

**ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Биология және биотехнология факультеті**

**Биотехнология кафедрасы**



**БЕКІТЕМІН**

**Факультет деканы**

**Биология кафедрасы**

**29.08.2025 №1 хаттама**

## **ПӘННІҢ ОҚУ ӘДІСТЕМЕЛІК КЕШЕНІ**

**ID 106587 «Биомедициналық инженерияның негіздері»**

**«7M05123 Биомедициналық инженерия»**

1 курс

1 семестр

5 кредит

Дәріс – 1,70

Семинар – 3,30

ОМӨЖ - 6

**Алматы, 2025**

Пәннің оқу-әдістемелік кешенін әзірлеген PhD, доцент м. а. Мамытова Нургуль  
Сабазбековна «7M05123 - иомедициналық инженерия» мамандығы бойынша негізгі оқу  
жоспарына сәйкес құрастырылған.

Биотехнология кафедрасы мәжілісінде қарастырылды және ұсынылды  
«\_28\_» \_08\_ 2025 ж., №1 хаттама

Кафедра меңгерушісі \_\_\_\_\_ Кистаубаева А.С.  
(қолы)

**СИЛЛАБУС**  
**2025-2026 оқу жылының күзгі семестрі**  
**«7M05123-Биомедициналық инженерия» білім беру бағдарламасы**

| Пәннің ID және атауы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Білім алушының өзіндік жұмысын (МӨЖ)                                                                                                       | Кредиттер саны                     |                                                                      |                     | Кредиттердің жалпы саны                                                                                           | Оқытушының жетекшілігімен білім алушының өзіндік жұмысы (ОМӨЖ) |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                            | Дәрістер (Д)                       | Семинар сабақтар (СС)                                                | Зерт. сабақтар (ЗС) |                                                                                                                   |                                                                |  |
| Биомедициналық инженерияның негіздері ID 106587                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5                                                                                                                                          | 1,70                               | 3,30                                                                 | -                   | 5                                                                                                                 | 6                                                              |  |
| ПӘН ТУРАЛЫ АКАДЕМИЯЛЫҚ АҚПАРАТ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                            |                                    |                                                                      |                     |                                                                                                                   |                                                                |  |
| Оқыту түрі                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Циклы, компоненті                                                                                                                          | Дәріс түрлері                      | Семинар сабақтарының түрлері                                         |                     | Қорытынды бақылаудың түрі мен платформасы                                                                         |                                                                |  |
| Оффлайн                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Б, БП, ТК                                                                                                                                  | Ақпараттық дәріс, талқылау, талдау | Жағдаяттық тапсырмаларды орындау, сұрақ-жауап пікірталас, Case-study |                     |                                                                                                                   |                                                                |  |
| Дәріскер (лер)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Мамытова Нургуль Сабазбековна, PhD, доцент м. а.                                                                                           |                                    |                                                                      |                     |                                                                                                                   |                                                                |  |
| e-mail:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Nurgul.Mamytova@kaznu.kz                                                                                                                   |                                    |                                                                      |                     |                                                                                                                   |                                                                |  |
| Телефоны:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 377-33-28, 87012482231                                                                                                                     |                                    |                                                                      |                     |                                                                                                                   |                                                                |  |
| ПӘННІҢ АКАДЕМИЯЛЫҚ ПРЕЗЕНТАЦИЯСЫ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                            |                                    |                                                                      |                     |                                                                                                                   |                                                                |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Оқытудан күтілетін нәтижелер (ОН)*                                                                                                         |                                    |                                                                      |                     | ОН қол жеткізу индикаторлары (ЖИ)                                                                                 |                                                                |  |
| Студенттерге биомедициналық инженерия саласындағы негізгі білім мен дағдыларды қалыптастыру, медициналық технологияларды, биоматериалдарды және құрылғыларды әзірлеу, қолдану және бағалау принциптерін меңгеру. Курс диагностика, емдеу және оңалтуға арналған инженерлік шешімдерді, сондай-ақ биологиялық және техникалық жүйелердің медицинадағы интеграциясын зерттеуге бағытталған. | 1. Медициналық құрылғылар мен имплантаттар үшін жаңа биоүйлесімді материалдарды таңдау, зерттеу және жобалау құзыреттерін дамыту.          |                                    |                                                                      |                     | 1.1 Биомедициналық инженерия тарихы мен қазіргі жағдайы, пәнаралық байланысын түсінеді                            |                                                                |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                            |                                    |                                                                      |                     | 1.2 Нанобиосенсорлардың принциптерін, диагностикадағы маңызын зерттейді                                           |                                                                |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                            |                                    |                                                                      |                     | 1.3 Биомедициналық инженерияның қазіргі тенденциялары мен болашағын анықтайды                                     |                                                                |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2. Биоматериалдарды және олардың биологиялық ортамен әрекеттесуін сипаттау және олардың параметрлерін клиникада қолдану үшін оңтайландыру. |                                    |                                                                      |                     | 2.1 Биоматериалдардың жіктелуін, талаптарын, организммен әрекеттесуін сараптайды                                  |                                                                |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                            |                                    |                                                                      |                     | 2.2 Жасанды мүшелер инженериясын қолдану саласындағы негізгі жетістіктер мен техникалық құралдарды оңтайландырады |                                                                |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                            |                                    |                                                                      |                     | 2.3 Биомедициналық материалдардың физикалық, химиялық және биологиялық қасиеттерін қарастырады                    |                                                                |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3. Биомедициналық инженерия саласындағы құрылғылар мен жүйелердің конструкцияларын жобалау және талдау                                     |                                    |                                                                      |                     | 3.1 Биомедициналық құрылғылар мен сигналдардың жазу әдістерін біледі:                                             |                                                                |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                            |                                    |                                                                      |                     |                                                                                                                   |                                                                |  |

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                 |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3.2 Медициналық құрылғылардың жұмыс істеу принциптерін түсіндіру                                                |
|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3.3 Медициналық мәселелерді шешуде инженерлік әдістерді пайдаланады                                             |
|                        | 4. Медициналық құрылғылар мен технологияларды жобалауға биомеханиканы қолдану дағдыларын меңгеру медициналық мәселелерді шешуде инженерлік әдістерді қолдану;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4.1 Микророботтарды, импланттарды және биоүйлесімді материалдарды жасау үшін биомеханика принциптерін қолданады |
|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4.2 Медициналық визуализация әдістерінің ерекшеліктерін дәлелдейді                                              |
|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4.3 Биосенсорлардың конструкциясы мен жұмыс істеу принциптерін сараптайды                                       |
|                        | 5. Биологиялық материалдармен және медициналық құрылғылармен жұмыс істеу кезінде этикалық стандарттар мен биологиялық қауіпсіздіктің сақталуын қамтамасыз ету.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5.1 Қарапайым биомедициналық мәліметтерді талдайды;                                                             |
|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5.2 Нақты медициналық тапсырмалар үшін биоматериалдарды сыни талдау және таңдау дағдыларын дамытады.            |
| <b>Пререквизиттер</b>  | Генетикалық инженерия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                 |
| <b>Постреквизиттер</b> | Биомедициналық зерттеулердегі биотехнологиялық процестер                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                 |
| <b>Оқу ресурстары</b>  | <p><b>Әдебиет: негізгі</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Гордеева, М. Н. Biomedical Engineering. Биомедицинская инженерия: учебное пособие / М. Н. Гордеева, С. В. Никрошкина. — Новосибирск: НГТУ, 2022. — 100 с. — ISBN 978-5-7782-4676-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/306170">https://e.lanbook.com/book/306170</a>.</li> <li>Enderle J.D., Bronzino J.D. <i>Introduction to Biomedical Engineering</i>. Elsevier. ACADEMIC PRESS SERIES IN BIOMEDICAL ENGINEERING, SERIES EDITOR Trinity College—Hartford, Connecticut.</li> <li>Нерсисян Л.С. <i>Биомедицинская инженерия: основы и направления</i>.</li> </ol> <p><b>Қосымша.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Основы взаимодействия физических полей с биообъектами. Использование излучений в биологии и медицине учебник / Л. В. Жорина, Г. Н. Змиевской; под ред. С. И. Щукина. — М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. — 374,</li> <li>Guyton A.C., Hall J.E. <i>Textbook of Medical Physiology</i>.</li> <li>Современные статьи и ресурсы IEEE, PubMed.</li> </ul> <p><b>Зерттеушілік инфрақұрылымы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Білім берушілік пен білім алушылық жүретін лабораториялар мен жерлер (орындар)</li> </ol> <p><b>Мәліметтердің кәсіби ғылыми базасы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Biomedical engineering online - <a href="http://www.biomedical-engineering-online.com/">http://www.biomedical-engineering-online.com/</a></li> <li>Introduction to biomedical engineering - <a href="http://academicearth.org/courses/introduction-to-biomedical-engineering/">http://academicearth.org/courses/introduction-to-biomedical-engineering/</a></li> <li>Journal of Visualized Experiments - <a href="http://www.jove.com/">http://www.jove.com/</a></li> </ol> <p><b>Интернет-ресурстар</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><a href="http://elibrary.kaznu.kz/ru/">http://elibrary.kaznu.kz/ru/</a></li> <li><a href="https://mosmetod.ru/">https://mosmetod.ru/</a></li> <li><a href="https://works.doklad.ru/">https://works.doklad.ru/</a></li> <li><a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a></li> <li><a href="https://research-journal.org/">https://research-journal.org/</a></li> <li>МООС/видеодәрістер</li> </ol> <p><b>Программалық қамтамасыздандырылуы -</b></p> |                                                                                                                 |

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Пәннің академиялық саясаты</b></p> | <p>Пәннің академиялық саясаты әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-дың <u>Академиялық саясатымен және академиялық адалдық Саясатымен</u> айқындалады.</p> <p>Құжаттар Univer ИЖ басты бетінде қолжетімді.</p> <p><b>Ғылым мен білімнің интеграциясы.</b> 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.</p> <p><b>Сабаққа қатысуы.</b> Әр тапсырманың мерзімі пән мазмұнын іске асыру күнтізбесінде (кестесінде) көрсетілген. Мерзімдерді сақтамау балдардың жоғалуына әкеледі.</p> <p><b>Академиялық адалдық.</b> 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 <u>«Қорытынды бақылауды жүргізу Ережелері», «Ағымдағы оқу жылының күзгі/көктемгі семестрінің қорытынды бақылауын жүргізуге арналған Нұсқаулықтары», «Білім алушылардың тестілік құжаттарының көшіріліп алынуын тексеру туралы Ережесі»</u> тәрізді құжаттармен регламенттеледі.</p> <p><b>Инклюзивті білім берудің негізгі принциптері.</b> 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. Өртүрлілік өмірдің барлық жақтарын күшейтеді.</p> <p>Барлық білім алушылар, әсіресе мүмкіндігі шектеулі жандар, телефон/e-mail Nurgul.Mamytova@kaznu.kz немесе MS Teams-тегі бейне байланыс арқылы <a href="https://teams.microsoft.com/l/meetupjoin/19%3ameeting_Y2IOMjg1MDgtYTY5NS00NDI4LWYyZctZDEyNzc0N2ZhOGQ1%40thread.v2/0?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/meetupjoin/19%3ameeting_Y2IOMjg1MDgtYTY5NS00NDI4LWYyZctZDEyNzc0N2ZhOGQ1%40thread.v2/0?context=%7b%22Tid%22%3a%22b0ab71a5-75b1-4d65-81f7-f479b4978d7b%22%2c%22Oid%22%3a%222bb22d7f-99ae-444f-a66c-b24e62130d98%22%7d</a> кеңестік көмек ала алады.</p> <p><b>МООС интеграциясы (massive openline course).</b> МООС-тың пәнге интеграциялануы жағдайында барлық білім алушылар МООС-қа тіркелуі қажет. МООС модульдерінің өту мерзімі пәнді оқу кестесіне сәйкес қатаң сақталуы керек.</p> <p><b>Назар салыңыз!</b> Әр тапсырманың мерзімі пәннің мазмұнын іске асыру күнтізбесінде (кестесінде) көрсетілген, сондай-ақ МООС-та көрсетілген. Мерзімдерді сақтамау балдардың жоғалуына әкеледі.</p> |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### БІЛІМ БЕРУ, БІЛІМ АЛУ ЖӘНЕ БАҒАЛАНУ ТУРАЛЫ АҚПАРАТ

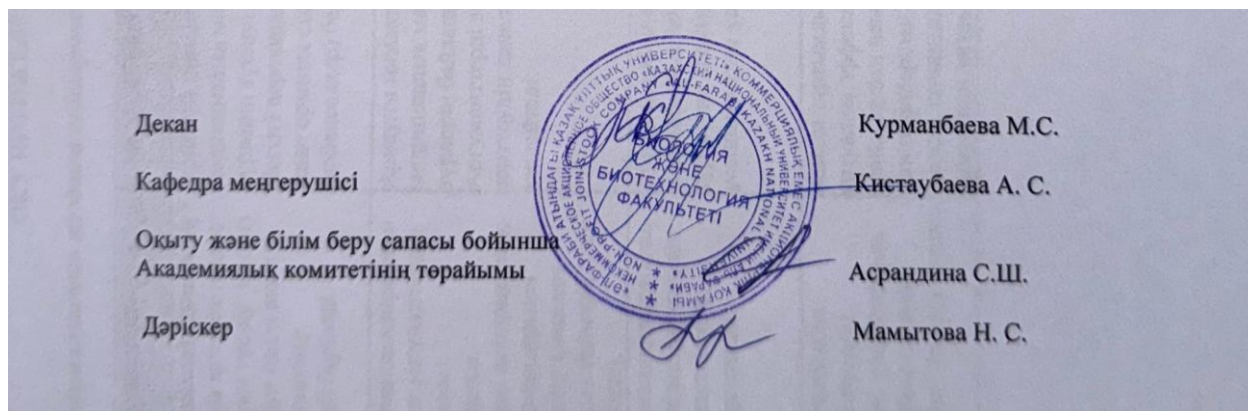
| Білім алушылардың оқудағы жетістіктерін төрт балдық жүйе бойынша сандық эквивалентке сәйкес бағалаудың әріптік жүйесі |                              |                  |                               | Бағалау әдістері                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Әріптік жүйе бойынша бағалау                                                                                          | Балдардың сандық эквиваленті | Пайыздық мазмұны | Дәстүрлі жүйе бойынша бағалау | <p><b>Критериалды бағалау</b> – айқын әзірленген критерийлер негізінде оқытудың нақты қол жеткізілген нәтижелерін оқытудан күтілетін нәтижелерімен ара салмақтық процесі. Формативті және жиынтық бағалауға негізделген.</p> <p><b>Формативті бағалау</b> – 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.</p> <p><b>Жиынтық бағалау</b> – 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</p> |
| A                                                                                                                     | 4,0                          | 95-100           | Өте жақсы                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| A-                                                                                                                    | 3,67                         | 90-94            |                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| B+                                                                                                                    | 3,33                         | 85-89            | Жақсы                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|    |      |       |                    |                                                                               |
|----|------|-------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
|    |      |       |                    | деңгейін анықтауға және тіркеуге мүмкіндік береді. Оқу нәтижелері бағаланады. |
| B  | 3,0  | 80-84 |                    | <b>Формативті және жиынтық бағалау</b>                                        |
| B- | 2,67 | 75-79 |                    | <b>% мәндегі баллдар</b>                                                      |
| C+ | 2,33 | 70-74 |                    | Дәрістердегі белсенділік                                                      |
| C  | 2,0  | 65-69 |                    | Практикалық сабақтарда жұмыс істеуі                                           |
| C- | 1,67 | 60-64 | Қанағаттанарлық    | Өзіндік жұмысы                                                                |
| D+ | 1,33 | 55-59 |                    | Жобалық және шығармашылық қызметі                                             |
| D  | 1,0  | 50-54 |                    | Қорытынды бақылау (емтихан)                                                   |
| FX | 0,5  | 25-49 | Қанағаттанарлықсыз | ЖИЫНТЫҒЫ                                                                      |
| F  | 0    | 0-24  |                    | 100                                                                           |

**Оқу курсының мазмұнын іске асыру күнтізбесі (кестесі). Оқытудың және білім берудің әдістері.**

| Аптасы                                                                                     | Тақырып атауы                                                                                                                                                 | Сағат саны | Макс. балл |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|
| 1-МОДУЛЬ Биомедициналық инженерия дамуының негізгі бағыттары                               |                                                                                                                                                               |            |            |
| 1                                                                                          | 1-Д. Биомедициналық инженерияға кіріспе.                                                                                                                      | 1          |            |
|                                                                                            | 1-СС. Биомедициналық инженерия тарихы мен қазіргі жағдайы, пәнаралық байланысы.                                                                               | 2          |            |
| 2                                                                                          | 2-Д. Биомедициналық инженерияның қазіргі тенденциялары мен болашағы                                                                                           | 1          |            |
|                                                                                            | 2-СС. Жасуша, ұлпа, мүшелер, физиологиялық жүйелерге сипаттама                                                                                                | 2          |            |
| 3                                                                                          | 3-Д. Биомедициналық инженериядағы биоматериалдар                                                                                                              | 1          |            |
|                                                                                            | 3-СС. Биоматериалдардың жіктелуі, талаптары, организммен әрекеттесуі.                                                                                         | 2          |            |
|                                                                                            | 1-ОМӨЖ. 1-МӨЖ орындау бойынша кеңестер Жетілдірілген биоматериалдардың ерекшеліктері                                                                          |            |            |
| 4                                                                                          | 4-Д. Биомедициналық инженерияға имплантанттар мен протездердің қасиеттері                                                                                     | 1          |            |
|                                                                                            | 4-СС. Имплантанттар мен протездер жасау технологиялары, биоүйлесімділік.                                                                                      | 2          | 28         |
| 5                                                                                          | 5-Д. Медициналық құрылғылар мен сенсорлы датчиктер                                                                                                            | 1          |            |
|                                                                                            | 5-СС. Медициналық құрылғылар мен датчиктердің негізгі түрлері және жұмыс істеу принциптері                                                                    | 2          | 7          |
|                                                                                            | 1-МӨЖ. Жетілдірілген биоматериалдардың ерекшеліктері (эссе)                                                                                                   |            | 22         |
| 3-МОДУЛЬ Медициналық және биоинженериялық мақсаттағы материалдар.                          |                                                                                                                                                               |            |            |
| 6                                                                                          | 6-Д. Медициналық биоинженериядағы электрофизиологияның маңызы                                                                                                 | 1          |            |
|                                                                                            | 6-СС. Электрофизиология әдістері: ЭКГ, ЭЭГ, ЭМГ                                                                                                               | 2          | 7          |
|                                                                                            | 2-ОМӨЖ. 2-МӨЖ орындау бойынша кеңестер Биосенсорлардың конструкциясы мен жұмыс істеу принциптері                                                              |            |            |
| 7                                                                                          | 7-Д. Биомедициналық микрожүйелер. Биомедициналық микрожүйелерді қолдану аясы                                                                                  | 1          |            |
|                                                                                            | 7-СС. Эндовидеокапсула. Көлемді микропроцессинг арқылы жасалған хирургиялық микроаспаптардың конструкциялары. Микроинелдер (қант диабетімен ауыратындар үшін) | 2          | 7          |
|                                                                                            | 2-МӨЖ. Биосенсорлардың конструкциясы мен жұмыс істеу принциптері                                                                                              |            | 22         |
| 8                                                                                          | 8-Д. Медициналық визуализация                                                                                                                                 | 1          |            |
|                                                                                            | 8-СС. Рентген, КТ, МРТ, УДЗ медицинаның заманауи тәсілдері                                                                                                    | 2          | 7          |
| Аралық бақылау 1                                                                           |                                                                                                                                                               |            | 100        |
| 9                                                                                          | 9-Д. Биоинженериядағы биомеханиканың негізгі бағыттары                                                                                                        | 1          |            |
|                                                                                            | 9-СС. Тірек-қимыл аппаратының биомеханикасы: денеге жүктеме, ортоздар және экзоскелеттер                                                                      | 2          | 7          |
|                                                                                            | 3-ОМӨЖ. 3-МӨЖ орындау бойынша кеңестер Нанороботтар. Бионаноэлектродтар.                                                                                      |            |            |
| 10                                                                                         | 10-Д. Бионанотехнология саласындағы зерттеулер және олардың маңызы                                                                                            | 1          |            |
|                                                                                            | 10-СС. Нанобиосенсорлардың принциптері, диагностикадағы маңызы                                                                                                | 2          | 7          |
|                                                                                            | 3-МӨЖ Нанороботтар. Бионаноэлектродтар.                                                                                                                       |            | 17         |
| 3-МОДУЛЬ Ұлпалық инженерия және регенеративті медицина үшін биоматериалдар мен құрылғылар. |                                                                                                                                                               |            |            |
| 11                                                                                         | 11-Д. Жасанды мүшелер инженериясының маңызы                                                                                                                   | 1          |            |
|                                                                                            | 11-СС. Жасанды мүшелер инженериясын қолдану саласындағы негізгі жетістіктер мен техникалық құралдар                                                           | 2          | 7          |
| 12                                                                                         | 12-Д. Ұлпалардың инженериясының медицинадағы рөлі мен жетістіктері                                                                                            | 1          |            |
|                                                                                            | 12-СС. Перспективалары мен жетістіктер                                                                                                                        | 2          | 7          |
|                                                                                            | 4-ОМӨЖ. 4-МӨЖ орындау бойынша кеңестер Дәрілік заттарды депонирлеу және бақыланатын жеткізу материалдары.                                                     |            |            |
| 13                                                                                         | 13-Д. Медициналық робототехника                                                                                                                               | 1          |            |
|                                                                                            | 13-СС. Хирургиялық роботтар, оңалту технологиялары.                                                                                                           | 2          | 7          |
|                                                                                            | 4-МӨЖ Дәрілік заттарды депонирлеу және бақыланатын жеткізу материалдары.                                                                                      |            | 17         |

|                             |                                                                         |   |     |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---|-----|
| 14                          | 14-Д. Медицина бағдарламалармен қамтамасыз ету                          | 1 |     |
|                             | 14-СС. Медициналық ақпараттық жүйелер, кескіндерді өңдеу                | 2 | 7   |
|                             | 5-ОМӨЖ, 4-МӨЖ орындау бойынша кеңестер                                  |   |     |
| 15                          | 15-Д. Биомедициналық инженерияның нормативтік және этикалық аспектілері | 1 |     |
|                             | 15-СС. Стандарттау, сертификаттау, биоэтика.                            | 2 | 7   |
|                             | 5-МӨЖ Дербес медицина және телемедицина                                 |   | 17  |
|                             | 6-ОМӨЖ Қорытынды бақылау бойынша кеңес беру                             |   |     |
| Аралық бақылау 2            |                                                                         |   | 100 |
| Қорытынды бақылау (емтихан) |                                                                         |   | 100 |
| Пән үшін жиынтығы           |                                                                         |   | 100 |



**ЖИЫНТЫҚ БАҒАЛАУ РУБРИКАТОРЫ**  
**ОҚУ НӘТИЖЕЛЕРІН БАҒАЛАУ КРИТЕРИЙЛЕРІ**

**Әрбір** жоспарланған жиынтық бағалау (БӨЖ) үшін 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»<br>% макс. салмағы | «Жақсы»<br>% макс. салмағы | «Қанағаттанарлық»<br>% макс. салмағы | «Қанағаттанарлықсыз»<br>% макс. салмағы |
|-----------|--------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------|
|           |                                |                            |                                      |                                         |