**ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Биология және биотехнология факультеті**

**Биотехнология кафедрасы**

|  |  |
| --- | --- |
|  | БЕКІТЕМІН**Факультет деканы**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **Заядан Б.Қ.****"27"08 2021 ж.** |

# ПӘННІҢ ОҚУ-ӘДІСТЕМЕЛІК КЕШЕНІ

**«B3304» Биоматериалдар**

 **«B3304» Биоматериалы**

 **«B3304» Biomaterials**

«5В070100– Биотехнология» мамандығы/Биотехнология

|  |  |
| --- | --- |
| Курс | 1 |
| Семестр | 1 |
| Кредит саны | 2 |
| Дәріс | 15 сағ |
| Зертхана | 30 сағ |
| БОӨЖ | 5 саны |

**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

«\_29\_\_ » \_06\_\_ 2021 ж., №39 хаттама

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

 *(қолы)*

### Факультеттің әдістемелік кеңес мәжілісінде ұсынылды

«20» \_\_08\_\_ 2021 ж., №1 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 (СӨЖ)** | **Сағат саны**  | **Кредит саны** | **Студенттің оқытушы басшылығымен өзіндік жұмысы (СОӨЖ)**  |
| **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** | **СӨЖ саны** | **Қорытынды бақылау түрі** |
| Онлайн / біріктірілген | Негізгі | Бейне дәріс немесе офлайн | Вебинар,офлайн | 5 | 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 зерттеу әдістерін инновациялық технологияларды, зерттеу нәтижелерін терең меңгере отырып оларды қолданудың маңыздылығы туралы қабілеттілікті қалыптастыру. | 1. Медицина саласында қолданылатын биоматериалдардың түрлерін, ерекшеліктерін сипаттау және қойылатын талаптарды атап көрсету; | 1.1. Медицина саласында қолданылатын биоматериалдар туралы біледі1.2.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 зерттеу.  |  2.1. Биомедицинада қолданылатын материалдарды қайта өңдеу әдістерін игереді2.2.Жасанды мүшелерді конструкциялауға арналған материалдарды анықтайды 2.3. Трансплантация тарихымен және трансплантологиядағы медицинаның жетістіктерін, оның даму перспективаларын бағалайды2.4. Адам ағзалары мен тіндерін трансплантациялау мәселелері мен болашағы туралы қорытындылайды |
| 3. Биоматериалдардың тиімділігі мен қауіпсіздігін бағалаудың негізгі тәсілдерін бағалау; | 3.1. Клеткалық және ұлпалық инженерия туралы түсініктерін интерпретациялайды3.2. 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 зерттеу, қажетті ақпарат көздеріне ізденіс жұмыстарын жүргізеді. |
|  4. Биоматериалдарды қолданудың клиникалық және әлеуметтік-экономикалық факторларын талдау |  4.1 Трансплантация механизмін және трансплантантты қабылдамау реакциясын сараптайды4.2. Қалпына келтіру медицинасына арналған материалды таңдауға қабілетті4.3. Биоматериалдарды зерттеудің микроскопиялық әдістерін қолданады |
|  | 5. Зертханадан өндіріске дейін жаңа биоматериалдар алу технологиясының сараптау | 5.1. Коллаген алу технологиясы және олардан биоматериалдарды жасауды айқындайды5.2. Биопринтирлеу және электроспиннинг әдістерініңінің ерекшеліктері мен артықшылықтарын сараптайды5.3. *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 стр2. Хенч Л., Джоунс Д. [Биоматериалы, искусственные органы и инжиниринг тканей](http://www.technosphera.ru/lib/book/44). М.: Техносфера; 2007, 304с. 3. Готье С.В. Учебник по трансплантологии – «очень своевременная книга ». Вестник трансплантологии и искусственных органов. 2017;19(1):5.   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., ШальноваЛ.И. Полимеры—носители биологически активных веществ. СПб.: Профессия; 2014. 304с.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 [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие / Т. Г. Волова, Е. И. Шишацкая, П. В. Миронов. – Электрон. дан. (6 Мб). – Красноярск : ИПК СФУ, 2009. – (Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии : УМКД № 1324–2008 / рук. творч. коллектива Т. Г. Волова). – 1 электрон. опт. диск (DVD). **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, СӨЖ өзіндік, шығармашылық сипатта болуы керек.- Бақылаудың барлық кезеңінде плагиатқа, жалған ақпаратқа, көшіруге тыйым салынады. - Мүмкіндігі шектеулі студенттер телефон, 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 сабақтарДӨЖ тапсырмаларыЕмтиханБарлығы | 30%30%40%100% | Зертханалық сабақтарСӨЖ тапсырмаларыЕмтиханБарлығы |
| Жалпы баға келесі бағалау бойынша есептеледі: Пән бойынша жалпы бағалау $=\frac{РК1+МТ+РК2}{3}∙0,6+0,4ИКПәннің қорыт-ы бағасы$Төменде минималды бағалау пайыз бойынша берілген |
| 95-100 А90-94 А-85-89 В+80-84 В- | 75-79 В70-74 С+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](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](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 1.2ЖИ 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](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](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[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](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.3.** Биомедициналық гидрогельдердің жасалу ерекшеліктері | ОН2 | ЖИ 2.1.ЖИ 2.3 | 2 | 10 | Сұрақ-жауап пікірталас | 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](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) |
| **СОӨЖ 1. СӨЖ 1.** Биоматериалдарды қолдану аумағы.  | ОН 2 | ЖИ 2.1ЖИ 2.2. |  | 20 | Презента-ция.  | MS Teams/ бейнедәріс, офлайн |
|  |
| 4 | **Д.4** Биологиялық үйлесімді полимерлер Биомедицинаға арналған табиғи және синтетикалық полимерлер | ОН1ОН 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 3.1ЖИ 3.2 | 2 | 10 | Пікір-талас | MS Teams/ вебинар, офлайн |
| 5 | **Д.5** Жасанды мүшелерді конструкциялауға арналған материалдар. | ОН2 | ЖИ 2.1ЖИ 2.3 | 1 |  | Баяндама/хабарлама | MS Teams/ бейнедәріс, офлайн |
| **ПС.5**. Биомедицинада қолданылатын материалдарды қайта өңдеу әдістері | ОН2 | ЖИ 2.1ЖИ 2.3 | 2 | 10 | Ситуациялық талдау | MS Teams/ вебинар, офлайн |
| **СОӨЖ 2. СӨЖ 2.** Заманауи биоматериалдардың артықшылықтары мен кемшіліктері | ОН 2 | ЖИ 2.1ЖИ 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 3.1ЖИ 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 2.1ЖИ 2.2 | 1 |  | Пікір-талас | MS Teams/ бейнедәріс, офлайн |
| **ПС 7** Биомедицинада қолданылатын материалдардың микроорганизмдерге төзімділігін анықтау | ОН 3 | ЖИ 3.2ЖИ 3.3 | 2 | 10 | Талдау | MS Teams/ вебинар, офлайн |
| 8 | **Д. 8** Трансплантация. Трансплантация механизмі.  | ОН3 | ЖИ 3.1ЖИ 3.2 | 1 |  | Пікір-талас | MS Teams/ бейнедәріс, офлайн |
| **ПС8** Клеткалық микротасымалдаушылардың қызметі | ОН1ОН 2 | ЖИ 1.3ЖИ 2.1 | 2 | 10 | Пікір-талас | MS Teams/ вебинар, офлайн |
| **СОӨЖ 3 СӨЖ 3** Полимерлі имплантанттардың медицинадағы рөлі  | ОН3 | ЖИ 3.2ЖИ 3.3 |  | 20 | Презентация | MS Teams/ вебинар, офлайн |
| 9 | **Д.9**. Трансплантантты қабылдамау реакциясы Организмнің трансплантантқа жауабы. | ОН4 | ЖИ 4.1ЖИ 4.2 | 1 |  | Пікір-талас | MS Teams/ бейнедәріс, офлайн |
| **ПС 9** Клетка дақылдарын енгізу техникасы. Дақылдауға арналған қоректік орталар. | ОН 4 | ЖИ 4.2ЖИ 4.3. | 2 | 10 | Сұрақ-жауап пікірталас | MS Teams/ вебинар, офлайн |
| 10 | **Д.10** Қалпына келтіру хирургиясындағы, ортопедиядағы, стоматологиядағы технологиялар | ОН 2ОН 3 | ЖИ 2.1ЖИ 3.1 | 1 |  | Талдау | MS Teams/ бейнедәріс, офлайн |
| **ПС 10** Клетка дақылдарымен жұмыс жасау құрылғылары | ОН 4 | ЖИ 4.1ЖИ 4.2 | 2 | 10 | «Бумеранг тәсілі» | MS Teams/ вебинар, офлайн |
| **СОӨЖ 4. СӨЖ 4** Ксенотрансплантация  | ОН 3 | ЖИ 3.1ЖИ 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 4.2ЖИ 4.4 | 1 |  | Талдау | MS Teams/ бейнедәріс, офлайн |
| **ПС 11** Биодеградациялаушы полимерлерді алу жолдары | ОН 4 | ЖИ 4.2ЖИ 4.3 | 2 | 10 | Жағдаятты сыни тұрғыдан талдау | MS Teams/ вебинар, офлайн |
| 12 | **Д.12** Клеткалық матрикске арналған биоматериалдар | ОН 3 | ЖИ 3.1ЖИ 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 4.1ЖИ 4.2 | 1 |  | Диалог, талқылау | MS Teams/ бейнедәріс, офлайн |
| **ПС.13** Коллаген алу технологиясы және олардан биоматериалдарды жасау. | ОН 3 | ЖИ 5.1ЖИ 5.2 | 2 | 10 | Case-study | MS Teams/ вебинар, офлайн |
| 14 | **Д.14** Бағаналы жасушалардың маңызы және өсіру әдістері | ОН 3 | ЖИ 3.2ЖИ 3.3. | 1 |  | Диалог, талқылау | MS Teams/ бейнедәріс, офлайн |
| **ПС 14** Электроспиннинг әдісі және оның ерекшеліктері | ОН 5 | ЖИ 5.1ЖИ 5.2 | 2 | 10 | Талдау | MS Teams/ вебинар, офлайн |
| **СОӨЖ 5. СӨЖ 5** «Биоматериалдар алудағы соңғы ғылыми жаңалықтар мен ашылулар» | ОН 4ОН 5 | ЖИ 2.4ЖИ 5.1 |  | 30 | Презентация  | MS Teams/ вебинар, офлайн |
| 15 | **Д.15** Биоматериалдарды сынамалау: *in vitro* – клиникалыққа дейін және *in vivo*- клиникалық зерттеулер | ОН 5 | ЖИ 5.1ЖИ 5.3 | 1 |  | Пробле-малық тапсырма | MS Teams/ бейнедәріс, офлайн |
| **ПС 15** Биопринтирлеу әдісінің ерекшеліктері мен артықшылықтары | ОН 5 | ЖИ 5.2ЖИ 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.