**ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Биология және биотехнология факультеті**

**Биотехнология кафедрасы**

|  |  |
| --- | --- |
|  | БЕКІТЕМІН **Факультет деканы**  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **Заядан Б.Қ.**  **"09"07 2021 ж.** |

# ПӘННІҢ ОҚУ-ӘДІСТЕМЕЛІК КЕШЕНІ

**«B3304» Биоматериалдар**

«5В070100– Биотехнология» мамандығы/Биотехнология

|  |  |
| --- | --- |
| Курс | 3 |
| Семестр | 6 |
| Кредит саны | 2 |
| Дәріс | 15 сағ |
| Семинар | 30 сағ |
| БОӨЖ | 5 |

**Алматы 2022 ж.**

Пәннің оқу-әдістемелік кешенін әзірлеген PhD, доцент м. а. Мамытова Нургуль Сабазбековна

«5В070100 – Биотехнология» мамандығы бойынша негізгі оқу жоспарына сәйкес құрастырылған.

Биотехнология кафедрасы мәжілісінде қарастырылды және ұсынылды

«\_15\_\_ » \_06\_\_ 2021 ж., №37 хаттама

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

*(қолы)*

### Факультеттің әдістемелік кеңес мәжілісінде ұсынылды

«19» \_\_06\_\_ 2021 ж., №18 хаттама

Факультеттің әдістемелік кеңес төрайымы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Асрандина С.Ш.

*(қолы)*

**СИЛЛАБУС**

**2021-2022 оқу жылының күзгі семестрі**

**«5В070100 – Биотехнология» білім беру бағдарламасы**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Пәннің коды** | **Пәннің атауы** | | **Студенттің өзіндік жұмысы (БӨЖ)** | | **Сағат саны** | | | | **Кредит саны** | **Студенттің оқытушы басшылығымен өзіндік жұмысы (БОӨЖ)** |
| **Дәрістер (Д)** | **Практ. сабақтар (ПС)** | **Зерт. сабақтар (ЗС)** | |
| **B3304** | **«Биоматериалдар»** | | 56 | | 15 | 30 | - | | 2 | 5 |
| **Курс туралы академиялық ақпарат** | | | | | | | | | | |
| **Оқытудың түрі** | | **Курстың типі/сипаты** | | **Дәріс түрлері** | | **Практикалық сабақтардың түрлері** | | **БӨЖ саны** | | **Қорытынды бақылау түрі** |
| Аралас біріктірілген | | ЭК | | Диалог, талқылау, ақпарат жинақтау және талдау | | Жағдаяттық тапсырмаларды орындау, сұрақ-жауап пікірталас, Case-study | | 5 | | Универ жүйесі/Тест |
| **Дәріскер** | | Мамытова Нургуль Сабазбековна, PhD, доцент м. а. | | | | | | Жұмыс кестесі жүктемеге сәйкес | | |
| **e-mail** | | mamytovanur@gmail.com | | | | | |
| **Телефондары** | | 377-33-28, 87012482231 | | | | | |

|  |
| --- |
| **Курстың академиялық презентациясы** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Пәннің мақсаты** | **Оқытудың күтілетін нәтижелері (ОН)**  Пәнді оқыту нәтижесінде білім алушы қабілетті болады: | **ОН қол жеткізу индикаторлары (ЖИ)**  (әрбір ОН-ге кемінде 2 индикатор) |
| Қазіргі заманда медициналық мақсатта қолданылатын биоматериалдарды зерттеудің нәтижелерін терең меңгере отырып, зерттеу әдістерінің инновациялық технологияларын қолдану қабілеттілікті қалыптастыру. | 1. Медицина саласында қолданылатын биоматериалдардың түрлерін, ерекшеліктерін сипаттау және қойылатын талаптарды білу; | 1.1. Медицина саласында қолданылатын биоматериалдар туралы біледі;  1.2.Биомедицинадағы заманауи материалдарға қойылатын талаптарды меңгереді;  1.3. Биоматериалдардың түрлерін және олардың ерекшеліктерін сараптайды. |
| 2. Биоматериалдарды алу әдістері мен тәсілдерін бағалаудың инновациялық технологияларын жүзеге асыру. Адам ағзалары мен тіндерін трансплантациялаудың негізгі заманауи мәселелерін талдау. | 2.1. Биомедицинада қолданылатын материалдарды қайта өңдеу әдістерін игереді;  2.2.Жасанды мүшелерді конструкциялауға арналған материалдарды анықтайды;  2.3. Трансплантация тарихымен және трансплантологиядағы медицинаның жетістіктерін, оның даму перспективаларын бағалайды;  2.4. Адам ағзалары мен тіндерін трансплантациялау мәселелері мен болашағы туралы қорытындылайды. |
| 3. Биоматериалдардың тиімділігі мен қауіпсіздігін бағалаудың негізгі тәсілдерін орындау. | 3.1. Клеткалық және ұлпалық инженерия туралы түсініктерін интерпретациялайды;  3.2. Биоматериалдардың биосәйкессіздігі және қожайын организмнің имплантанттарға реакциясын анықтайды;  3.3. Бағаналы жасушалардың маңызы және өсіру әдістеріне зерттеулер жүргізеді, алынған нәтижелерді талдайды және қорытынды жасайды;  3.4. Заманауи биотехнологиялық жабдықтарды және бағдарламаларды қолдана отырып, қажетті ақпарат көздеріне ізденіс жұмыстарын жүргізеді. |
| 4. Биоматериалдарды қолданудың клиникалық және әлеуметтік-экономикалық факторларын талдау | 4.1 Трансплантация механизмін және трансплантантты қабылдамау реакциясын сараптайды  4.2. Қалпына келтіру медицинасына арналған материалды таңдауға қабілетті  4.3. Биоматериалдарды зерттеудің микроскопиялық әдістерін қолданады |
|  | 5. Зертханадан өндіріске дейін жаңа биоматериалдар алу технологиясының сараптау | 5.1. Коллаген алу технологиясы және олардан биоматериалдарды жасауды айқындайды  5.2. Биопринтирлеу және электроспиннинг әдістерініңінің ерекшеліктері мен артықшылықтарын сараптайды  5.3. *In vitro* – клиникалыққа дейін және *in vivo*- клиникалық биоматериалдарды сынамалайды |
| **Пререквизиттер** | Физика, Химия, Биофизика, Адам және жануарлар физиологиясы | |
| **Постреквизиттер** | «Микроорганизмдердің биотехнологиясы», «Биотехнология және қазiргi заман», «Биотехнологиялық өндiстердiң құрал-жабдықтары» | |
| **Әдебиет және ресурстар** | **Оқу әдебиеттері:**  1. Россихин В.В., Илиньский А:И., Клещев Н.В.. Биоматериаловедение. Учебное пособие. -Харьков: НТУ «ХПИ», 2011. 280 стр  2. Хенч Л., Джоунс Д. [Биоматериалы, искусственные органы и инжиниринг тканей](http://www.technosphera.ru/lib/book/44). М.: Техносфера; 2007, 307 стр.  3. Готье С.В. Учебник по трансплантологии – «очень своевременная книга ». Вестник трансплантологии и искусственных органов. 2017.19 (1). 159 стр.  4. [М.Ш. Хубутия](https://www.flip.kz/descript?cat=people&id=62755).Трансплантология. Учебник. [Гэотар-Медиа](https://www.flip.kz/descript?cat=publish&id=940), 2016 г. 320 стр.  5. Панарин Е.Ф., Лавров Н.А., Соловский М.В., Шальнова Л.И. Полимеры—носители биологически активных веществ. СПб.: Профессия; 2014. 304 стр.  6. Штильман М.И. Технология полимеров медико-биологического назначения. Полимеры природного происхождения. Учебное пособие. М: БИНОМ. Лаборатория знаний; 2015. 328с.  7. Волова, Т. Г. Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии. – Красноярск : ИПК СФУ, 2009. 262 стр.  **Интернет-ресурстары**   1. [http://elibrary.kaznu.kz/ru/](http://elibrary.kaznu.kz/ru/%20) 2. <https://mosmetod.ru/> 3. https://works.doklad.ru/ 4. https:[//cyberleninka.ru/](https://cyberleninka.ru/) 5. https://research-journal.org/ 6. https://www.twirpx.com/ | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Университеттік моральдық-этикалық құндылықтар шеңберіндегі курстың академиялық саясаты** | **Академиялық тәртіп ережелері:**  Барлық білім алушылар ЖООК-қа тіркелу қажет. Онлайн курс модульдерін өту мерзімі пәнді оқыту кестесіне сәйкес мүлтіксіз сақталуы тиіс.  **НАЗАР АУДАРЫҢЫЗ!** Дедлайндарды сақтамау баллдардың жоғалуына әкеледі! Әрбір тапсырманың дедлайны оқу курсының мазмұнын жүзеге асыру күнтізбесінде (кестесінде), сондай-ақ ЖООК-та көрсетілген.  **Академиялық құндылықтар:**  - Практикалық / зертханалық сабақтар, БӨЖ өзіндік, шығармашылық сипатта болуы керек.  - Бақылаудың барлық кезеңінде плагиатқа, жалған ақпаратқа, көшіруге тыйым салынады.  - Мүмкіндігі шектеулі студенттер телефон, [mamytovanur@gmail.com](mailto:mamytovanur@gmail.com) е-пошта бойынша консультациялық көмек ала алады. |
| **Бағалау және аттестаттау саясаты** | **Критериалды бағалау:** дескрипторларға сәйкес оқыту нәтижелерін бағалау (аралық бақылау мен емтихандарда құзыреттіліктің қалыптасуын тексеру).  **Жиынтық бағалау:** аудиториядағы (вебинардағы) жұмыстың белсенділігін бағалау; орындалған тапсырманы бағалау. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Өзіндік жұмыстың сипаттамасы** | **Пайыз** | **Өзіндік жұмыстың сипаттамасы** |
| Зертханалық сабақтар  БӨЖ тапсырмалары  Емтихан  Барлығы | 30%  30%  40%  100% | Зертханалық сабақтар  БӨЖ тапсырмалары  Емтихан  Барлығы |
| Жалпы баға келесі бағалау бойынша есептеледі:  Пән бойынша жалпы бағалау  Төменде минималды бағалау пайыз бойынша берілген | | |
| 95-100 А  90-94 А-  85-89 В+  80-84 В | 75-79 В  70-74 В-  65-69 С+  60-64 С- | 55-59 D+  50-54 D-  0-49 F |

**ОҚУ КУРСЫНЫҢ МАЗМҰНЫН ЖҮЗЕГЕ АСЫРУ КҮНТІЗБЕСІ (кестесі)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Апта / модуль | Тақырып атауы | ОН | ЖИ | Сағат саны | Ең жо-ғары балл | Білімді бағалау формасы | Сабақты өткізу түрі / платформа |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Модуль 1** Медико-биологиялық биоматериалдар туралы түсінік және олардың ерекшеліктері | | | | | | |  |
| 1 | **Д.1.** Кіріспе. Биоматериалдар туралы ғылымның негіздемелері. Биомедициналық материалдарға қойылатын талаптар | ОН 1 | ЖИ 1.1  ЖИ 1.2 | 1 |  | Диалог, талқылау | MS Teams/ бейнедәріс, офлайн  <https://teams.microsoft.com/l/meetup-join/19%3axqEcS6518R_G-Ia0fY03i7iHERMBEp8fMpW1WO7WmmY1%40thread.tacv2/1643008772948?context=%7b%22Tid%22%3a%22b0ab71a5-75b1-4d65-81f7-f479b4978d7b%22%2c%22Oid%22%3a%222bb22d7f-99ae-444f-a66c-b24e62130d98%22%7d> |
| **ПС.1.** Биоматериалдар туралы жалпы түсінік.  Биоматериалдардың ерекшеліктері | ОН 1 | ЖИ 1.1.  ЖИ 1.3 | 2 | 10 | Талдау | MS Teams/ вебинар, офлайн  <https://teams.microsoft.com/l/meetup-join/19%3a6rC-zrFBDRxLdKjjLFcnsg5o6Z39nOmvkWK1xUh37f01%40thread.tacv2/1643009566800?context=%7b%22Tid%22%3a%22b0ab71a5-75b1-4d65-81f7-f479b4978d7b%22%2c%22Oid%22%3a%222bb22d7f-99ae-444f-a66c-b24e62130d98%22%7d> |
| 2 | **Д.2.** Биомедицинадағы заманауи биоматериалдар. Биоматериалдардың түрлері. Металлдар | ОН1 | ЖИ 1.2  ЖИ 1.3 | 1 |  | Диалог, талқылау | MS Teams/ бейнедәріс, офлайн  <https://teams.microsoft.com/l/meetup-join/19%3axqEcS6518R_G-Ia0fY03i7iHERMBEp8fMpW1WO7WmmY1%40thread.tacv2/1643008772948?context=%7b%22Tid%22%3a%22b0ab71a5-75b1-4d65-81f7-f479b4978d7b%22%2c%22Oid%22%3a%222bb22d7f-99ae-444f-a66c-b24e62130d98%22%7d> |
| **ПС.2.** Арнаулы мамандандырылған матрикстердің түрлері | ОН1 | ЖИ 1.1.  ЖИ 1.2 | 2 | 10 | Жағдаяттық тапсырма ларды орындау | MS Teams/ вебинар, офлайн  <https://teams.microsoft.com/l/meetup-join/19%3a6rC-zrFBDRxLdKjjLFcnsg5o6Z39nOmvkWK1xUh37f01%40thread.tacv2/1643009566800?context=%7b%22Tid%22%3a%22b0ab71a5-75b1-4d65-81f7-f479b4978d7b%22%2c%22Oid%22%3a%222bb22d7f-99ae-444f-a66c-b24e62130d98%22%7d> |
| 3 | **Д.3** Керамика және композитті материалдар. | ОН2 | ЖИ 1.3  ЖИ 2.1 | 1 |  | Диалог, талқылау | MS Teams/ бейнедәріс, офлайн |
| **ПС.3.** Биомедициналық гидрогельдердің жасалу ерекшеліктері | ОН2 | ЖИ 2.1  ЖИ 2.3 | 2 | 10 | Сұрақ-жауап пікірталас | MS Teams/ вебинар, офлайн |
| **БОӨЖ 1. БӨЖ 1.** Биоматериалдарды қолдану аумағы. | ОН 2 | ЖИ 2.1  ЖИ 2.2 |  | 20 | Презента-  ция. | MS Teams/ бейнедәріс, офлайн |
|  | | | | | | | |
| 4 | **Д.4** Биологиялық үйлесімді полимерлер Биомедицинаға арналған табиғи және синтетикалық полимерлер | ОН1  ОН 2 | ЖИ 1.2  ЖИ 2.1 | 1 |  | Баяндама/хабарлама | MS Teams/ бейнедәріс, офлайн |
| **ПС.4** Биоматериалдарды таңдауда қолданылатын әдістер мен тест жүйелер | ОН 3 | ЖИ 3.1  ЖИ 3.2 | 2 | 10 | Пікір-талас | MS Teams/ вебинар, офлайн |
| 5 | **Д.5** Жасанды мүшелерді конструкциялауға арналған материалдар. | ОН2 | ЖИ 2.1  ЖИ 2.3 | 1 |  | Баяндама/  хабарлама | MS Teams/ бейнедәріс, офлайн |
| **ПС.5**. Биомедицинада қолданылатын материалдарды қайта өңдеу әдістері | ОН2 | ЖИ 2.1  ЖИ 2.3 | 2 | 10 | Ситуация  лық талдау | MS Teams/ вебинар, офлайн |
| **БОӨЖ 2. БӨЖ 2.** Заманауи биоматериалдардың артықшылықтары мен кемшіліктері | ОН 2 | ЖИ 2.1  ЖИ 2.4 |  | 30 | Реферат | MS Teams / вебинар, офлайн |
| **АБ 1** |  |  |  | **100** |  |  |
| Модуль П Биомедицинада қолданылытын импланттар мен трансплантация | | | | | | | |
| 6 | **Д.6** Имплант – тәуелді инфекциялар. Биопленкалар. | ОН3 | ЖИ 3.1  ЖИ 3.2 | 1 |  | Пікір-талас | MS Teams/ бейнедәріс, офлайн |
| **ПС.6** Биоактивті  композиттер алу | ОН2 | ЖИ 2.3 | 2 | 10 | Талдау | MS Teams/ вебинар, офлайн |
| 7 | **Д.7** Биоматериалдардың биосәйкессіздігі және қожайын организмнің импланттарға реакциясы | ОН 2 | ЖИ 2.1  ЖИ 2.2 | 1 |  | Пікір-талас | MS Teams/ бейнедәріс, офлайн |
| **ПС 7** Биомедицинада қолданылатын материалдардың микроорганизмдерге төзімділігін анықтау | ОН 3 | ЖИ 3.2  ЖИ 3.3 | 2 | 10 | Талдау | MS Teams/ вебинар, офлайн |
| 8 | **Д. 8** Трансплантация. Трансплантация механизмі. | ОН3 | ЖИ 3.1  ЖИ 3.2 | 1 |  | Пікір-талас | MS Teams/ бейнедәріс, офлайн |
| **ПС8** Клеткалық микротасымалдаушылардың қызметі | ОН1  ОН 2 | ЖИ 1.3  ЖИ 2.1 | 2 | 10 | Пікір-талас | MS Teams/ вебинар, офлайн |
| **БОӨЖ 3 БӨЖ 3** Полимерлі имплантанттардың медицинадағы рөлі | ОН3 | ЖИ 3.2  ЖИ 3.3 |  | 20 | Презента  ция | MS Teams/ вебинар, офлайн |
| 9 | **Д.9** Трансплантантты қабылдамау реакциясы Организмнің трансплантантқа жауабы. | ОН4 | ЖИ 4.1  ЖИ 4.2 | 1 |  | Пікір-талас | MS Teams/ бейнедәріс, офлайн |
| **ПС 9** Клетка дақылдарын енгізу техникасы. Дақылдауға арналған қоректік орталар. | ОН 4 | ЖИ 4.2  ЖИ 4.3 | 2 | 10 | Сұрақ-жауап пікірталас | MS Teams/ вебинар, офлайн |
| 10 | **Д.10** Қалпына келтіру хирургиясындағы, ортопедиядағы, стоматологиядағы технологиялар | ОН 2  ОН 3 | ЖИ 2.1  ЖИ 3.1 | 1 |  | Талдау | MS Teams/ бейнедәріс, офлайн |
| **ПС 10** Клетка дақылдарымен жұмыс жасау құрылғылары | ОН 4 | ЖИ 4.1  ЖИ 4.2 | 2 | 10 | «Бумеранг тәсілі» | MS Teams/ вебинар, офлайн |
| **БОӨЖ 4. БӨЖ 4** Ксенотрансплантация | ОН 3 | ЖИ 3.1  ЖИ 3.4 |  | 30 | Эссе | MS Teams/ вебинар, офлайн |
| **МТ (Midterm Exam)** |  |  |  | 100 |  |  |
| Модуль ІІІ Жасушалық технологияға арналған материалдар және ұлпалық инженерия | | | | | | | |
| 11 | **Д.11** Клеткалық және ұлпалық инженерия туралы түсінік | ОН 4 | ЖИ 4.2  ЖИ 4.4 | 1 |  | Талдау | MS Teams/ бейнедәріс, офлайн |
| **ПС 11** Биодеградациялаушы полимерлерді алу жолдары | ОН 4 | ЖИ 4.2  ЖИ 4.3 | 2 | 10 | Жағдаятты сыни тұрғыдан талдау | MS Teams/ вебинар, офлайн |
| 12 | **Д.12** Клеткалық матрикске арналған биоматериалдар | ОН 3 | ЖИ 3.1  ЖИ 3.2 | 1 |  | Диалог, талқылау | MS Teams/ бейнедәріс, офлайн |
| **ПС 12** Биосәйкестілікті анықтау әдістері | ОН 4 | ЖИ 4.1  ЖИ 3.4 | 2 | 10 | Талдау | MS Teams/ вебинар, офлайн |
| 13 | **Д.13** Биоыдырайтын материалдар және имплантанттардың биодеструкциялау механизмі. | ОН 4 | ЖИ 4.1  ЖИ 4.2 | 1 |  | Диалог, талқылау | MS Teams/ бейнедәріс, офлайн |
| **ПС.13** Коллаген алу технологиясы және олардан биоматериалдарды жасау. | ОН 3 | ЖИ 5.1  ЖИ 5.2 | 2 | 10 | Case-study | MS Teams/ вебинар, офлайн |
| 14 | **Д.14** Бағаналы жасушалардың маңызы және өсіру әдістері | ОН 3 | ЖИ 3.2  ЖИ 3.3 | 1 |  | Диалог, талқылау | MS Teams/ бейнедәріс, офлайн |
| **ПС 14** Электроспиннинг әдісі және оның ерекшеліктері | ОН 5 | ЖИ 5.1  ЖИ 5.2 | 2 | 10 | Талдау | MS Teams/ вебинар, офлайн |
| **БОӨЖ 5. БӨЖ 5** «Биоматериалдар алудағы соңғы ғылыми жаңалықтар мен ашылулар» | ОН 4  ОН 5 | ЖИ 2.4  ЖИ 5.1 |  | 30 | Презента  ция | MS Teams/ вебинар, офлайн |
| 15 | **Д.15** Биоматериалдарды сынамалау: *in vitro* – клиникалыққа дейін және *in vivo*- клиникалық зерттеулер | ОН 5 | ЖИ 5.1  ЖИ 5.3 | 1 |  | Пробле-малық тапсырма | MS Teams/ бейнедәріс, офлайн |
| **ПС 15** Биопринтирлеу әдісінің ерекшеліктері мен артықшылықтары | ОН 5 | ЖИ 5.2  ЖИ 5.3 | 2 | 10 | Жағдаятты сыни тұрғыдан талдау | MS Teams/ вебинар, офлайн |
| **БЖ** |  |  |  | 20 |  |  |
| **АБ2** |  |  |  | 100 |  |  |

[Қысқартулар: ӨТС – өзін-өзі тексеру үшін сұрақтар; ТТ – типтік тапсырмалар; ЖТ – жеке тапсырмалар; БЖ – бақылау жұмысы; АБ – аралық бақылау.

Ескертулер:

- Д және ПС өткізу түрі: MS Team/ZOOM-да вебинар (10-15 минутқа бейнематериалдардың презентациясы, содан кейін оны талқылау/пікірталас түрінде бекіту/есептерді шешу.

- БЖ өткізу түрі: вебинар (бітіргеннен кейін студенттер жұмыстың скриншотын топ басшысына тапсырады, топ басшысы оларды оқытушыға жібереді) / Moodle ҚОЖ-да тест.

- Курстың барлық материалдарын (Д, ӨТС, ТТ, ЖТ және т.б.) сілтемеден қараңыз (Әдебиет және ресурстар, 6-тармақты қараңыз).

- Әр дедлайннан кейін келесі аптаның тапсырмалары ашылады.

- БЖ-ға арналған тапсырмаларды оқытушы вебинардың басында береді.

Декан Заядан Б. К.

Әдістемелік кеңес төрайымы Асрандина С. Ш.

Кафедра меңгерушісі Кистаубаева А. С.

Дәріскер Мамытова Н. С.