары мен тапсырмалар тақырыптарының өзектілігіне жауап беретін ОБӨЗ, БӨЗ тапсырмаларына біріктіреді.**Сабаққа қатысуы.** Әр тапсырманың мерзімі пән мазмұнын іске асыру күнтізбесінде (кестесінде) көрсетілген. Мерзімдерді сақтамау баллдардың жоғалуына әкеледі.**Академиялық адалдық.** Практикалық/зертханалық сабақтар, БӨЖ білім алушының дербестігін, сыни ойлауын, шығармашылығын дамытады. Плагиат, жалғандық, шпаргалка пайдалану, тапсырмаларды орындаудың барлық кезеңдерінде көшіруге жол берілмейді. Теориялық оқыту кезеңінде және емтихандарда академиялық адалдықты сақтау негізгі саясаттардан басқа «Қорытынды бақылауды жүргізу Ережелері», «Ағымдағы оқу жылының күзгі/көктемгі семестрінің қорытынды бақылауын жүргізуге арналған Нұсқаулықтары», «Білім алушылардың тестілік құжаттарының көшіріліп алынуын тексеру туралы Ережесі» тәрізді құжаттармен регламенттеледі.**Инклюзивті білім берудің негізгі принциптері.** Университеттің білім беру ортасы гендерлік, нәсілдік/этникалық тегіне, діни сенімдеріне, әлеуметтік-экономикалық мәртебесіне, студенттің физикалық денсаулығына және т.б. қарамастан, оқытушы тарапынан барлық білім алушыларға және білім алушылардың бір-біріне әрқашан қолдау мен тең қарым-қатынас болатын қауіпсіз орын ретінде ойластырылған. Барлық адамдар құрдастары мен курстастарының қолдауы мен достығына мұқтаж. Барлық студенттер үшін жетістікке жету, мүмкін емес нәрселерден гөрі не істей алатындығы болып табылады. Әртүрлілік өмірдің барлық жақтарын күшейтеді.Барлық білім алушылар, әсіресе мүмкіндігі шектеулі жандар, телефон/e-mail *оқытушының байланыстарын енгізіңіз* немесе MS Teams-тегі бейне байланыс арқылы *жиналысқа тұрақты сілтеме жасаңыз* кеңестік көмек ала алады.**MOOC интеграциясы (massive openlline course). MOOC-**тың пәнге интеграциялануы жағдайында барлық білім алушылар **MOOC-**қа тіркелуі қажет. **MOOC** модульдерінің өту мерзімі пәнді оқу кестесіне сәйкес қатаң сақталуы керек.**Назар салыңыз!** Әр тапсырманың мерзімі пәннің мазмұнын іске асыру күнтізбесінде (кестесінде) көрсетілген, сондай-ақ **MOOC-**та көрсетілген. Мерзімдерді сақтамау баллдардың жоғалуына әкеледі. |
| **БІЛІМ БЕРУ, БІЛІМ АЛУ ЖӘНЕ БАҒАЛАНУ ТУРАЛЫ АҚПАРАТ** |
| **Оқу жетістіктерін есептеудің баллдық-рейтингтік** **әріптік бағалау жүйесі**  | **Бағалау әдістері**  |
| **Бағалау** | **Сандық** **баламасы****ұпай** | **Ұпайлар,** **% мазмұны** | **Дәстүрлі жүйе бойынша бағалау** | Критериалды бағалау – айқын әзірленген критерийлер негізінде оқытудың нақты қол жеткізілген нәтижелерін оқытудан күтілетін нәтижелерімен ара салмақтық процесі. Формативті және жиынтық бағалауға негізделген.Формативті бағалау – күнделікті оқу қызметі барысында жүргізілетін бағалау түрі. Ағымдағы көрсеткіш болып табылады. Білім алушы мен оқытушы арасындағы жедел өзара байланысты қамтамасыз етеді. Білім алушының мүмкіндіктерін айқындауға, қиындықтарды анықтауға, ең жақсы нәтижелерге қол жеткізуге көмектесуге, оқытушының білім беру процесін уақтылы түзетуге мүмкіндік береді. Дәрістер, семинарлар, практикалық сабақтар (пікірталастар, викториналар, жарыссөздер, дөңгелек үстелдер, зертханалық жұмыстар және т.б.) кезінде тапсырмалардың орындалуы, аудиториядағы жұмыс белсенділігі бағаланады. Алынған білім мен құзыреттілік бағаланады.Жиынтық бағалау – пән бағдарламасына сәйкес бөлімді зерделеу аяқталғаннан кейін жүргізілетін бағалау түрі. БӨЖ орындаған кезде семестр ішінде 3-4 рет өткізіледі. Бұл оқытудан күтілетін нәтижелерін игеруді дескрипторлармен арақатынаста бағалау. Белгілі бір кезеңдегі пәнді меңгеру деңгейін анықтауға және тіркеуге мүмкіндік береді. Оқу нәтижелері бағаланады. |
| **Баға**  | **Баллдардың сандық баламасы** | **% мәндегі баллдар**  | **Дәстүрлі жүйедегі баға**Өте жақсы |
| A | 4,0 | 95-100 |
| A- | 3,67 | 90-94 | Жақсы  |
| B+ | 3,33 | 85-89 | **Формативті және жиынтық бағалау** | **% мәндегі баллдар**  |
| B | 3,0 | 80-84 | Дәрістердегі белсенділік | - |
| B- | 2,67 | 75-79 | Практикалық сабақтарда жұмыс істеуі | 5-7 |
| C+ | 2,33 | 70-74 | Қанағаттанарлық  | Өзіндік жұмысы  | 20-25 |
| C | 2,0 | 65-69 | Жобалық және шығармашылық қызметі | 25 |
| C- | 1,67 | 60-64 | Қорытынды бақылау (емтихан)  | 100 |
| D+ | 1,33 | 55-59 | ЖИЫНТЫҒЫ  | 100  |
| D | 1,0 | 50-54 | Қанағаттанарлықсыз  |
| FX | 0,5 | 25-49 |
| **Оқу курсының мазмұнын іске асыру күнтізбесі (кестесі). Оқытудың және білім берудің әдістері.** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Аптасы | Тақырып атауы | Сағат саны | Макс. |
| **МОДУЛЬ 1 Молекулалық генетика әдістері** |
| 1 | **Ә 1.** Тақырыбы: Биотехнология негіздері және жасушалық инженерия негіздері. | 1 |  |
| **Семинар 1.** Тақырыбы: Биологиялық объектілер өндіріс құралы ретінде және биологиялық объектілерді мутагенез және селекция әдістерімен жетілдіру. | 1 | 7 |
| 2 | **Ә 2. Тақырыбы: Белок инженериясы. Фаг дисплейі** | 1 |  |
| **Семинар 2.** Тақырыбы: Биотехнологияның белок өнімдері. Белок-ақуыз әрекеттесуін зерттеу әдістері. Ашытқы екі гибридті жүйе. Белоктардың нуклеин қышқылдарымен әрекеттесуін in vitro зерттеу әдістері. | 1 | 7 |
| **ОБӨЖ 1.** Тақырып бойынша **БӨЖ 1** енгізу бойынша кеңестер: Синтетикалық олигонуклеотидтер. Мутагенез. Тест, жеке/топтық жоба, эссе, ситуациялық тапсырма, тестілеу, портфолио және т.б. студенттердің таңдауы бойынша. |  |  |
| 3 | **Ә 3.** Тақырыбы: Имуннобиотехнология. | 1 |  |
| **Семинар 3.** Тақырыбы: Биомолекулалар тізбегінің биоинформатикалық талдауы. | 1 | 7 |
| CӨЖ 1. Синтетикалық олигонуклеотидтер. Мутагенез. Тест, жеке/топтық жоба, эссе, ситуациялық тапсырма, тестілеу, портфолио және т.б. мұғалімнің таңдауы бойынша. Шетелдік бақылау бойынша жалпы ұпайлардың 25-30% бағаланады. |  | 25 |
| 4 | **Ә 4.** Тақырыбы: Биомалекулалардың электрофоретикалық әдісі. | 1 |  |
| **Семианр 4. Тақырыбы:** Белоктар мен нуклеин қышқылдарын анықтау және өлшеу әдістері. | 1 | 5 |
| 5 | **Ә 5.** Тақырыбы: Белоктардың біріншілік құрылымын зерттеу әдістері. Белоктарды анықтау. Белоктардың кеңістіктік құрылымын зерттеу әдістері. | 1 |  |
| **Семианар 5.** Тақырыбы: Белоктарды анықтау. Белоктардың кеңістіктік құрылымын зерттеу әдістері. | 1 | 7 |
| **МОДУЛЬ 2 Молекулярлық биологияның қазіргі әдістері** |
| 6 | **Ә 6.** Тақырыбы: Геномдық полиморфизмді зерттеу әдістері | 1 |  |
| **Семинар 6.** Тақырыбы: Микроорганизмдер және плазмидті векторлармолекулалық клондау. | 1 | 7 |
| **ОБӨЖ 2. тақырыбын енгізу бойынша кеңестер: СӨЖ 2 Биотехнологияның заманауи әдістері.** |  |  |
| 7 | **Л7. Тақырып:** Фагтық векторлар. Үлкен ДНҚ фрагменттерін клондауға арналған векторлар | 1 |  |
| **Семинар 7.** Тақырыбы: Рестрикциялық эндонуклеазалар. Гендік инженерияда қолданылатын нуклеазалар. | 1 | 10 |
| Биотехнологияның заманауи әдістері. |  | 25 |
| **Аралық бақылау 1** | **100** |
| 8 | **Ә 8. Тақырып:** Гендік инженерияда қолданылатын ферменттер (нуклеазалардан басқа). | 1 |  |
| **Семинар 8.** Тақырыбы: кДНҚ алу және талдау әдістері. | 1 | 5 |
| **ОБӨЖ 3. Тақырып бойынша СӨЖ 3 енгізу бойынша консультациялар: Жасуша дақылында рекомбинантты ақуыздарды өндіру.** |  |  |
| 9 | **Ә 9. Тақырып:** ДНҚ кітапханалары. | 1 |  |
| **Тақырыбы:** Гендердің экспрессиясын талдау әдістері. | 1 | 5 |
| **СӨЖ 3.** Жасуша дақылында рекомбинантты ақуыздарды алу. |  | 20 |
| 10 | **Ә 10. Тақырып:** Полимеразды тізбекті реакция (ПТР). | 1 |  |
| **Семинар 10. Тақырыбы:** Классикалық әдіс арқылы ДНҚ секвенирлеу. | 1 | 5 |
| ОБӨЖ 4. енгізу бойынша кеңес СӨЖ 4. Белоктардың нуклеин қышқылдарымен әрекеттесуін in vivo зерттеу әдістері. |  |  |
| 11 | **Ә 11. Тақырыбы:** Жоғары өткізу қабілеттілігі бар ДНҚ секвенциясы. | 1 |  |
| **Семинар 11. Тақырыбы:** Тіндерден және жасушалардан биомолекулаларды алу әдістері. Центрифугалау | 1 | 5 |
| **СӨЖ 4. Белоктардың нуклеин қышқылдарымен әрекеттесуін in vivo зерттеу әдістері.** |  | 20 |
| 12 | **Ә 12. Тақырыбы:** Антиденелер молекулалық биологияның құралы ретінде | 1 |  |
| **Семинар 12. Тақырып:** Биологиялық молекулаларды бөлудің хроматографиялық әдістері | 1 | 5 |
| **ОБӨЖ 5. енгізу бойынша кеңес СӨЖ 5. Молекулярлық биологияда радиоизотоптарды қолдану.** |  |  |
| 13 | **Ә 13. Тақырып:** Биомалекулаларды локализациялау әдістері | 1 |  |
| **Семинар 13. Тақырыбы:** Жоғары эукариоттардың жасуша дақылдары. Цитометрия | 1 | 5 |
|  **6. ОБӨЖ орындау бойынша кеңес беру СӨЖ 6. Емтихан тақырыптарын талқылау және тест жұмысы.** |  |  |
| 14 | **Ә 14. Тақырып:** Жоғары эукариоттардың ДНҚ-векторлық жүйелері. | 1 |  |
| **СЗ 14. Тақырыбы:** Жануарлардағы трансгенез. | 1 | 5 |
| **СӨЖ 5.** Радиоизотоптардың молекулалық биологияда қолданылуы. |  | 15 |
| **15** | **Ә 15.** Тақырып: Жоғары эукариоттарда ген экспрессиясын реттеу әдістері. | 1 |  |
| **Семинар 15. Тақырыбы:** Гендік функцияларды зерттеу әдістері. | 1 | 5 |
| **СӨЖ 6.** Тест және емтихан тақырыптарын талқылау. |  | 5 |
| **Итого часов** | **45** |  |
| **Аралық бақылау 2** | **100** |
| **Қорытынды бақылау (емтихан)** | **100** |
| **Пән үшін жиынтығы**  | **100** |

**Декан \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Курманбаева М.С.**

**Кафедра меңгерушісі \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Кистаубаева А.С.**

**Дәріскер \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ұлтанбекова Г.Д.**

**ЖИЫНТЫҚ БАҒАЛАУ РУБРИКАТОРЫ**

**ОҚУ НӘТИЖЕЛЕРІН БАҒАЛАУ КРИТЕРИЙЛЕРІ**

Әрбір жоспарланған жиынтық бағалау (БӨЖ) үшін оқытушының қалауы бойынша ресімделеді

**ҮЛГІ** (Шаблон)

**Тапсырма атауы**  (100% Аралық бақылаудан % баллдар мөлшері, оқу курсының мазмұнын іске асыру күнтізбесінен (кестесінен) көшіру, оқыту және білім беру әдістері)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Критерийі**   | **«Өте жақсы»**  **% макс. салмағы**  | **«Жақсы»**  **% макс. салмағы**  | **«Қанағаттанарлық»**  **% макс. салмағы**  | **«Қанағаттанарлықсыз»**  **% макс. салмағы**  |
|    |    |    |    |    |

(Нысан 2). **«Қазақстандағы мұғалім кәсібі» топтық тұсаукесері (АБ 100%-ның 30%)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Критерий**  | **«Өте жақсы»**  20-25 %  | **«Жақсы»** 15-20%   | **«Қанағаттанарлық»** 10-15% | **«Қанағаттанарлықсыз»** 0-10% |
| Синтетикалық олигонуклеотидтер мен мутагенез жайында түсінуі | Синтетикалық олигонуклеотидтер мен мутагенезді терең түсіну. | Синтетикалық олигонуклеотидтер. Мутагенезін түсінуі. | Синтетикалық олигонуклеотидтер мен мутагенезді шектеулі түсінуі. | Синтетикалық олигонуклеотидтер. Мутагенезі жайында түсініктіңжоқтығы.  |
| Синтетикалық олигонуклеотидтер. Мутагенез туралы хабардар болу | Синтетикалық олигонуклеотидтер мен мутагенезді өте жақсы негіздеу | Синтетикалық олигонуклеотидтер. Мутагенезін түсінуі. | Синтетикалық олигонуклеотидтер мен мутагенезді шектеулі қолдану. | Синтетикалық олигонуклеотидтер. Мутагенезін түсінігі бойыншашамалы немесе жоқ.  |
| Синтетикалық олигонуклеотидтер мен мутагенез зерттеулері  | Синтетикалық олигонуклеотидтер мен мутагенез жайлы зерттеу жұмыстарын өте жақсы талдау. | Синтетикалық олигонуклеотидтер. Мутагенезін түсінуі және келешекте жақсы пайдалану. | Синтетикалық олигонуклеотидтер мен мутагенезін қанағаттанарлықтай сипаттау. | Синтетикалық олигонуклеотидтер. Мутагенезін нашар түсіну. |
| Синтетикалық олигонуклеотидтер мен мутагенез тақырыптары бойынша ұсыныстар  | Синтетикалық олигонуклеотидтер мен мутагенездің заманауи әдістерін ұсыну | Синтетикалық олигонуклеотидтер және мутагенезді түсініп практикалық ұсынымдарды және ұсыныстарды ұсынады  | Синтетикалық олигонуклеотидтер мен мутагенезін шектеулі түсінуі. | Синтетикалық олигонуклеотидтер. Мутагенезін өте төмен сапада сипаттау |
| Синтетикалық олигонуклеотидтер мен мутагенез бойынша топтық жұмыстар | Өте жақсы игеру, синтетикалық олигонуклеотидтер мен мутагенез тақырыбы жайлы слайдтардың, материалдардың тамаша сапасы, керемет топтық жұмыс жүргізілуі. | Синтетикалық олигонуклеотидтер. Мутагенезін түсінуі барысындағы материалдардың жақсы сапасы, командалық жұмыстың жақсы деңгейі. | Синтетикалық олигонуклеотидтер мен мутагенезін түсінуініңкомандалық жұмыстың қанағаттанарлық деңгейін көрсету. | Синтетикалық олигонуклеотидтер. Мутагенезін түсіндіру кезіндегікомандалық жұмыстың төмен деңгейі. |