

«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті»  
КеАҚ  
Ә. Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрландыру  
институты  
«Робототехника және автоматиканың техникалық құралдары» кафедрасы

## БІЛІМ БЕРУ БАҒДАРЛАМАСЫ

### «БИОМЕДИЦИНАЛЫҚ ИНЖЕНЕРИЯ»

«8D07105 - Биомедициналық инженерия» білім беру бағдарламасы бойынша  
PhD философия докторы

күшін жойған мамандық Классификаторы негізінде: 6D071600 - Аспапжасау




ҚР 2018 жылғы жоғары оқу орнынан кейінгі ББМЖМС сәйкес  
1-ші басылым

Алматы 2020

|           |                                       |                         |                 |
|-----------|---------------------------------------|-------------------------|-----------------|
| Жасалған: | Қарастырылған: Институт<br>ОК отырысы | Бекітілген: ҚазҰТЗУ ОӘК | 1 бет 26 беттен |
|-----------|---------------------------------------|-------------------------|-----------------|

Бағдарлама жасалынды және тараптар жағынан қол қойылды:

Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ-нен:

1. «Робототехника және автоматиканың техникалық құралдары» кафедрасының меңгерушісі (РТЖАТҚ), техника ғылым кандидаты  К.А. Ожикенов
2. Ө. Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрландыру институтының директоры (ӨАЖЦИ), PhD  Б.О. Омарбеков
3. РТЖАТҚ кафедрасының оқу-әдістемелік тобының төрағасы, PhD, қауымдастырылған профессор  Ж.Р. Уалиев

**Жұмыс берушілерден:**

«MedRemZavodHolding» ЖШС директоры А.К. Джумагулов  
«Корпорация Сайман» ЖШС ИЖИТ бойынша директордың орынбасары  
К.И. Байбеков

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университетінің Оқу әдістемелік кеңесінің отырысында бекітілген, (протокол №3 от 19.12.2018 г.)

**Біліктілік:**

8 деңгейі біліктіліктің Ұлттық шеңберінде:  
8D07 Инженерия және инженерлік жұмыс (докторантура)  
8D071 Биомедициналық инженерия

**Кәсіби құзырет:** ғылыми зерттеу әдістеме саласында; жоғары білім беру орындарындағы ғылыми және ғылыми-педогогикалық қызметі саласында; қазіргі заманауи білім беру технологиялары мәселелерінде; ғылыми жобаларды іске асыру және кәсіби салада зерттеулер жүргізу; мемлекеттік және шет тілдеріндегі ғылыми қарым-қатынастың заманауи әдістерін және технологияларын қолдану; жеке кәсіби және жеке даму міндеттерін жоспарлау және шешу саласында.

## Бағдарламаның қысқаша сипаттамасы

### 1. Мақсаттары

Болашақта өзінің ғылыми бағытын қалыптастыра алатын ғылымдағы жоғары білікті маман даярлау;

Үздіксіз өзін-өзі жетілдіру және өзін-өзі дамыту бойынша ғылыми-педагогикалық кадрларды даярлау, биомедициналық инженерия инновациялық бағыттарында жаңа білім мен дағдыларды игеру;

Биомедициналық инженерия саласында, жекеменшік, қоғамдық және мемлекеттік ұйымдарда, білім беру мекемелері саласында бәсекеге қабілетті ортаға қажетті негізгі білімді, құралдарды, дағдыларды және қабілеттерді қамтамасыз ететін пәндерді оқыту арқылы докторанттарды табысты мансапқа дайындау;

Оқу жоспарының элективті пәндер каталогының әртүрлілігін және динамикасын негізге ала отырып, осы қызметтің ерекшелігін ескере отырып, түпкілікті оқу нәтижелеріне негізделген бір немесе бірнеше қызметте кәсіби қызметті жүзеге асыруға қабілетті, тәжірибелік дағдылар басымдыққа ие ұйымдастырушылық, басқарушылық және кәсіби құзыреттілігі бар ғылыми және педагогикалық кадрларды даярлау;

Биомедициналық инженерия саласындағы бәсекеге қабілетті маман ретінде халықаралық стандарттарға сай және Қазақстанға жаһандық білім беру кеңістігіне енуіне мүмкіндік беретін ғылыми және педагогикалық кадрларды даярлау.

### 2. Жұмыс түрлері:

- жоба құрастыру;
- өндіріс пен технология;
- ғылыми зерттеу;
- ұйымдастырушылық және басқарушылық;
- ғылыми және педагогикалық.

«Биомедициналық инженерия» мамандығы бойынша докторантты докторантураның профилі мен кәсіптік қызмет түрлері бойынша кәсіби мәселелерді шешуге дайындалуы керек:

*жобалық құрастыру қызметі:*

- әлемдік тәжірибені зерделеу негізінде ғылыми-техникалық мәселелердің жай-күйін талдау және биомедициналық жүйелерді жобалау мақсаттары мен міндеттерін анықтау;

- жобаланған биомедициналық жүйелердің тиімділігі мен жобалық-экономикалық негіздемесі мен жобалар бойынша есептеулер нәтижесі бойынша шешім қабылдау;

*өндірістік және технологиялық қызметі:*

- биомедициналық инженерия саласында пайдаланылатын материалдардың сипаттамаларын талдау, синтездеу және оңтайландыру бойынша теориялық және тәжірибелік зерттеулер жүргізу әдістерін әзірлеу;

- биомедициналық жүйелерді өндірудің технологиялық дайындығы мен өндірістің экологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз ету жүйелерін таңдаудың экономикалық және ұйымдастырушылық мәселелерін шешу;

*ғылыми-зерттеу қызметі:*

- зерттеу объектілерін талдау және оңтайландыру үшін математикалық модельдерді құру, оларды модельдеу үшін сандық әдісті таңдау немесе проблеманы шешудің жаңа алгоритмін жасау;

- биомедициналық жүйелердің олардың сенімділігі критерийлерін ескере отырып, толық ауқымды тәжірибелік зерттеулерді әзірлеу және оңтайландыру;

- аяқталған зерттеулер нәтижелері бойынша ғылыми-техникалық есептерді, шолуларды, жарияланымдарды дайындау;

- зерттеу жұмысының нәтижелерін қолдану және зияткерлік меншік құқықтарын қолдану;

*ұйымдық және басқарушылық қызметі:*

- жоғары сапалы өнімнің сапасын, құнын, орындалу мерзімін, бәсекеге қабілеттілігін, өмір сүру қауіпсіздігін және экологиялық қауіпсіздікті ескере отырып, жоғары технологиялық өнімдерді құрудың оңтайлы шешімдерін табу;

- кәсіпорында өнімнің өмірлік циклінің барлық кезеңдерінде жоспарлау және басқару үшін бірыңғай ақпараттық кеңістікті қолдау;

- кәсіпорында инновациялық қызметті ұйымдастыру бойынша жоспарлар мен бағдарламаларды әзірлеу.

- ғылым саласындағы терең құбылыстарды терең білу және түсіну.

*ғылыми және білім беру қызметі:*

- педагогикалық, ғылыми, техникалық және ғылыми-әдістемелік әдебиеттерді, сондай-ақ өздерінің кәсіби қызмет нәтижелерін зерттеуге негізделген академиялық пәндер мен курстар бағдарламаларын әзірлеу;

- кәсіптік пәндер бойынша жеке зертханалық жұмыстар мен семинарларды өндіру және жаңғырту;

- практикалық және ғылыми-зерттеу жұмыстарын ұйымдастыруға және басқаруға қатысатын студенттермен сабақ өткізу;

- компьютерлік және қашықтықтан оқыту жүйелерін қоса алғанда, жаңа білім беру технологияларын қолдану және дамыту.

### 3. Кәсіби қызмет объектілері

- дайындық профилі бойынша жоғары оқу орындарында оқытушы қызметі;

- дайындық профилі бойынша жоғары оқу орындарында және ғылыми ұйымдарда ғылыми-зерттеу қызметі;

|           |                                    |                         |                 |
|-----------|------------------------------------|-------------------------|-----------------|
| Жасалған: | Қарастырылған: Институт ОК отырысы | Бекітілген: ҚазҰТЗУ ОӘК | 4 бет 26 беттен |
|-----------|------------------------------------|-------------------------|-----------------|

- жоғары білікті кадрларды қажет ететін робототехника және мехатроника саласындағы кәсіби қызмет;

- дайындық профилі бойынша жоғары оқу орындарында және ғылыми ұйымдарда әкімшілік және ұйымдастыру қызметі.

|           |                                    |                         |                 |
|-----------|------------------------------------|-------------------------|-----------------|
| Жасалған: | Қарастырылған: Институт ОК отырысы | Бекітілген: ҚазҰТЗУ ОӘК | 5 бет 26 беттен |
|-----------|------------------------------------|-------------------------|-----------------|

## БІЛІМ БЕРУ БАҒДАРЛАМАСЫ ПАСПОРТЫ

### 1 Бағдарламаның көлемі мен мазмұны

Ғылыми-педагогикалық бағыттағы философия докторын дайындаудың (PhD) білім беру бағдарламасында ғылыми, жоғары оқу орнынан кейінгі білім беру және жоғарғы білім беру үшін сәйкесінше ғылыми бағдарларға ие түрлі процестерді және мәселені терең зерделеу және зерттеу, әдістемелік және іргелі білім беру қарастырылған.

Докторантураны дайындаудың білім беру бағдарламасы ұлттық сала мен экономика, әлеуметтік сала, білім беру, медицина, құқық, өнер, экономика, бизнес-әкімшілік және әлеуметтік салалар үшін ғылымның тиісті салаларында проблемалар мен әртүрлі процестерді түбегейлі оқу, әдістемелік және ғылыми-зерттеуді дайындауға және тереңдетіп зерделеуге бағытталған, ұлттық қауіпсіздік және әскери мәселелер саласында.

Докторлық білім беру бағдарламалары кәсіби білім беру тұрғысынан шетелдік жоғарғы оқу орындары мен ғылыми орталықтар тәжірибесін зерделеу негізінде PhD докторанттарына немесе профиль бойынша докторларды дайындауға арналған аккредиттелген оқу бағдарламаларымен іске асырылады.

Профиль бойынша докторантураның білім беру бағдарламасының мазмұнын университеттің өзі белгілейді.

PhD докторанттарын (PhD) дайындауға арналған оқу процесін аяқтаудың негізгі критерийі 180 академиялық кредитті меңгеру болып табылады және оның ішінде білім беру және ғылыми қызметтің барлық түрлерін қоса алғанда.

Докторантурада оқу мерзімі академиялық кредиттердің көлемі бойынша анықталады. Академиялық кредиттердің белгіленген көлемін меңгергенде және PhD доктор дәрежесін алу үшін күтілетін оқу нәтижелеріне қол жеткізгенде немесе профиль бойынша докторантураның білім беру бағдарламасы барлық бар ережелері сақтай отырып, докторлық диссертацияны сәтті қорғау кезінде толық игерілді және аяқталды деп есептеледі.

Докторантурада білім беру екі бағыт бойынша білім беру бағдарламалары негізінде жүзеге асырылады:

- 1) оқу мерзімі кемінде үш жыл болатын ғылыми-педагогикалық;
- 2) үш жылдан кем емес оқу кезеңінен тұратын профильді білім беру.

ББ мазмұны

6D071600 - Аспап жасау, 6D073200 - Стандарттау және сертификаттау, 6D072200 - Полиграфия мамандықтары бойынша «Биомедициналық инженерия» ББ-ның мазмұны білім берудің кредиттік технологиясына сәйкес жүзеге асырылады және мемлекеттік және орыс тілдерінде жүргізіледі.

ББ-сы Болон процесінің принциптерін табысты іске асыруға мүмкіндік береді. Докторанттардың пәндерді оқып-үйрену дәйектілігі бойынша іріктеу және өзін-өзі жоспарлау негізінде, олар әрбір семестр үшін өздерінің жеке оқу жоспарын

|           |                                    |                         |                 |
|-----------|------------------------------------|-------------------------|-----------------|
| Жасалған: | Қарастырылған: Институт ОК отырысы | Бекітілген: ҚазҰТЗУ ОӘК | 6 бет 26 беттен |
|-----------|------------------------------------|-------------------------|-----------------|

(мамандықтың жұмыс оқу жоспары мен элективті пәндер каталогын) дербес түрде қалыптастырады.

*Білім беру бағдарламасының міндеттері:*

- үздіксіз білім беру жүйесінде білім беру бағдарламаларын ұсыну арқылы білімге негізделген қоғамның дамуына үлес қосуға бағытталған қызмет бағытын;
- докторантура студенттерінің зерттеу және дамыту, сын тұрғысынан ойлау, кәсіби бағдарланған дағдылар мен қабілеттерін дамыту арқылы ілгерлеу;
- докторанттарға әртүрлі білім беру орталықтарында жоғары кәсіби тәжірибе беруді пайдалану;
- еңбек нарығында жаңа техникалық мамандарды дайындау;
- әртүрлі мәдениеттерден келген адамдарды қолдайтын және оны қолдайтын ортаны дамыту, білімге, академиялық интеграцияға және интеллектуалды ынталандыруға ұмтылу атмосферасын қалыптастыру;
- халықаралық ең үздік тәжірибе негізінде ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізу, білім беру қызметін жүзеге асыру және мамандарды даярлау мектебін дамыту;
- техникалық мамандықтар бойынша еңбек нарығының талаптарын қанағаттандыру, ұлттық индустрия мен экономика мен бизнес секторы үшін мамандарды даярлауға арналған білім беру бағдарламаларының сапасын арттыру үшін «университеттік-өнеркәсіп» ынтымақтастықты дамыту;
- өмір бойы оқыту принципі бойынша оқытуды ұйымдастыру үшін мультимедиялық және жаңа педагогикалық технологияларды қолдана отырып қосымша білім беру және оқу бағдарламаларын әзірлеу;
- білім беру сапасын арттыру, техникалық және мәдени байланыстарды қолдау мақсатында басқа университеттермен, ұйымдармен әріптестік қарым-қатынас орнату.

## **1 Талапкер үшін қабылдау талаптары**

Докторлық бағдарламада магистр дәрежесі және кемінде 1 (бір) жыл жұмыс тәжірибесі бар немесе резидентура бойынша оқуды аяқтаған адамдар қабылданады.

Докторанттар санына қабылдау докторлық білім беру бағдарламалары топтары бойынша түсу емтихандарының негізінде және еуропалық құзыреттерге (стандарттарға) сәйкес шет тілін білетіндігін растайтын сертификат негізінде университеттер мен ғылыми ұйымдардың қабылдау комиссиялары тарапынан жүзеге асырылады.

Жоғары оқу орындарына түсу кезінде докторанттар білім бағдарламаларының тиісті тобынан білім бағдарламасын таңдайды.

Мемлекеттік білім беру тапсырысының философия докторларын нысаналы даярлауда (PhD) талапкерлерді қабылдау конкурстық негізде жүзеге асырылады.

Талапкерлерді докторантураға қабылдау тәртібі «Жоғары оқу орнынан кейінгі білім берудің білім беру бағдарламаларын жүзеге асыратын білім беру ұйымдарында оқуға қабылдаудың үлгілік қағидаларына» сәйкес белгіленеді.

Докторанттар контингентін қалыптастыру ғылыми-педагогикалық кадрларды даярлауға, сондай-ақ азаматтардың жеке қаражаттары есебінен және басқа да көздер есебінен ақы төлегенде мемлекеттік білім беру тапсырысын орналастыру жолымен жүзеге асырылады. Қазақстан Республикасы мемлекетінің азаматтары үшін алғаш рет осы деңгейде алынған білім болса, мемлекеттік білім беру тапсырысы бойынша докторантурада білім алуға сәйкес конкурстық негізде алу құқығымен қамтамасыз етіледі.

Оқуға түсу кезінде докторанттың тиісті кәсіби докторлық оқу бағдарламасын меңгеру үшін барлық қажетті пререквизиттері болуы керек. Қажетті пререквизиттер тізбесін жоғары оқу орны дербес анықтайды.

Қажетті пререквизиттер болмаған жағдайда докторанттарға ақылы негізде меңгеруге рұқсат беріледі. Бұл жағдайда докторантурада білім алу докторант пререквизиттерді толық меңгергеннен кейін басталады.

### **3 Оқуды аяқтау және диплом алу үшін талаптар**

Докторантураның оқу бағдарламасын игерген және докторлық диссертациясын қорғаған және ерекше мәртебесі бар жоғары оқу орындарының немесе Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің Білім және ғылым саласындағы бақылау комитетінің диссертациялық кеңестерінің экзпертиза қорытындысы бойынша оң шешімдері бар тұлғаларға философия докторы (PhD) немесе профиль бойынша доктор және қосымшасы (транскрипт) бар мемлекеттік үлгідегі беріледі.

PhD докторлық дәрежесін алған тұлғалар ғылыми білімді тереңдету, мамандандырылған тақырып бойынша ғылыми және қолданбалы мәселелерді шешу үшін, таңдаулы университеттің жетекші ғалымының жетекшілігімен постдокторлық бағдарламаны немесе ғылыми зерттеулер жүргізеді.

#### **3.1 Докторанттардың негізгі құзыреттеріне қойылатын талаптар:**

##### *1) білімі бар:*

- дамудың негізгі кезеңдері және ғылым эволюциясындағы парадигмалардың өзгеруі туралы;

- жаратылыстану (әлеуметтік, гуманитарлық, экономикалық) ғылымдарының идеологиялық және әдістемелік ерекшелігі;

- тиісті білім саласының ғылыми мектептері туралы, олардың теориялық және тәжірибелік әзірлемелері туралы;

- тиісті саладағы әлемдік және қазақстандық ғылымның ғылыми тұжырымдамалары туралы;

- тәжірибелік жұмыста ғылыми әзірлемелерді енгізу механизмі туралы;

|           |                                    |                         |                 |
|-----------|------------------------------------|-------------------------|-----------------|
| Жасалған: | Қарастырылған: Институт ОК отырысы | Бекітілген: ҚазҰТЗУ ОӘК | 8 бет 26 беттен |
|-----------|------------------------------------|-------------------------|-----------------|



- ғылыми қоғамдастықтағы өзара қарым-қатынас нормалары туралы;
- ғалымның педагогикалық және ғылыми этикасы туралы;

2) білу және түсіну:

- жаһандану және интернационалдандыру тұрғысынан отандық ғылымның даму үрдістері, заңдылықтары мен бағыттары;

- ғылыми білімдердің әдістемесі;
- тиісті саладағы әлемдік және қазақстандық ғылымның жетістіктері;
- ғылым мен білімнің әлеуметтік жауапкершілігін (тану және қабылдау);
- ғылыми қарым-қатынас және халықаралық ынтымақтастық үшін жоғарғы деңгейлі шетел тілі;

3) іске асыру:

- зерттеу үрдісін ұйымдастыру, жоспарлау және жүзеге асыру;

- зерттеу саласындағы әртүрлі теориялық тұжырымдарды талдауға, бағалауға және салыстыруға және қорытынды жасауға;

- түрлі көздерден ақпаратты талдау және өңдеу;

- заманауи теориялар мен талдау әдістеріне негізделген академиялық тұтастықпен сипатталатын тәуелсіз ғылыми зерттеу жүргізу;

- өздерінің жаңа ғылыми идеяларын қалыптастыруды, өздерінің білімін және идеяларын ғылыми қоғамдастыққа жеткізуді, ғылыми білімнің шекарасын кеңейтуді;

- заманауи зерттеу әдіснамасын таңдауды және тиімді пайдалануды;

- олардың одан әрі кәсіби дамуын жоспарлауы және болжауды;

4) дағдылары бар:

- әр түрлі ғылыми теориялар мен идеяларды сыни талдау, бағалау және салыстыру;

- аналитикалық және тәжірибелік зерттеулер;

- зерттеу нәтижелерін жоспарлау және болжау;

- халықаралық ғылыми форумдарда, конференцияларда және семинарларда шешендік және көпшілік алдында сөйлеу;

- ғылыми жазбалар және ғылыми байланыс;

- ғылыми-зерттеу процестерін жоспарлау, үйлестіру және енгізу;

- зерттелетін саланы жүйелі түрде түсініп, таңдалған ғылыми әдістердің сапасы мен тиімділігін көрсетуге;

- ғылыми іс-шараларға, іргелі ғылыми отандық және халықаралық жобаларға қатысу;

- көшбасшылық және командалық басқару;

ғылыми және ғылыми-педагогикалық қызметке жауапты және шығармашылық көзқарас;

- заманауи ақпараттық және инновациялық технологияларды пайдалана отырып, ғылыми ақпаратты беруде патенттік іздеу және тәжірибе жүргізу;

- ғылыми жаңалықтар мен оқиғаларға зияткерлік меншік құқықтарын қорғау;

|           |                                    |                         |                 |
|-----------|------------------------------------|-------------------------|-----------------|
| Жасалған: | Қарастырылған: Институт ОК отырысы | Бекітілген: ҚазҰТЗУ ОӘК | 9 бет 26 беттен |
|-----------|------------------------------------|-------------------------|-----------------|

- шет тілінде еркін сөйлесу;

5) *құзыретті болуы тиіс:*

- ақпараттық ағымдардың жедел жаңаруы мен өсуі жағдайында ғылыми және білім беру қызметі саласында;

- теориялық және тәжірибелік зерттеулер жүргізуде;

- ғылыми зерттеулердегі теориялық және қолданбалы міндеттерді қалыптастыру және шешуде;

- тиісті саладағы мәселелердің кәсіби және жан-жақты талдауын жүргізуде;

- тұлғааралық қарым-қатынас және адам ресурстарын басқару мәселелері бойынша;

- университеттің мамандарын даярлау мәселелерінде;

- ғылыми жобаларды және зерттеулерді сараптау кезінде;

- үздіксіз кәсіптік өсуді қамтамасыз етуде.

3.2 Докторанттың ғылыми-зерттеу жұмыстарына қойылатын талаптар:

1) докторлық диссертацияны қорғайтын докторантура бағдарламасының негізгі мәселелеріне сәйкестігі;

2) маңызды және ғылыми жаңалығы мен практикалық маңызы бар;

3) ғылым мен тәжірибенің заманауи теориялық, әдістемелік және технологиялық жетістіктеріне негізделген;

4) компьютерлік технологияларды пайдалана отырып, деректерді өңдеу мен интерпретациялаудың заманауи әдістеріне негізделген;

5) заманауи ғылыми зерттеу әдістерін қолдану арқылы жүзеге асырылған;

6) негізгі қорғалатын ережелер бойынша ғылыми-зерттеу (әдістемелік, практикалық) бөлімдерінен тұрады.

3.3 Тәжірибені ұйымдастыруға қойылатын талаптар:

Тәжірибе ғылыми, ғылыми-педагогикалық және кәсіптік қызметтің практикалық дағдыларын дамыту мақсатында жүзеге асырылады.

Докторантура бағдарламасы мыналарды қамтиды:

1) педагогикалық және ғылыми практика - философия докторы бағдарламасы бойынша білім алатын докторанттарға;

2) өндірістік практика – профиль бойынша докторантура бағдарламасы бойынша білім алатын докторанттарға.

Педагогикалық тәжірибе кезінде докторанттар қажет болған жағдайда бакалавриат және магистратура бағдарламалары бойынша сабақтар өткізуге шақырылады.

Докторанттың ғылыми зерттеу практикасы отандық және шетелдік ғылымның соңғы теориялық, әдістемелік және технологиялық жетістіктерін зерттеу, сондай-ақ практикалық дағдыларды қалыптастыру, ғылыми зерттеулердің заманауи әдістерін қолдану, диссертациялық зерттеудегі тәжірибелік деректерді өңдеу және түсіндіру мақсатында жүзеге асырылады.

Докторанттың өндірістік практикасы оқу процесінде алынған теориялық білімдерді нығайту және кәсіби деңгейін жоғарылату мақсатында жүзеге асырылады.

Зерттеудің және өндірістік практиканың мазмұны докторлық диссертация тақырыбымен анықталады.

## 4 Білім беру бағдарламасының жұмыс жоспары

### 4.1. Оқу мерзімі 3 жыл

#### МОДУЛДІК БІЛІМ БЕРУ БАҒДАРЛАМАСЫ

8D07105 - Биомедициналық инженерия білім беру бағдарламасы

Оқу түрі: күндізгі

Оқу мерзімі: 3 ж. Академиялық дәрежесі: философия докторы (PhD)

| Пәннің циклі  | Пәннің коды | Пәннің аты  | Семестр | Акад. кредиттер | Дәр | зерт | прак. | ОӘЖ | Бакылау түрі | Кафедра |
|---|-------------|---|---------|-----------------|-----|------|-------|-----|--------------|---------|
| <b>Профиль бойынша оқыту модулі (12 кредит)</b>                     |             |   |         |                 |     |      |       |     |              |         |
| <b>ЖОО компоненті</b>   |             |   |         |                 |     |      |       |     |              |         |
| БП 1.2.1  | LNG304      | Академиялық хат   | 1       | 6               | 2   | 0    | 1     | 3   | Емтихан      | АТ      |
| БП 1.2.2  | MET321      | Ғылыми зерттеу әдістері   | 1       | 6               | 2   | 0    | 1     | 3   | Емтихан      | МІЖАМТ  |
| <b>Робототехникалық және мехатрондық жүйелер модулі (18 кредит)</b> |             |   |         |                 |     |      |       |     |              |         |
| <b>Таңдау компоненті</b>  |             |   |         |                 |     |      |       |     |              |         |
| БП 1.2.3  | ROB316      | Биомедициналық ақпаратты өңдеудің автоматтандырылған жүйелері   | 1       | 6               | 2   | 0    | 1     | 3   | Емтихан      | РТжАТҚ  |
| БП 1.2.3.1  | ROB310      | Роботты және мехатрондық жүйелерді сезімдендіру әдістері  | 1       | 6               | 2   | 0    | 1     | 3   | Емтихан      | РТжАТҚ  |
| ПП 1.3.1  | ROB313      | Биомедициналық интеллектуалдық жүйелер  | 1       | 6               | 2   | 0    | 1     | 3   | Емтихан      | РТжАТҚ  |
| ПП 1.3.1.1  | ROB306      | Робототехникалық жүйелерді интеллектуалды басқару   | 1       | 6               | 2   | 0    | 1     | 3   | Емтихан      | РТжАТҚ  |
| ПП 1.3.2  | ROB315      | Биомедициналық сигналдарды тіркеу, өңдеу және талдау үшін техникалық құралдарды жобалау                 | 1       | 6               | 2   | 0    | 1     | 3   | Емтихан      | РТжАТҚ  |
| ПП 1.3.2.1  | ROB317      | Заманауи адам тәрізді роботтарды жобалау  | 1       | 6               | 2   | 0    | 1     | 3   | Емтихан      | РТжАТҚ  |
| <b>Практикалық-бағдарланған модуль (20 кредит)</b>                  |             |   |         |                 |     |      |       |     |              |         |
| БП 1.2.4  | AAP350      | Педагогикалық тәжірибе  | 2       | 10              | 0   | 0    | 0     |     | Есеп беру    | РТжАТҚ  |
| ПП 2.3.3  | AAP349      | Зерттеу тәжірбиесі  | 3       | 10              | 0   | 0    | 0     |     | Есеп беру    | РТжАТҚ  |
| <b>Ғылыми-зерттеу модулі (123 кредит)</b>                           |             |   |         |                 |     |      |       |     |              |         |
| ДФЗЖ  | AAP345      | Докторанттың ғылыми-зерттеу жұмысы, оның ішінде тағылымдамадан өту және докторлық диссертацияны орындау | 2       | 24              |     |      |       |     | Есеп беру    | РТжАТҚ  |
| ДФЗЖ  | AAP345      | Докторанттың ғылыми-зерттеу жұмысы, оның ішінде тағылымдамадан өту және                                 | 3       | 24              |     |      |       |     | Есеп беру    | РТжАТҚ  |

|   |        |   |   |            |  |  |  |                    |        |
|---|--------|---|---|------------|--|--|--|--------------------|--------|
|   |        | докторлық диссертацияны орындау   |   |            |  |  |  |                    |        |
| ДФЗЖ  | ААР346 | Докторанттың ғылыми-зерттеу жұмысы, оның ішінде тағылымдамадан өту және докторлық диссертацияны орындау | 4 | 25         |  |  |  | Есеп беру          | РТЖАТҚ |
| ДФЗЖ  | ААР346 | Докторанттың ғылыми-зерттеу жұмысы, оның ішінде тағылымдамадан өту және докторлық диссертацияны орындау | 5 | 25         |  |  |  | Есеп беру          | РТЖАТҚ |
| ДФЗЖ  | ААР346 | Докторанттың ғылыми-зерттеу жұмысы, оның ішінде тағылымдамадан өту және докторлық диссертацияны орындау | 6 | 25         |  |  |  |                    |        |
| <b>Қорытынды аттестациялау модулі (12 кредит)</b> |        |   |   |            |  |  |  |                    |        |
| ҚА  | ЕСА303 | Докторлық диссертацияны жазу және қорғау  | 4 | 12         |  |  |  | Диссертация қорғау | РТЖАТҚ |
| <b>Барлық кредит</b>                              |        |   |   | <b>185</b> |  |  |  |                    |        |

### 5 Білім көлемі мен деңгейі, біліктілік, дағдылар, құзыреттіліктің дескрипторлары

Жоғарғы білімнің (РК-ЕПВО) Европалық кеңістігіндегі квалификация аясында түгелімен қамту шеңберінде үшінші деңгейлі дескрипторлар студенттің қабілеттілігін сипаттайтын оқу нәтижесін бейнелейді:

- 1) биомедициналық инженерия саласында қолданылатын, зерттеу әдістері мен біліктілікті иелену, оқып үйренудің аймағындағы жүйелік түсінікті көрсету;
- 2) ғылыми тәсілдерімен маңызды зерттеу үрдістерін бейімдеу және енгізу, жобалау, ойлау қабілеттілігін көрсету;
- 3) ғылыми аймақтың шекараларын кеңейтуде өзіндік түпнұсқалы зерттеулермен салым енгізу, ол халықаралық және ұлттық деңгейде жариялымға лайықты;
- 4) жаңа және күрделі идеяларды сыни синтездеу және бағалау, анализдеу;
- 5) өзінің білімінді және ұжымға жетістіктерінді, ғылыми қоғамдастыққа және ауқымды қоғамға хабарлау;
- 6) Білімге негізделген қоғамның мәдени немесе әлеуметтік, технологиялық дамуына академиялық және кәсіби мәнмәтіннің көтерілуіне көмектесу.

### 6 Оқуды аяқтағаннан кейінгі құзыреттілік

| <b>Жалпы адамдық, әлеуметтік-этикалық құзыреттер (ЖАӘӘК)</b> |   |
|--|---|
| Ж-1  | Ғалым-зерттеушінің педагогикалық және ғылыми этикасы туралы түсінік бар |
| Ж-2  | Ғылыми қоғамдастықтың әрекеттесу нормалары туралы түсінік бар           |
| Ж-3  | Ғылыми танымның әдіснамасын білу және түсіну                            |

|  |  |
|--|--|
| Ж-4  | Қабілеті сыни пайдалану әдістері қазіргі заманғы ғылым және практикалық қызметі  |
| Ж-5  | Өзінің жаңа ғылыми идеяларын генерациялау, ғылыми танымның шекарасын кеңейте отырып, өз білімін және идеясын ғылыми қауымдастыққа баяндау  |
| <b>Арнайы және басқарушылық құзыреттіліктер (АЖБҚ)</b> |  |
| А-1  | Ұйымның стратегия, саясат және алға қойған мақсаты шеңберінде еңбек және оқу қызметі процестерін дербес басқару және бақылау, мәселелерді талқылау, тұжырымды негіздеу мен ақпаратты сауатты пайдалану |
| А-2  | Өндірістік топтың қызметін ұйымдастыру, әртүрлі пікірлерге байланысты ұйымдастырушылық және басқарушылық шешімдер қабылдау және шешімдердің салдарын бағалау   |
| А-3  | Заманауи теориялар мен талдау әдістеріне сүйене отырып, академиялық тұтастығымен сипатталатын тәуелсіз ғылыми зерттеулер жүргізу   |
| А-4  | Биотехникалық жүйелерді, олардың ішкі жүйелерін және жеке модульдерін құру жобаларының техникалық-экономикалық негіздемесін дайындауға жетекшілік етуге және қатысуға дайын болу                       |
| А-5  | Өзінің кәсіби қызметінің нәтижелерін сыни тұрғыдан талдау, ұсыну, қорғау, талқылау және тарату мүмкіндігі  |
| <b>Кәсіби құзыреттіліктер (КҚ)</b>                     |  |
| КҚ-1   | Әлемдік тәжірибені зерттеу негізінде ғылыми-техникалық проблеманың күйін талдау және биотехникалық жүйелерді жобалаудың мақсаттары мен міндеттерін анықтау   |
| КҚ-2   | Жобалар бойынша есептеулер нәтижелері және жобаланған биотехникалық жүйелердің тиімділігінің техникалық-экономикалық және функционалдық-шығындық талдау нәтижелері бойынша шешім қабылдау              |
| КҚ-3   | Биомедициналық техника саласында қолданылатын материалдардың сипаттамаларын талдау, синтездеу және оңтайландыру бойынша теориялық және эксперименттік зерттеулер жүргізу әдістемесін әзірлеу           |
| КҚ-4   | Зерттеу нысандарын талдау және оңтайландыру үшін математикалық модельдер құру, оларды модельдеудің сандық әдісін таңдау немесе мәселені шешудің жаңа алгоритмін құру                                   |
| КҚ-5   | Сапа, шығындар, мерзімдер, бәсекеге қабілеттілік, өмір қауіпсіздігі, сонымен қатар экологиялық қауіпсіздік талаптарын ескере отырып, ғылыми сыйымды өнімді жасау кезінде оңтайлы шешімдерді табу       |
| КҚ-6   | Биомедициналық инженерия саласындағы педагогикалық, ғылыми-техникалық және ғылыми-кәсіби қызметті зерделеу негізінде академиялық пәндер мен курстардың бағдарламаларын әзірлеу                         |

**"Биомедициналық инженерия" білім беру бағдарламасына құзыреттіліктер матрицасы**

|           |                                    |                         |                  |
|-----------|------------------------------------|-------------------------|------------------|
| Жасалған: | Қарастырылған: Институт ОК отырысы | Бекітілген: ҚазҰТЗУ ОӘК | 13 бет 26 беттен |
|-----------|------------------------------------|-------------------------|------------------|

| Пәннің индексі                              | Пәндер атауы  | Жалпыадамзаттық, Әлеуметтік-этикалық |     |     |     |     | Арнайы және басқарушылық |     |     |     |     | Кәсіби |      |      |      |      |      |   |
|---|---|--------------------------------------|-----|-----|-----|-----|--------------------------|-----|-----|-----|-----|--------|------|------|------|------|------|---|
|   |   | Ж-1                                  | Ж-2 | Ж-3 | Ж-4 | Ж-5 | А-1                      | А-2 | А-3 | А-4 | А-5 | КК-1   | КК-2 | КК-3 | КК-4 | КК-5 | КК-6 |   |
| <b>Міндетті компонент</b>                   |   |                                      |     |     |     |     |                          |     |     |     |     |        |      |      |      |      |      |   |
| ROB309                                      | Оңтайландыру теориясы мен әдістері  | x                                    |     | x   |     | x   | x                        |     | x   | x   | x   |        |      |      | x    | x    | x    | x |
| ROB311                                      | Биотехникалық жүйелерді басқару   |                                      | x   |     | x   |     |                          |     | x   |     |     |        |      | x    |      | x    | x    | x |
| ROB308                                      | Мехатрондық және робототехникалық кешендерді басқару жүйелері   |                                      |     |     | x   |     |                          |     | x   |     |     |        |      | x    | x    | x    |      | x |
| ROB312                                      | Биомедициналық ақпаратты өңдеудің автоматтандырылған жүйелері   |                                      |     |     |     |     |                          |     |     | x   |     |        |      |      | x    |      | x    | x |
| ROB310                                      | Роботты және мехатрондық жүйелерді сезімдендіру әдістері  |                                      |     |     |     | x   |                          |     | x   | x   |     |        |      | x    |      | x    |      | x |
| ROB313                                      | Биомедициналық интеллектуалдық жүйелер  |                                      |     |     |     |     |                          |     |     |     |     | x      | x    |      |      | x    | x    | x |
| ROB306                                      | Робототехникалық жүйелерді интеллектуалды басқару   |                                      |     |     |     |     |                          |     |     |     |     | x      | x    |      |      | x    | x    | x |
| ROB314                                      | Биомедициналық деректерді математикалық өңдеу әдістері  |                                      |     |     |     | x   |                          |     | x   | x   |     |        |      | x    | x    |      |      | x |
| ROB305                                      | Мехатроника және робототехникадағы микропроцессорлық техника  |                                      |     |     |     |     |                          |     |     |     | x   | x      | x    |      |      |      | x    | x |
| ROB315                                      | Биомедициналық сигналдарды тіркеу, өңдеу және талдау үшін техникалық құралдарды жобалау                 |                                      |     |     |     | x   |                          | x   | x   | x   |     |        |      | x    |      |      | x    |   |
| ROB303                                      | Matlab/Simulink жүйесінде мехатрондық жүйелерді жобалау   |                                      |     |     |     | x   |                          | x   | x   | x   |     |        |      | x    |      | x    |      | x |
| <b>Мемлекеттік қорытынды аттестатциялау</b> |   |                                      |     |     |     |     |                          |     |     |     |     |        |      |      |      |      |      |   |
| ЕСА303                                      | Докторлық диссертацияны жазу және қорғау  | x                                    | x   | x   | x   | x   | x                        | x   | x   | x   | x   | x      | x    | x    | x    | x    | x    | x |
| <b>Қосымша оқыту түрлері</b>                |   |                                      |     |     |     |     |                          |     |     |     |     |        |      |      |      |      |      |   |
| ААР345                                      | Докторанттың ғылыми-зерттеу жұмысы, оның ішінде тағылымдамадан өту және докторлық диссертацияны орындау | x                                    | x   | x   | x   | x   | x                        | x   | x   | x   | x   | x      | x    | x    | x    | x    | x    | x |
| ААР346                                      |   |                                      |     |     |     |     |                          |     |     |     |     |        |      |      |      |      |      |   |
| ААР350                                      | Педагогикалық практика  | x                                    |     |     |     |     | x                        |     |     |     |     |        |      |      |      |      |      | x |
| ААР349                                      | Зерттеу практикасы  | x                                    | x   | x   | x   | x   | x                        | x   | x   | x   | x   | x      | x    | x    | x    | x    | x    | x |

## 7 ECTS стандартына сәйкес дипломға қосымша

Диплом қосымшасы Еуропа Комиссиясы, Еуропа Кеңесі және ЮНЕСКО/СЕРЕС стандарты бойынша әзірлеген. Бұл құжат академиялық тану үшін ғана және де білім жөнінде ресми бекітілген құжат болып саналмайды. Жоғары білім туралы дипломысыз жарамсыз. Еуропалық қосымшаны толтыру мақсаты – дипломның иесі жайлы керекті мәлеметтерді ұсыну, ол алған квалификация және де сол квалификацияның деңгейі, оқудың бағдарламасының мазмұны, нәтижелері, квалификацияның функционалды қызметі және де ұлттық оқу жүйесі туралы ақпарат алу. Қосымша моделінде бағаларды көшіру орындалады, еуропалық трансферттік жүйе немесе кредиттерді қайта есептеу (ECTS) үшін қолданылады.

Еуропалық диплом қосымшасы шетелдік жоғары оқу орындарында білім алуды жалғастыруға, сондай-ақ шетелдік жұмыс берушілерге ұлттық жоғары білім беруді растауға мүмкіндік береді. Кәсіби тану үшін шетелге шығу кезінде білім туралы дипломды қосымша заңдастыру қажет. Еуропалық диплом қосымшасы жеке сұраныс бойынша ағылшын тілінде толтырылады және тегін беріледі.

## 8 Курстардың қысқаша сипаттамалары

Оптималдау әдістері мен теориясы

КОД – ROB309

КРЕДИТ – 5

ПРЕРЕКВИЗИТ – жоқ

---

### КУРСТЫҢ МАҚСАТЫ МЕН МІНДЕТТЕРІ

Пәнді оқытудың мақсаты -докторанттардың автоматты және автоматтандырылған басқарудың оптимизация жүйелерін құру және зерттеу әдістерін, жекелеген өнеркәсіптік агрегаттарды, сондай-ақ кез келген күрделілік дәрежесіндегі өндірістің технологиялық процестерін меңгеру; автоматты жүйелердің статикалық және динамикалық жұмыс режимдерін, олардың жұмыс істеу ерекшеліктерін және кез келген техникалық орталарда объектілерді басқару үшін пайдалану мүмкіндігін меңгеру.

### КУРСТЫҢ ҚЫСҚАША СИПАТТАМАСЫ

"Оптималдау әдістері мен теориясы" оқу курсы докторанттарда мехатронды және робототехникалық құрылғыларды басқарудың оңтайлы жүйелерін құру және зерттеу әдістерін түсінуді қалыптастыруға бағытталған. Оптимизацияның жалпы ұғымдары. Автоматты оптимизация жүйелері. Экстремалды реттеу жүйелері. Экстремалды жүйенің динамикалық режимін зерттеу. Оптимизацияны басқару теориясының негіздері. Оптимизацияны басқару жүйелері. Оптималдылық критерийлері. Автоматты басқару жылдамдыққа оңтайлы. Басқару заңының жылдам әрекеті бойынша оптимизацияны синтезі. Динамикалық бағдарламалау. Оптималдылық принципі. Беллман Теңдеуі. Тиімді басқару құрылғысы синтезінің есебін шешу үшін динамикалық бағдарламалау әдісі. Басқарылатын объект туралы толық емес ақпараты бар оптимизациялық жүйелер. Басқару заңының дәлдігі бойынша оптимизацияны синтездеу есебі және оны динамикалық бағдарламалау әдісімен шешу. Электр жетектерін басқарудың оптимизация заңдары мен жүйелерін әзірлеу әдістері.

### КУРС АЯҚТАЛҒАНДА МЕНҒЕРІЛЕТІН БІЛІМ, ДАҒДЫ, БІЛІКТІЛІК

Пәнді меңгеру нәтижесінде білім алушылар:

білуі керек: тиімді басқару есептерін қою теориясы мен негіздерін;

іске асыруы керек: тиімді басқару міндеттерін түсіну;

игеруі керек: тиімді реттеуіштерді аналитикалық құрастыру және тұрақтандырушы басқару коэффициенттерін анықтаудың практикалық тәсілдерін.

Биотехникалық жүйелерде басқару  
КОД – ROB311  
КРЕДИТ – 5  
ПРЕРЕКВИЗИТ – жоқ

---

### КУРСТЫҢ МАҚСАТЫ МЕН МІНДЕТТЕРІ

Пәннің даму мақсаттары: биотехникалық жүйелерді басқару жүйелерінде білім, дағды, қабілеттер мен құзыреттілікті қалыптастыру; адам өмірін қолдау үшін автоматты биотехникалық жүйелерді дамыту қажеттілігі туралы сенім қалыптастыру; болашақ кәсіби қызмет үшін қажетті ақпараттық құралдарды пайдалану.

### КУРСТЫҢ ҚЫСҚАША СИПАТТАМАСЫ

Пәннің мазмұны: Автоматты басқару теориясының негізгі түсініктері. Автоматтандырылған басқару жүйелерінің классификациясы. Сызықтық автоматты басқару жүйесі. Сызықты автоматты басқару жүйесі. Басқару стратегиясын оңтайландыру. Байқау және басқару мүмкіндігі. Сапа өлшемдері. Тіршілік жүйелерінде пассивті және белсенді бақылау. Биобасқару және биологиялық кері байланыс.

### КУРС АЯҚТАЛҒАНДА МЕНҒЕРІЛЕТІН БІЛІМ, ДАҒДЫ, БІЛІКТІЛІК

Пәнді меңгеру нәтижесінде білім алушылар:

білуі керек:

- заманауи техникалық құралдарды пайдалана отырып, басқарылатын биомедициналық эксперименттің міндеттері; биомедициналық экспериментті ұйымдастырудың принциптері, техникалық құралдары мен әдістері; биомедициналық ақпаратты жинауды, өңдеуді, тәжірибені басқаруды және басқаруды ұйымдастыру әдістері; физиологиялық, биофизикалық және нейрофизиологиялық экспериментте биомедициналық зерттеулерді техникалық және программалық қамтамасыздандыру жүйелерін;

іске асыруы керек:

- техникалық құралдарды пайдалана отырып, медициналық экспериментті ұйымдастыру кезінде алынған білімдерді пайдалану; эксперименттік деректерді өңдеуді және ұсынуды тиімді ұйымдастыру;

игеруі керек:

- бақыланатын медициналық және биологиялық тәжірибеде стандартты құрылғылар мен зерттеулерді автоматтандыру бағдарламаларын қолдану дағдылары.



Биомедициналық ақпаратты өңдеудің автоматтандырылған жүйелері

КОД – ROB312

КРЕДИТ – 5

ПРЕРЕКВИЗИТ – жоқ

---

### КУРСТЫҢ МАҚСАТЫ МЕН МІНДЕТТЕРІ

Пәннің мақсаты. Биомедициналық тәжірибеде әр түрлі физикалық табиғаттың эксперименталды ақпаратын талдау үшін қолданыстағы математикалық әдістер мен алгоритмдерді дұрыс қолдану туралы пікір қалыптастыру жүйесін құру.

### КУРСТЫҢ ҚЫСҚАША СИПАТТАМАСЫ

Тұрмыс объектісі өлшем туралы ақпарат көзі ретінде. Биомедициналық ақпараттың сипаттамасы. Биологиялық сигналдар және олардың қасиеттері. Биосигналдың математикалық модельдері. Сигнал анализі теориясы. Көп өлшемді сигналдарды оңтайлы өңдеудің аналитикалық байланыстары. Сандық кескінді өңдеу. Үлгіні танудың математикалық негіздері. Сөйлеу сигналдарын өңдеу, сәйкестендіру және синтездеу. Биомедициналық тәжірибеде проблемалық бағдарланған бағдарламалық жүйелер. Проблемалы тілдер. Бағдарламалық қамтамасыз ету жүйесінің сапасының көрсеткіштері. Бағдарламалық қамтамасыздандыру жүйелерін тексеру, тестілеу және жөндеу. Бағдарламалық қамтамасыз ету жүйелерін әзірлеу әдістері мен құралдары. Диагностикалық ақпаратты нақты уақыт режимінде өңдеуге арналған бағдарламалық жасақтама. Биомедициналық ақпаратты жинау, талдау, өңдеу және сақтау кешендері; деректер базалары мен білім, болжау және шешімдер қабылдау, денсаулық сақтау объектілерін медициналық-техникалық қамтамасыз ету үшін бағдарламалық қамтамасыз ету.

### КУРС АЯҚТАЛҒАНДА МЕНГЕРІЛЕТІН БІЛІМ, ДАҒДЫ, БІЛІКТІЛІК

Пәнді меңгеру нәтижесінде білім алушылар:

білуі керек:

эксперименттік ақпаратты ұсыну әдістері; ақпаратты өңдеу мен талдаудың әр түрлі әдістерінің негізіндегі математикалық модельдер; зерттелетін процестерді, құбылыстарды және объектілерді сипаттайтын параметрлердің (сипаттамалардың) ақпараттылығын бағалау әдістері мен алгоритмдері; зерттеудің таңдап алынған критерийлері мен мақсаттарына байланысты ақпаратты ұйымдастыру әдістері мен алгоритмдері;

іске асыруы керек:

- эксперименттік деректер кестелерінің статистикалық қасиеттерін бағалау; зерттелетін құбылыстарды сипаттайтын әліпбидің формалық жиынтығы; зерттеудің мақсаттарына сәйкес келетін бастапқы деректерді сипаттау әдістерін, сондай-ақ оларды талдау әдістері мен алгоритмдерін дұрыс және негізді түрде таңдау;

игеруі керек:

- биомедициналық деректерді өңдеу мен талдауды автоматтандырудағы практикалық дағдылар.

|           |                                    |                         |                  |
|-----------|------------------------------------|-------------------------|------------------|
| Жасалған: | Қарастырылған: Институт ОК отырысы | Бекітілген: ҚазҰТЗУ ОӘК | 17 бет 26 беттен |
|-----------|------------------------------------|-------------------------|------------------|

Биомедициналық интеллектуалдық жүйелер  
КОД – ROB313  
КРЕДИТ – 5  
ПРЕРЕКВИЗИТ – жоқ

---

### КУРСТЫҢ МАҚСАТЫ МЕН МІНДЕТТЕРІ

Пәннің оқу мақсаты магистранттарды мәлеметтерді және сигналдарды анализдеу және өңдеудің заманауи интеллектуалды технологиясын қолданумен кешендер мен жүйелерді, аспаптарды, құрылғыларды жобалаға қатыстыруға дайындау болып саналады.

Пәннің негізгі мәселесі конструкторлық-технологиялық жобалаудың объектісі бойынша білімді өңдеу әдістері мен моделдері туралы, табиғи тілде мәтіндерді өңдеу құралдары мен әдістері туралы, формалды ұғымның құралдары мен әдістері, білімді өңдеу және сақтау, логикалық қортындыларды автоматты қалыптастырудың әдістері, машиналық оқудың құралдары мен әдістері, перспективті есептегіш жүйелердің іске асырудың аппараттық құралдары, нейрондық желілердің практикасы мен теориясын оқып үйрену.

### КУРСТЫҢ ҚЫСҚАША СИПАТТАМАСЫ

Жасанды интеллекттің орталық есептері. Жасанды интеллекттің жүйесін қолданудың функционалды құрылымы. Күйдің кеңістікте іздеу әдістерінің есептерін шешу. Редукция әдістерінің есептерін шешу. Дедукция әдістерінің есептерін шешу. Ықтималдылықты логиканы, монотонды емес логиканы қолданылатын есептерді шешу. Интеллектуалды жүйелерде білімді ұсыну. Білімнің ерекшеліктері. Деректер базасынан білім базасына өту. Өнімдік жүйелер. Өнімдік жүйелердің компоненттері. Іздеуді ұйымдастырудың шешімнің стратегиясы. Логикалық амал. Логикалық жүйелерде қарапайым факторларды ұсыну. Мақсаты әрекеттерді жоспарлау ерекшеліктері. Жоспарлаудың күрделі есептерін бағалау. Экспертные жүйелер. Соңғы тұтынушысы бар интерфейс. ЭЖ білімді ұсыну. Айқын емес жиын және айқын емес логика. Айқын емес алгоритмдер. Айқын емес логикалық қорытынды әдістері. Дефазификация әдістері. Біліммен жұмыс істеу әдістері. Эксперттерден білімді қабылдау жүйесі. Сапалы білімді формализациялау. Табиғи тілді түсіну жүйесі. Табиғи тілді түсінудің пайда болу жүйесінің алғы шарты.

### КУРС АЯҚТАЛҒАНДА МЕНҒЕРІЛЕТІН БІЛІМ, ДАҒДЫ, БІЛІКТІЛІК

Пәнді менгеру нәтижесінде білім алушылар:

білуі керек:

- білімді өңдеудің әдістері мен моделдері;
- білім базасы мен СУБЗ эксплуатациялау және құру принциптері мен архитектурасы;
- инсталляция және мүмкіндіктер әдістері, сигналдарды математикалық өңдеудің негізгі пакеттері;
- эксперттік жүйелердің архитектурасы;

|           |                                    |                         |                  |
|-----------|------------------------------------|-------------------------|------------------|
| Жасалған: | Қарастырылған: Институт ОК отырысы | Бекітілген: ҚазҰТЗУ ОӘК | 18 бет 26 беттен |
|-----------|------------------------------------|-------------------------|------------------|

- нейрондық желілердің моделі – кілттік логикада есептегіш жүйелерді іске асыру принциптері мен архитектурасы;

- нейрондық желілерді оқыту алгоритмі.

жасай білу керек:

- эксперттік жүйелерде есептерді шешу технологиясын қолдану;

- ақиқатқа жуық пікірлерді моделдеудің әдістерін қолдану;

- білім базасы бойынша жаңа техникалық шешімдерді іздеудің процедураларын іске асыру керек;

- жасанды интеллекттің жүйесінің компоненттерін жасау;

- жасанды интеллекттің жүйесін аппараттық және бағдарламалық қамтамасыз етуді таңдау негіздері мен анализдеу жүргізу;

- жасанды интеллект жүйесінің аппаратпен қамтамасыз ететін элементтік базасын анализдеу;

- конструкторлық – технологиялық аппаратты өңдеу үшін нейрожелі технологиясын қолдану;

- нейрожелілерді уақытша қатарлардың божамдау және функция аппроксимация есептерін шешу үшін қолдану.

игеруі керек:

- эксперттік жүйелерді жасаудың әдістері;

- декларативті білімді өңдеу әдістері;

- ЭЖ өмірлік циклінің аппараттық сүйемелдеу жүйесі үшін шешімді қабылдаудың ішкі жүйесін жасаудың әдістері;

- НЖ оқытудың тиімді алгоритмдерін синтездеу әдістері;

- НЖ тиімді топологиясының синтезінің әдістері;

- НЖ жұмысының сапасы мен тұрақтылығын қамтамасыз ету әдістері;

- Ғаламдық мәселелерді шешу үшін ұжыммен жұмыс жасау тәжірибесі.

Биомедициналық деректерді математикалық өңдеу әдістері

КОД – ROB314

КРЕДИТ – 5

ПРЕРЕКВИЗИТ – жоқ

### КУРСТЫҢ МАҚСАТЫ МЕН МІНДЕТТЕРІ

Курстың мақсаты-білім алушыда бар математикалық әдістер мен әртүрлі физикалық табиғаттағы эксперименталды ақпаратты талдау алгоритмдерін дұрыс қолдануға көзқарастар жүйесін қалыптастыру.

Пәнді оқыту мақсаты: медициналық-биологиялық зерттеулер саласындағы өлшеу нәтижелерін ғылыми негізделген бағалаудың мазмұны, міндеттері мен әдістері туралы жалпы түсінік қалыптастыру. Пәнді оқу нәтижесінде білім алушы білуі тиіс: сигналдарды өңдеудің негізгі тәсілдерін; сигналдарды корреляциялық және спектралдық талдаудың ерекшеліктерін; деректерді статистикалық талдаудың қолданбалы аспектілерін; сандық деректерді талдау әдістерін; көп өлшемді деректерді зерттеу әдістерін; деректерді талдаудың есептеу жүйелерін жетілдірудің негізгі бағыттары мен перспективаларын.

### КУРСТЫҢ ҚЫСҚАША СИПАТТАМАСЫ

Деректер модельдері мен сипаттамасы. Айнымалылардың түрлері. Номиналды шкала. Екілік белгілер. Дәреже шкаласы. Аралық шкала. Қатынас шкаласы. Деректерді талдаудың статистикалық әдістері. Эксперименталды мәліметтер кестелерінің негізгі статистикалық көрсеткіштері (ЭМК). Алдын ала өңдеу. Рұқсаттамаларды толтыру және ЭМК артефактілерін жою. Кластерлік талдаудың негізгі ережелері. Кластер ұғымы. Нәтижелердің поливарианттылығы. Кластерлер арасындағы қашықтық. Радиусы бірдей сфералық кластерлер. Сфералық кластерлердің тіркелген саны. Берілген сыныптар саны кезіндегі динамикалық қоюландыру алгоритмі. Мак-Кин Алгоритмі. Жалғыз байланыс әдісі. Кластерлерге бөлу алгоритмдері. Тізбекті дихотомизация. Ең қысқа тұйықталмаған жол. "КРАБ" алгоритмі. Тарату тығыздығын пайдалану. Биомедициналық деректерді жіктеу есептеріндегі нейрондық желілер. Тақ жиындар және шешім қабылдаудың анық емес логикасы. Жалпы Фурье қатары. Вейвлет түрлендіру. Радемахер, Уолш, Адамар, Хаар түрлендірулері.

### КУРС АЯҚТАЛҒАНДА МЕНҒЕРІЛЕТІН БІЛІМ, ДАҒДЫ, БІЛІКТІЛІК

Пәнді менгеру нәтижесінде білім алушылар:

білуге керек:

- биомедициналық сигналдар мен бейнелерді зияткерлік өңдеудің негізгі заманауи математикалық әдістері;

- биомедициналық ақпаратпен жұмыс істеудің негізгі ұғымдары мен қазіргі принциптері, сондай-ақ корпоративтік медициналық ақпараттық жүйелер мен деректер базасы туралы түсінікке ие болу;

білуі керек:

|           |                                    |                         |                  |
|-----------|------------------------------------|-------------------------|------------------|
| Жасалған: | Қарастырылған: Институт ОК отырысы | Бекітілген: ҚазҰТЗУ ОӘК | 20 бет 26 беттен |
|-----------|------------------------------------|-------------------------|------------------|

- биомедициналық сигналдар мен бейнелерді зияткерлік өңдеу кезінде қолданылатын қолданбалы математикалық есептерді шешу;
- эмпирикалық және эксперименталдық биомедициналық деректерді өңдеу;
- биомедициналық сигналдар мен бейнелерді зияткерлік өңдеу есептерін шешу үшін ақпараттық технологиялардың әдістері мен құралдарын қолдану; игеруі керек:
- биомедициналық сигналдар мен бейнелерді зияткерлік өңдеу есептерін шешудің математикалық, статистикалық және сандық әдістерімен;
- медициналық ақпаратпен жұмыс істеу үшін бағдарламалық қамтамасыз ету;
- биомедициналық деректерді зияткерлік өңдеудің заманауи әдістері саласында кәсіби терминологияны қолдану дағдысы.

|           |                                    |                         |                  |
|-----------|------------------------------------|-------------------------|------------------|
| Жасалған: | Қарастырылған: Институт ОК отырысы | Бекітілген: ҚазҰТЗУ ОӘК | 21 бет 26 беттен |
|-----------|------------------------------------|-------------------------|------------------|

Биомедициналық сигналдарды тіркеу, өңдеу және талдау үшін техникалық құралдарды жобалау

КОД – ROB315

КРЕДИТ – 5

ПРЕРЕКВИЗИТ – жоқ

---

### КУРСТЫҢ МАҚСАТЫ МЕН МІНДЕТТЕРІ

Пәннің мақсаты мен мәселесі: жобалаудың заманауи есептерін шешудің практикалық біліктілігін алуда, (АЖЖ) автоматтандырыған жобаларды заманауи әдістермен биомедициналық сигналдарды анализдеу және өңдеу, алу үшін техникалық құралдарды жобалауда перспективті бағыттарымен және актуалды мәселелерімен студенттерді таныстыру.

### КУРСТЫҢ ҚЫСҚАША СИПАТТАМАСЫ

Медициналық диагностикалық аппаратураны жобалаудағы жалпы сұрақтар (МДА). МДА өңдеу кезеңдері. МДА-ға талаптар мен пайдалану жағдайлары. МДА-ны өңдеу стандартты мен конструкторлық құжаттарды шығару. ЕСКД туралы түсінік. МДА АЖЖ негіздерінің сұлбалық және конструкторлық құжаттары. МДА конструкторлау кезінде баспа платасын трассировкалау және орналастыру, жинақтау алгоритмі мен әдістері. Электронды компоненттердің технологиялық және конструкторлық өндірісі. Баспа платасын есептеу және жобалау. МДА-ны сыртқы және паразиттік ықпалынан сақтауды қамтамасыз ету.

### КУРС АЯҚТАЛҒАНДА МЕНҒЕРІЛЕТІН БІЛІМ, ДАҒДЫ, БІЛІКТІЛІК

Пәнді меңгеру нәтижесінде білім алушылар:

білуі керек:

- медициналық аппаратураның өндірісі мен жобалау үрдістерінің кезеңдері;
- конструкциялаудың негізгі принциптері;
- конструкторлық құжаттардың құрамы;
- сыртқы әсерлерден қорғаныс пен жылулық режимі, бөгеулерден қорғаушылық, сенімділікті қамтамасыз ететін бұйымның конструкциясына ұсынылатын талаптар;
- АЖЖ –дың негізгі түсініктері, жобалауда қолданылатын қолданбалы бағдарламаның типтік пакеті; технологиялық конструкцияның көрсеткіштері; аспапжасаудың арнайы және типтік технологиялық үрдістері;
- медициналық аппаратураны бақылау және сынау, жинастыру, дайындаудың негізгі құру және жабдықтаудың технологиялық үрдістері;
- технологиялық үрдістердің унификациясы мен стандарттизациясының жолдары, өндірісілік үрдістердің автоматизациясы мен механизация әдістері;
- технологиялық құжаттардың құрамы.

жасай білу керек:

- бұйымның пішіні мен материалдарын және оның элементтерін таңдау;

- технологиялық үрдістерді дайындау, жинастыру және электрлік монтаждауды жасау;
  - конструкцияның қалыпты жылулық режимі мен амалына, бөгеуліктен қорғанысты сыртқы әсерлерден сақтауды қамтамасыз ету;
  - бұйымның негізгі конструкторлық және технологиялық сипаттамаларын есептеу;
  - конструкторлық және технологиялық жобалаудың автоматты жүйелерін қолдану;
  - конструкторлық және технологиялық құжаттарын жасау.
- игеруі керек:
- медициналық аппаратураның электрлік монтажі мен жинастыру, дайындаудың технологиялық үрдістерін жасау біліктілігі;
  - бұйымның конструкторлық және технологиялық сипаттамаларын есептеудің негізгі әдістері;
  - АЖЖ-дың негізгі әдістері.

Докторлық диссертацияны жазу және қорғау  
КОД – ЕСА302  
КРЕДИТ –12  
ПРЕРЕКВИЗИТ –

---

### КУРСТЫҢ МАҚСАТЫ МЕН МІНДЕТТЕРІ

Докторлық диссертацияны орындау мақсаты докторанттың ғылыми – теориялық және зерттеу-аналитикалық деңгейін, кәсіби және басқарушылық құзыреттілігі қалыптастырылған, докторантураның білім беру бағдарламасына және кәсіби стандарттың талаптарына оның дайындығының сәйкестігі мен кәсіби мәселелерді өздік орындауға дайындығын бағалау болып саналады.

### ҚЫСҚАША СИПАТТАМА

Докторлық диссертация – докторанттың ғылыми жұмысы, ол өз бетінше зерттеуді ұсынады, мұнда теориялық жағдайлар жасалынған, жаңа ғылыми жетістіктер ретінде квалификациялауға болатын жиынтықтар, немесе ғылыми мәселе шешілген, әлде ғылыми дәлелденген техникалық, экономикалық немесе технологиялық шешімдер баяндалған, оларды ендіру мемлекеттің экономикасының дамуына елеулі үлес қосады.

Докторлық диссертация – докторанттың барлық оқу мезгіл аралығында өткізетін, докторанттың ғылыми- зерттеу/тәжірибелік – зерттеу жұмысының қорытындысы.

Докторлық диссертация қорғау докторант дайындығының соңғы кезеңі болып саналады. Докторлық диссертация келесі талаптарға сәйкес болуы керек:

- Диссертацияның тақырыбы қолданбалы немесе маңызды зерттеу бағдарламасы немесе мемлекеттік бағдарлама немесе/және ғылым дамуының алғашқы бағыттарымен байланысты болу керек.
- Диссертацияның мазмұны, қойылған мақсаттар мен мәселелер, алынған ғылыми нәтижелер диссертацияның тақырыбына қатаң түрде сәйкес келу керек.
- Диссертация өздік принциптермен, ішкі бірлікпен, ғылыми жаңалығымен, нақтылығымен және практикалық құндылығымен сақталып орындалу керек.



**Мазмұны**

- 1 Бағдарламаның көлемі мен мазмұны
- 2 Талапкерге қойылатын талаптар
- 3 Оқуды аяқтау және диплом алу үшін талаптар
  - 3.1 Докторанттардың негізгі құзыреттеріне қойылатын талаптар
  - 3.2 Докторанттың ғылыми зерттеулерін дамытуға қойылатын талаптар
  - 3.3 Практиканы ұйымдастыруға қойылатын талаптар
- 4 Білім беру бағдарламасының жұмыс жоспары
- 5 Білім көлемі мен деңгейі, біліктілік, дағдылар, құзыреттіліктің дескрипторлары
- 6 Оқуды аяқтағаннан кейінгі құзыреттілік
- 7 ECTS стандартына сәйкес дипломға қосымша
- 8 Курстардың қысқаша сипаттамалары

|           |                                       |                         |                  |
|-----------|---------------------------------------|-------------------------|------------------|
| Жасалған: | Қарастырылған: Институт<br>ОК отырысы | Бекітілген: ҚазҰТЗУ ОӘК | 25 бет 26 беттен |
|-----------|---------------------------------------|-------------------------|------------------|



**РЕЦЕНЗИЯ**

на образовательную программу  
«8D07105 Биомедицинская инженерия»

Содержание образовательной программы докторантуры разработано на основе принципов непрерывности и преемственности с предыдущим уровнем образования - магистратура. Все дисциплины являются логическим продолжением дисциплин магистратуры, их содержание носит более углубленный характер.

Структура образовательной программы докторантуры содержит две равнозначные компоненты: образовательную и научную, определяющие содержание образования, и отражает их соотношение, измерение и учет и формируется из различных видов учебной, научно-исследовательской работы докторанта, исследовательской педагогической практики, определяющих содержание образования, отражает их соотношение, измерение и учет.

Продолжительность освоения образовательной программы докторантуры составляет 3 года.

Образовательная программа докторантов ориентирована на реализацию компетентностного подхода в обучении. В структуре образовательная программа учитывается наличие обязательных компонентов типового учебного плана государственного общеобязательного стандарта образования РК.

Программа обеспечивает изучение и исследование всех видов современных информационно-измерительных систем и комплексов.

Программа обеспечивает докторантам возможность проходить стажировку за рубежом и проводить различные исследовательские работы. Развивает у докторантов способности к пониманию современных достижений в области проблем развития приборостроения.

Директор ТОО «MedRemZavod Holding»



Джумагулов А.К.

|           |                                    |                         |                  |
|-----------|------------------------------------|-------------------------|------------------|
| Жасалған: | Қарастырылған: Институт ОК отырысы | Бекітілген: ҚазҰТЗУ ОӘК | 26 бет 26 беттен |
|-----------|------------------------------------|-------------------------|------------------|