



**Автоматика және ақпараттық технологиялар институты
«Робототехника және автоматиканың техникалық құралдары» кафедрасы**

**БІЛІМ БЕРУ БАҒДАРЛАМАСЫ
6B07114 Биомедициналық инженерия**

Білім беру саласының коды және жіктелуі:

6B07 Инженерлік, өңдеу және құрылыс салалары

Дайындық бағыттарының коды және жіктелуі:

6B071 Инженерия және инженерлік іс

Білім беру бағдарламаларының тобы:

В063 Электр техникасы және автоматтандыру

ҰБШ бойынша деңгей: **6**

СБШ бойынша деңгей: **6**

Оқу мерзімі: **4 жыл**

Кредиттер көлемі: **240**

Алматы 2022

6B07114 Биомедициналық инженерия білім беру бағдарламасы Қ.И.Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ Ғылыми кеңесінің отырысында бекітілді.

28.04.2022ж. №13 хаттама

Қ.И.Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ-дың Оқу-әдістемелік кеңесінің отырысында каралып, бекітуге ұсынылды

26.04.2022 ж. №7 хаттама

6B07114 Биомедициналық инженерия білім беру бағдарламасы 6B071 «Инженерия және инженерлік іс» бағыты бойынша академиялық комитетте әзірленді

Тегі, аты-жөні	Ғылыми дәрежесі/ ғылыми атағы	Лауазымы	Жұмыс орны	Қолы
Академиялық комитет төрағасы:				
Бактыбаев Мурат Кыргызбаевич	Физика-математика ғылымдарының кандидаты	Қауымдастырылған профессор	РТЖАТҚ кафедрасы, Қ.И.Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ	
Профессор-оқытушылар құрамы:				
Ожикенов Касымбек Адильбекович	т.ғ.к.	Профессор, кафедра меңгерушісі	РТЖАТҚ кафедрасы, Қ.И.Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ	
Жұмыс берушілер:				
Джумагулов Арыстанбек Кузембаевич	-	бас директор	«MEDREMZAVOD HOLDING» ЖШС	
Акжанов Жанат Койшибаевич	-	Директор	«Корпорация САЙМАН» ЖШС	
Білім алушылар				
Муратов Диас Муратович	-	3 курс студенті	РТЖАТҚ кафедрасы, Қ.И.Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ	

Мазмұны

Қысқартулар мен белгілердің тізімі

1. Білім беру бағдарламасының сипаттамасы
2. Білім беру бағдарламасының мақсаты мен міндеттері
3. Білім беру бағдарламасын оқыту нәтижелерін бағалауға қойылатын талаптар
4. Білім беру бағдарламасының паспорты
- 4.1. Жалпы мәліметтер
- 4.2. Білім беру бағдарламасы мен оқу пәндері бойынша қалыптасқан оқыту нәтижелеріне қол жеткізудің өзара байланысы
5. Білім беру бағдарламасының оқу жоспары
6. Қосымша білім беру бағдарламалары (Minor)

Қысқартулар мен белгілердің тізімі

БББ – білім беру бағдарламасы

ЖБП – жалпы білім беретін пәндер

НП – негізгі пәндер

БП – бейіндеуші пәндер

ҚР ҒжЖБМ - Қазақстан Республикасының Ғылым және жоғары білім министрлігі

МАК - мемлекеттік аттестаттау комиссиясы

ECTS - European Credit Transfer and Accumulation System – Кредиттерді жинақтау және аударудың Еуропалық жүйесі

ЖҚ - жалпы мәдени құзыреттіліктер

ЖКҚ - жалпы кәсіби құзыреттіліктер

КҚ - кәсіби құзыреттілік

ОН – оқу нәтижелері

РТжАТҚ - Робототехника және автоматиканың техникалық құралдары

ҚА - қорытынды аттестация

1. Білім беру бағдарламасының сипаттамасы

Биомедициналық инженерия техника және ғылыми білім саласына жатады, оның ішінде адам қызметінің құралдары, әдістері мен әдістері: әртүрлі бейіндегі медициналық ұйымдар мен мекемелер жағдайында аспаптық және аппараттық-бағдарламалық құралдарды қолдана отырып диагностикалық зерттеулер мен емдеу рәсімдерін ұйымдастыруға және жүргізуге қатысуға; үлгілік медициналық жабдыққа, аппараттарға, жүйелер мен кешендерді, сондай-ақ биологиялық зертханалардың техникалық құралдарын; биомедициналық ақпаратты өңдеу, медициналық деректер базасын құру және пайдалану, диагностикалық және емдеу процестерін ақпараттық қолдаудың қолданбалы бағдарламаларының заманауи пакеттерін пайдалану.

"Биомедициналық инженерия" білім беру бағдарламасы медициналық аспаптарды, биотехникалық жүйелерді жобалау және жобалау саласында кәсіби бакалаврларды даярлауға бағытталған.

"Биомедициналық инженерия" бағыты бойынша бакалаврдың кәсіби қызметінің объектілері аспаптар, жүйелер, кешендер және негізгі медициналық технологиялар, сондай-ақ практикалық денсаулық сақтаудағы және биомедициналық зерттеулердің әртүрлі салаларындағы зерттеулердің, емдік әсерлердің, ақпаратты өңдеудің әдістері болып табылады.

"Биомедициналық инженерия" бағыты бойынша бакалавр іргелі және арнайы дайындыққа сәйкес кәсіби қызметтің келесі түрлерін орындай алады:

- *эксперименттік-зерттеу;*
- *жөндеу және техникалық қызмет көрсету;*
- *ұйымдастырушылық-басқарушылық;*
- *өндірістік-технологиялық.*

«Биомедициналық инженерия» бағыты бойынша Бакалавр келесі кәсіби қызмет түрлеріне бейімделе алады:

- монтаждау-баптау жұмыстары;
- пайдалану және сервистік қызмет көрсету.

«Биомедициналық инженерия» білім беру бағдарламасы құрамына міндетті компоненттер ретінде міндетті пәндер (ЖМП), базалық (БП) және мамандықтар (КП) бойынша топтастырылған оқу пәндерінің толық тізбесі және әрбір оқу пәнінің күрделілігін көрсете отырып, ҚР ҒжЖБ 2022 жылғы 20 шілдедегі № 2 бұйрығымен бекітілген Жоғары және жоғары оқу орнынан кейінгі білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарттарында белгіленген академиялық кредиттер мен сағаттар кіреді.

ЖМП циклының міндетті компоненттер пәндері ақпараттық коммуникациялық технологиялар негізінде бәсекеге қабілетті, мемлекеттік, орыс және шет тілдерінде салауатты өмір салтына, өзін-өзі жетілдіруге және кәсіптік жетістіктерге негізделген болашақ маманның идеологиялық, азаматтық және адамгершілік ұстанымдарын қалыптастыруға бағытталған. Деректер базасының циклін оқу пәндерін оқуды және кәсіби практиканы өтуді қамтиды. БП циклі академиялық пәндер мен кәсіптік тәжірибе түрлерін

қамтиды. БП және КП циклдарының пәндері мен модульдерінің бағдарламалары пәннің көптеген салаларының түйісуінде оқытуды қамтамасыз ететін пәнаралық және мультидисциплинарлық сипатта болады.

Қорытынды аттестация бітіру жұмысын (жобаны) жазу немесе қорғау немесе кешенді емтихан дайындау және өткізу түрінде жүзеге асырылады.

Студенттерді даярлау деңгейіне қойылатын талаптар бірінші деңгейдегі (бакалавриат) Дублин дескрипторлары негізінде анықталады және қол жеткізілген оқу нәтижелерінде көрсетілген құзыреттерді көрсетеді. Оқу нәтижелері жоғары білім берудің барлық білім беру бағдарламалары деңгейінде де, жеке модульдер немесе оқу пәндері деңгейінде де қалыптасады.

Бакалавриаттың академиялық дәрежесін тағайындау және бітіруге қойылатын міндетті стандарттық талаптардың сипаттамасы: бакалавриаттың білім беру бағдарламасының көлемі оның оқу түріне, қолданылатын білім беру технологияларына, бакалавриат бағдарламасының желілік формаларына, жеке оқу бағдарламалары бойынша бакалавриат бағдарламаларын іске асыруна, соның ішінде жеделдетілген білім беруге қарамастан 240 кредитті құрайды.

Бұл бағдарламаны бітіруге қойылатын ерекше талаптар: «Биомедициналық инженерия» БББ бойынша біліктілігін растаған студенттерге «Биомедициналық инженерия» БББ бойынша «Техника және технология бакалавры» академиялық дәрежесі беріледі және қосымшасы бар мемлекеттік үлгідегі диплом беріледі.

Өтінішпен мемлекеттік дипломдарды беру университет басшысының дипломнан кейінгі тапсырысы негізінде жүзеге асырылады.

Диплом қосымшасы студенттің (студенттердің) жеке оқу жоспарын мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандарты мен жұмыс оқу жоспары, аяқталған курстық жұмыс (жобалар), практиканың түрлері мен нәтижелері туралы барлық пәндер бойынша алынған бағаларға сәйкес жүзеге асырылады.

Дипломдық қосымшада әрбір академиялық пән бойынша ең соңғы ұпайларды баллдық-рейтингілік әріптік білім жүйесі бойынша баллдармен және ECTS шкала бойынша көрсетіледі.

2. Білім беру бағдарламасының мақсаты мен міндеттері

БББ мақсаты:

Білім беру бағдарламасының мақсаты-кәсіби қызметте есептеу-жобалау, өндірістік-техникалық, ұйымдастыру жұмыстарын орындауға қабілетті, биомедициналық инженерия саласында еңбек нарығында жоғары білікті, бәсекеге қабілетті және сұранысқа ие мамандарды даярлау.

БББ міндеттері:

Оқу нәтижесінде «Биомедициналық инженерия» БББ бойынша бакалавры функционалдық міндеттерді жоғары сапалы орындауды қамтамасыз ететін барлық қажетті білім, дағдылар мен қабілеттерге ие болады, сондай-ақ іргелі болып табылатын әлеуметтік, гуманитарлық, экономикалық, ұйымдастырушылық, басқарушылық, жалпы ғылыми және жалпы техникалық құзыреттерге ие болады, түлектерді кәсіптік еңбек нарығында ұтқырлықпен қамтамасыз ету және жоғары немесе қосымша білім беру саласында үздіксіз білім алуға дайындау.

Оқуды аяқтау үшін құзыреттілік

Жалпы мәдени құзыреттіліктер (ЖҚ)	
ЖҚ-1	Тұлғааралық және мәдениетаралық өзара іс-қимыл міндеттерін шешу үшін мемлекеттік, орыс және шет тілдерінде ауызша және жазбаша нысандарда қарым-қатынас жасау қабілеті
ЖҚ-2	Алдын алу мәселелерін қоса алғанда, салауатты өмір салты нормаларын түсіну және іс жүзінде қолдану, жұмысқа қабілеттілікті оңтайландыру үшін дене шынықтыруды пайдалана білу
ЖҚ-3	Азаматтық ұстанымды қалыптастыру үшін қоғамның тарихи дамуының негізгі кезеңдері мен заңдылықтарын талдай білу
ЖҚ-4	Философиялық білім негіздерін дүниетанымдық ұстанымды қалыптастыру үшін қолдана білу мүмкіндігі
ЖҚ-5	Практикалық қызметте қазіргі заманғы ғылым әдістерін сыни пайдалану мүмкіндігі
ЖҚ-6	Қажеттілігін түсіну және өз бетінше оқу және бүкіл жұмыс өмірінде біліктілігін арттыру қабілетіне ие болу
ЖҚ-7	Кәсіби этикалық нормаларды білу және түсіну, кәсіби қарым-қатынас әдістерін меңгеру
ЖҚ-8	Ұжымда жұмыс істей білу, әлеуметтік, этникалық, конфессиялық және мәдени айырмашылықтарды толерантты қабылдай білу қабілеті
ЖҚ-9	Қызметтің әртүрлі салаларында экономикалық білім негіздерін пайдалану қабілеті
Жалпы кәсіби құзыреттіліктер (ЖКҚ)	
ЖКҚ-1	Биомедициналық жүйелерді, олардың жеке ішкі жүйелері мен модульдерін жобалау әдістерін білу
ЖКҚ-2	Жүйелерді жобалау, механикалық және мехатрондық модульдерді құрастыру, Ақпаратты басқару және өңдеу мәселелерін шешу үшін заманауи бағдарламалық өнімдерді меңгеру

ЖКҚ-3	Биомедициналық жүйелердің математикалық модельдерін, олардың жеке ішкі жүйелері мен модульдерін білу, қабылданған теориялық және конструктивті шешімдерді негіздеу мақсатында арнайы және әмбебап бағдарламалық құралдарды қолдана отырып, математикалық модельдеу көмегімен зерттеу жүргізу
ЖКҚ-4	Аспаптардың, жабдықтар мен жүйелердің әрекет ету принциптерінің негізінде жатқан физикалық процестер мен құбылыстарды түсіну
ЖКҚ-5	Цифрлық басқарылатын заманауи мехатрондық жүйелерді пайдалануды, монтаждауды және реттеуді сүйемелдейтін стандарттарды, әдістемелік және нормативтік материалдарды білу
Кәсіби құзыреттілік (КҚ)	
КҚ-1	Ғылым, техника және технология жетістіктерін кәсіби қызметте пайдалану мен дамудың қазіргі тенденцияларын ескере отырып, ғылыми-техникалық ақпараттарды жинау және талдау
КҚ -2	Жобаланатын биомедициналық жүйелерді, олардың жеке модульдері мен ішкі жүйелерін енгізудің экономикалық тиімділігін бағалау
КҚ -3	Ғылым мен техниканың түрлі салаларында пәнаралық инженерлік проблемаларды шешу және басқару үшін заманауи бағдарламалық өнімдер мен жаңа технологияларды қолдану
КҚ -4	Табиғи және әлеуметтік әлемді ғылыми және философиялық білім әдістерімен ғылыми түсінуді және зерттеуді қамтамасыз ететін философия негіздерін білумен қалыптасқан дүниетанымдық ұстанымдар негізінде қоршаған шындықты бағалау
КҚ -5	Техникалық тапсырмаға сәйкес биомедициналық жүйелердің, басқарушылардың, ақпараттық-сенсорлық және атқарушы ішкі жүйелердің және мехатрондық модульдердің жекелеген блоктары мен құрылғыларын есептеу және жобалау
КҚ -6	Биомедициналық жүйелердің модульдері мен ішкі жүйелерін сынауды жоспарлау, қолданыстағы объектілерде және эксперименттік макеттерде эксперименттерді ұйымдастыру және жүргізу бойынша жұмыстарға қатысу, заманауи ақпараттық технологияларды қолдана отырып эксперименттік зерттеулердің нәтижелерін өңдеу
КҚ -7	Әзірленетін жобалардың техникалық құжаттамасының стандарттар мен технологиялық шарттарға сәйкестігін бақылау
КҚ -8	Теориялық әзірлемелердің нәтижелерін биомедициналық жүйелер, олардың ішкі жүйелері мен жекелеген Модульдер өндірісіне енгізу
КҚ -9	Қазіргі заманғы мехатрондық жүйелерді пайдалану, монтаждау және баптау жөніндегі жұмыстарды ұйымдастыру
КҚ -10	Өндірістік ұжым қызметін ұйымдастыру, әртүрлі пікірлер жағдайында ұйымдастырушылық-басқарушылық шешімдер қабылдау және қабылданатын шешімдердің салдарын бағалау

3. Білім беру бағдарламасын оқыту нәтижелерін бағалауға қойылатын талаптар

ОН1 - Жоғары математика, физика, химия және басқа да жаратылыстану ғылымдары бөлімдерінің білімдерін көрсету; оларды кәсіби қызмет барысында туындайтын міндеттерді шешу үшін қолдану дағдыларын меңгерген.

ОН2 - Адам ауруларын, биологиялық эксперименттерді диагностикалау, емдеу, Оңалту және алдын алу үшін биологиялық объектілердің сипаттамаларын Зерттеудің физикалық және физика-химиялық әдістеріне негізделген аспаптық құралдарды қолданады.

ОН3 - Биомедициналық ақпаратты алу және өңдеу; медициналық деректер базасын, сараптамалық, мониторинг жүйелерді құру және пайдалану; диагностикалық және емдеу процестерін ақпараттық қолдаудың қолданбалы бағдарламаларының заманауи пакеттерін пайдалану дағдыларын меңгерген.

ОН4 - Жаңа үлгілерді әзірлеу және қолданыстағы биомедициналық аспаптар мен құрылғыларды жетілдіру, техникалық жүйелерді басқарудың және ақпаратты өңдеудің жаңа тәсілдерін іздеу саласында зерттеу дағдыларын меңгерген.

ОН5 - Биомедициналық инженерия саласындағы отандық және шетелдік ғылымның, техника мен технологияның жетістіктері бойынша арнайы әдебиетті және басқа да ғылыми-техникалық ақпаратты зерделеу және талдау дағдыларын меңгерген.

ОН6 - Биомедициналық техника жұмысының қауіпсіздігін, экологиялылығын, сенімділігін және техникалық-экономикалық тиімділігін олардың жеке модульдері мен ішкі жүйелері бойынша анықтау дағдыларын меңгерген.

ОН7 - Заманауи және сенімді блоктар мен құрылғыларды; биомедициналық техниканың интеллектуалды басқарылатын атқарушы, сенсорлық-ақпараттық модульдерін есептеу және жобалау дағдыларын меңгерген.

ОН8 - Биомедициналық техниканың модульдері мен ішкі жүйелерін сынауды жоспарлау, эксперименттік зерттеулерді ұйымдастыру және жүргізу, эксперименттік зерттеулердің нәтижелерін өңдеу дағдыларын меңгерген.

ОН9 - Кәсіби және тұрмыстық биомедициналық техниканы жөндеуді, тексеруді және қызмет көрсетуді жүзеге асырады.

ОН10 - Бизнес-процестерді ұйымдастыру бойынша; түрлі пікірлер мен мүдделер қақтығысы жағдайларында ұйымдастырушылық-басқарушылық шешімдер қабылдау бойынша дағдыларды меңгерген.

4. Білім беру бағдарламасының паспорты

4.1. Жалпы мәліметтер

№	Өріс атауы	Ескертпе
1	Білім беру саласының коды және жіктелімі	6B07 Инженерлік, өңдеу және құрылыс салалары
2	Дайындық бағыттарының коды және жіктелімі	6B071 Инженерия және инженерлік іс
3	Білім беру бағдарламаларының тобы	В063 Электр техникасы және автоматтандыру
4	Білім беру бағдарламасының атауы	6B07114 Биомедициналық инженерия
5	Білім беру бағдарламасының қысқаша сипаттамасы	Медициналық және экологиялық инженерия, техника мен технология саласына қажетті мамандарды даярлау, диагностикалау, емдеу, сауықтыру және адам ауруларының алдын алу құралдарын құру және сүйемелдеу, сондай-ақ биомедициналық практика мәселелерін шешуге арналған бағдарламалық жасақтама әзірлеу.
6	БББ мақсаты	Білім беру бағдарламасының мақсаты-кәсіби қызметте есептеу-жобалау, өндірістік-техникалық, ұйымдастыру жұмыстарын орындауға қабілетті, биомедициналық инженерия саласында еңбек нарығында жоғары білікті, бәсекеге қабілетті және сұранысқа ие мамандарды даярлау.
7	БББ түрі	Жаңа
8	ҰБШ бойынша деңгей	6
9	СБШ бойынша деңгей	6
10	БББ айрықша ерекшеліктері	-
11	Білім беру бағдарламасы құзыреттерінің тізбесі:	кәсіби салада теориялық және тәжірибелік білімді кең диапозонда қамтамасыз ету; әдістемелік және нормативтік құжаттарды жасау, техникалық құжаттарды, және де жоспарланған жобалар мен бағдарламаларды жүзеге асыру бойынша іс-шараларды іске асыру қабілеттілік; мехатрондық жүйелерді функционалды-құндық және технико-экономикалық тиімді анализ нәтижесі және жоба бойынша есептеулердің нәтижесі бойынша шешім қабылдау қабілеттілік; заманауи машиналар мен жабдықтарды жасау, монтаждау, пайдалану бойынша ұйымдастыру жұмыстарының сұрақтарын меңгеру.
12	Білім беру бағдарламасын оқыту нәтижелері:	ОН1 – ОН10
13	Оқыту түрі	күндізгі
14	Оқу мерзімі	4 жыл
15	Кредиттер көлемі	240
16	Оқыту тілдері	Қазақша, орысша
17	Берілетін академиялық дәреже	«6B07114 Биомедициналық инженерия» білім беру бағдарламасы бойынша техника және технология бакалавры»
18	Әзірлеуші (лер) мен авторлар:	Ожикенов К.А., Тасболатова Л.Т.

4.2. Білім беру бағдарламасы мен оқу пәндері бойынша қалыптасқан оқыту нәтижелеріне қол жеткізудің өзара байланысы

№	Пәннің атауы	Пәннің қысқаша сипаттамасы	Кредит саны	Қалыптастырылатын оқыту нәтижелері (кодтар)									
				ОН1	ОН2	ОН3	ОН4	ОН5	ОН6	ОН7	ОН8	ОН9	ОН10
Жалпы білім беретін пәндер циклі													
Таңдау компоненті													
1.	Сыбайлас жемқорлыққа қарсы мәдениет негіздері	Пән сыбайлас жемқорлықтың мәнін, пайда болу себептерін, тұрақты даму себептерін тарихи және қазіргі көзқарастар негізінде зерттейді. Сыбайлас жемқорлыққа қарсы мәдениетті дамыту үшін алғышарттар мен әсерлерді қарастырады. Әлеуметтік, экономикалық, құқықтық, мәдени, адамгершілік және этикалық нормалар негізінде сыбайлас жемқорлыққа қарсы іс-қимылдың дамуын зерделейді. Түрлі қоғамдық қатынастармен және түрлі көріністермен өзара байланыс негізінде сыбайлас жемқорлыққа қарсы мәдениетті қалыптастыру проблемаларын зерделейді.	5										v
2.	Кәсіпкерлік және көшбасшылық негіздері	Пән кәсіпкерлік қызмет пен көшбасшылықтың негіздерін ғылым мен заң тұрғысынан; ерекшеліктерін, проблемалық жақтары мен даму перспективаларын; бизнес-құрылымдардың экономикалық, ұйымдастырушылық және құқықтық қатынастар жүйесі ретіндегі кәсіпкерлік теориясы мен практикасын; кәсіпкерлердің инновациялық сезімталдыққа дайындығын зерттейді. Пән кәсіпкерлік қызметтің мазмұнын, мансап кезеңдерін, кәсіпкердің қасиеттерін, құзыреттілігі мен жауапкершілігін, бизнес-идеялардың теориялық және практикалық бизнес-жоспарлауын және экономикалық сараптамасын, сондай-ақ инновациялық даму тәуекелдерін талдауды, жаңа технологиялар мен технологиялық шешімдерді енгізуді ашады.	5										v
3.	Экология және тіршілік қауіпсіздігі	Пән экологияның ғылым ретіндегі міндеттерін, түрлерін (аутэкология, популяциялық және әлеуметтік экология), экологиялық терминдерді, табиғи жүйелердің жұмыс істеу заңдылықтарын және еңбек қызметі жағдайындағы экологиялық қауіпсіздік аспектілерін зерттейді. Қоршаған орта мониторингі және оның қауіпсіздігі саласындағы басқару. Атмосфералық ауаны, жер үсті, жер асты суларын, топырақты ластау көздері және экологиялық проблемаларды шешу жолдары; техносферадағы тіршілік қауіпсіздігі; табиғи және техногендік сипаттағы төтенше жағдайлар	5						v				
Базалық пәндер циклі													
ЖОО компоненті													
4.	Инженерлік және компьютерлік графика	Курс студенттерде келесі дағдыларды дамытады: геометриялық фигуралардың кез-келген комбинациясын жазықтықта бейнелеу, кескін	5								v		

		түрлендіруге мүмкіндік беретін зерттеулер мен олардың өлшемдерін жүргізу; дизайнер мен дизайнер, технолог, құрылысшы арасындағы байланысты қамтамасыз ететін ақпараттың негізгі және сенімді құралы болып табылатын техникалық сызбаларды жасаңыз, AutoCAD.											
5. Математика I		Курс қарапайым функцияларды зерттеуге және қарапайым геометриялық, физикалық және басқа қолданбалы есептерді шешуге мүмкіндік беретін көлемде математикалық талдауды зерттеуге негізделген. Дифференциалдық және интегралдық есептеулерге баса назар аударылады. Курстың бөлімдеріне бір айнымалының функцияларын дифференциалды есептеу, туынды және дифференциалдар, функциялардың әрекетін зерттеу, күрделі сандар, көпмүшелер кіреді. Анықталмаған интегралдар, олардың қасиеттері және есептеу әдістері. Белгілі бір интегралдар және оларды қолдану. Дұрыс емес интегралдар.	5	v									
6. Математика II		Курс I математиканың жалғасы. Курстың бөлімдеріне сызықтық алгебра және аналитикалық геометрия элементтері кіреді. Сызықтық алгебраның негізгі сұрақтары қарастырылады: сызықтық және өзіне жұтасқан операторлар, квадраттық формалар, сызықтық бағдарламалау. Бірнеше айнымалы функцияның дифференциалдық есебі және оны қолдану. Еселі интегралдар. Анықтаушы мен матрицалар теориясы, сызықтық теңдеулер жүйелері, сондай-ақ векторлық алгебраның элементтері. Жазықтықта және кеңістікте аналитикалық геометрияның элементтері енгізілген.	5	v									
7. Математика III		Пән Математика 2 пәнінің жалғасы болып келеді. Курстың бөлімдеріне мыналар кіреді: сандық қатарлар теориясы; Функционалдық қатарлар теориясы; Фурье қатарлары; Ықтималдық теориясы мен математикалық статистика элементтері. Қатарлар теориясының барлық бөлімдері бойынша есептерді шешуге; оқиғалардың ықтималдығын табуға; кездейсоқ шамалардың сандық сипаттамаларын есептеуге; эксперименттік деректерді өңдеу үшін статистикалық әдістерді пайдалануға ерекше орын берілген.	5	v									
8. Физика I		Курс классикалық және қазіргі заманғы физиканың негізгі физикалық құбылыстары мен заңдылықтарын; физикалық зерттеу әдістерін; физиканың ғылым ретінде техниканың дамуына әсерін; физиканың басқа ғылымдармен байланысын және оның мамандықтың ғылыми-техникалық мәселелерін шешудегі рөлін зерттейді. Курс келесі бөлімдерді қамтиды: механиканы, қатты дененің айналмалы қозғалысының динамикасын, механикалық үйлесімділік толқындарды, молекулалы кинетикалық теориясын және термодинамиканың негіздерін, тасымалдау құбылыстарын, үздіксіз орта механикасын, электростатиканы, тұрақты тоқты, магнит өрісін, Максвелл теңдеулерін.	5	v									

9.	Жалпы химия	Пәннің мақсаты-химияның негізгі түсініктері мен заңдылықтарын; химиялық термодинамика мен кинетиканың іргелі заңдылықтарын; атом құрылысы мен химиялық байланыстың кванттық-механикалық теориясын зерттеу. Ерітінділер және олардың түрлері, тотығу процестері, үйлестіру қосылыстары: түзілуі, тұрақтылығы және қасиеттері. Заттардың құрылымы және элементтер химиясы.	4	v										
10	Физика II	Курс физика заңдарын және олардың кәсіби қызметте практикалық қолданылуын зерттейді. Кәсіби міндеттерді шешуде негіз қалыптастыру үшін физиканың теориялық және эксперименттік-практикалық оқу міндеттерін шешу. Зерттеудің эксперименттік немесе теориялық әдістері нәтижелерінің дәлдік дәрежесін бағалау, компьютерді пайдалана отырып физикалық жай-күйін модельдеу, заманауи өлшеу аппаратурасын зерделеу, сынақ зерттеулерін жүргізу дағдыларын пысықтау және олардың нәтижелерін өңдеу, болашақ мамандықтың қолданбалы міндеттерінің физикалық мазмұнын бөлу.	5	v										
11	Электромеханика және электроника негіздері	Электрондық құралдарды жобалау және есептеу үшін электромеханика және электроника негіздері, әдістерінің негіздерін студенттердің білімдерін қалыптастыру. Электрондық құрылғылардың құрылымдық және схемалық диаграммаларын оқып білу, дағдылар мен дағдыларды меңгеру, олардың жұмыс қағидаларын түсіну және электрондық компоненттерді дұрыс таңдау.	6	v										
12	Биомедициналық электроника	Пән электрониканың бөлімдерін, медициналық-биологиялық міндеттерді шешу үшін электрондық жүйелерді қолдану ерекшеліктерін зерделеуге; медициналық-биологиялық ақпаратты алуға, беруге және тіркеуге арналған құрылғылармен танысуға; биологиялық объектінің организміне немесе мүшелеріне электр тогының әсерін, ішкі тіндер мен ағзалар мен терінің кедергісін зерделеуге; электрондық медициналық аппаратураны қауіпсіз қолдану біліктілігін қалыптастыруға бағытталған.	5		v									
13	Интегралдық және микропроцессорлық схемотехника	Пән студенттерді цифрлық интегралды схемотехниканың негіздерімен және олардың робототехникада практикалық қолданылуымен таныстыруға, интегралды цифрлық схемотехниканың дамуы туралы, типтік микропроцессорлық жүйелердің архитектурасы мен бағдарламалануы туралы, Электронды схемаларды автоматтандырылған модельдеу және жобалау әдістері туралы түсінік алуға бағытталған	5		v									
14	Жоғары деңгейдегі тілде бағдарламалау	Пән алгоритмдеу және бағдарламалау негіздерімен, сондай-ақ олардың негізгі ережелерімен танысуға бағытталған; алгоритмдерді құру ережелерін зерттеу; с++ / Python жоғары деңгейлі бағдарламалау тілін үйрену, бағдарламалаудағы модульдік тәсіл принциптерін үйрену; бағдарламаларды құрастыру және тексеру тәсілдерін үйрену.	5			v								

15	Ақпараттық-өлшеу технологияларының негіздері	"Ақпараттық-өлшеу технологияларының негіздері" пәнінің мақсаты физикалық шамаларды өлшеу, өлшеу әдістері мен құралдары, өлшеу-Ақпараттық жүйелер туралы жалпы мәліметтерді зерттеу болып табылады. Электрлік, магниттік және электрлік емес шамаларды өлшеудің негізгі әдістері мен құралдарын, өлшеу нәтижелерінің дәлдігін бағалау әдістерін зерттеу, студенттерді заманауи өлшеу технологияларымен таныстыру және оларды қолдану.	5		v								
16	Автоматика	Пән әртүрлі технологиялық процестердің параметрлерін автоматты басқару жүйелерінің дұрыс жұмыс істеуін; әртүрлі өндірістік жағдайлармен байланысты мәселелерді шешуін; өндірісті автоматтандыру саласындағы алдыңғы қатарлы отандық және шетелдік тәжірибені зерделеуді үйренуге мамандарды дайындауға бағытталған. Пәнді оқу кезінде студенттер автоматты басқару жүйесінің сапасының, сенімділігінің және техникалық-экономикалық тиімділігінің негізгі көрсеткіштерін есептеуді үйренеді.	5							v			
17	Биотехникалық жүйелердегі басқару	Пән әр түрлі мақсаттағы биотехникалық жүйелерді құру кезінде қолданылатын автоматты басқару теориясы және басқару шешімдерін оңтайландырудың әртүрлі тәсілдері бойынша білімді қалыптастыруға бағытталған; биотехникалық жүйелердің электр жетектерінің динамикалық сипаттамаларын зерттеу; автоматты жүйелердің тұрақтылығы мен сапасын бағалау әдістерін зерттеу; биотехникалық жүйелердің электр жетектерін басқарудың бейімделген автоматтандырылған жүйелерін зерттеу; интеллектуалды басқару жүйелерін зерттеу және оларды биотехникалық жүйелерде қолдану.	5							v			
18	Биомедициналық инженерия	Биомедициналық инженериядағы іргелі және қолданбалы зерттеулердің негізгі бағыттары мен мәселелерімен танысу. Биомедициналық инженерияны дамытудағы негізгі үрдістерді талдау, оның перспективалық бағыттары мен практикалық қолдану мүмкіндіктерін анықтау. Болашақ мамандардың биомедициналық наноинженерияның заманауи мәселелері бойынша білімдерін, сондай-ақ оның дамуының инновациялық бағыттарын болжамды бағалаудың практикалық дағдыларын қалыптастыру.	5				v	v		v			
19	Зерттеу жүргізу әдіснамасының негіздері	"Зерттеу жүргізу әдіснамасының негіздері" пәні ғылыми-педагогикалық зерттеулердің әдіснамасы мен әдістері теориясын зерделеуге, осы білімді студенттердің нақты зерттеу жұмысында пайдалануға бағытталған. Студенттерді объективті шындықты танудың жалпы әдіснамасының негізгі ұғымдарымен таныстыру; ғылыми зерттеу пәнінің ерекшеліктерін зерттеу. Пән бойынша оқу сабақтарын өткізу кезінде білім алушылардың командалық жұмыс, тұлғааралық коммуникация дағдыларын дамыту қамтамасыз етіледі	5							v			

Базалық пәндер циклі Таңдау компоненті												
20	Адам анатомиясы	Пән адам ағзалары мен жүйелерінің анатомиялық құрылымын жасына да, жынысына да байланысты зерттеуге бағытталған. Уақытша факторлардың әсерін ескере отырып, анатомиялық құрылымдардың сипаттамалары мен өзгергіштігін ашу. Органдар мен жүйелердің топографиялық ерекшеліктерін зерттеу студенттерге жүйелердің өзара әрекеттесу процестерін, органдар мен жүйелердің биомеханизмін тұтас организм ретінде жақсы түсінуге мүмкіндік береді.	3	v								
21	Биомедициналық қолдану анатомиясы	Пән адам ағзасы құрылымының негізгі принциптерін, органдар мен жүйелердің физиологиялық механизмдерін зерттейді. Пәнді оқу техникалық университеттерде медицина негіздерін игеруге бағытталған және адам ағзасының физиологиялық процестері туралы жүйелі білім береді. Мүшелер мен жүйелердің физиологиялық қасиеттерін бөлек және тұтас организм ретінде, тірек-қимыл жүйесінің, адамның тірек-қимыл жүйесінің құрылымдық ерекшеліктерін ашу. Патологиялық процестермен, тірек-қимыл жүйесінің шектеулі күйінің мүмкіндіктері мен ерекшеліктерімен, жарақаттармен танысу. Медициналық көмек көрсету әдістерін зерделеу.	3	v	v							
22	Адам биологиясы	Пән адамның табиғи ортасын биологиялық тіршілік иесі, адам өмірінің процестері, оның мүшелері мен тіндері ретінде зерттеуге бағытталған. "Адам биологиясын" зерттеу студенттерге адам ағзасы құрылымының морфологиялық, физиологиялық ерекшеліктерін, құрылымның сыртқы және ішкі бейімделуін, дене заңдылықтары мен қоршаған ортамен байланысын жақсы игеруге мүмкіндік береді.	4	v								
23	Биомедициналық қолданбалы физиология	Пән тірі организмнің өмірлік белсенділігін, оның қоршаған ортамен өзара әрекеттесуін, табиғи ортадағы өмірлік процестердің динамикасын зерттеуге бағытталған. Биологиялық жүйе ретінде оны ұйымдастырудың әртүрлі деңгейлерінде тірі функциялар мен процестер жүзеге асырылатын функционалды белсенділік тетіктері мен заңдылықтарын зерттеу.	4	v								
24	Биомеханика негіздері	Пән механиканың биологиялық негізімен танысуға бағытталған; тірі материяны ұйымдастырудың әртүрлі деңгейлерін зерттеу: биологиялық макромолекулалар, жасушалар, тіндер, органдар, органдар жүйелері, сондай-ақ тұтас организмдер; жануарлар мен адамдардың қозғалысын, тіндердегі, органдар мен жүйелердегі механикалық құбылыстарды зерттеу; биологиялық процестермен байланысты био жүйелердегі деформацияны зерттеу.	5	v								
25	Инженерлік биомеханика	Пән медициналық роботтар мен манипуляторларды, биопротездер мен экзоскелеттерді әзірлеу және құрастыру саласында терең білімі мен іскерлігі бар маман даярлауға; биологиялық объектілердің қозғалысын;	5		v							

		тіндердегі, органдар мен жүйелердегі механикалық құбылыстарды зерделеуге; биологиялық және медициналық практикада техникалық құрылыстарды қолдану әдістерін зерделеуге бағытталған.											
26	Адам денесінің физикасы	Пән физика заңдарының адам ағзасының жұмысында қолданылуын зерттеуге бағытталған; физика заңдары тұрғысынан адам ағзасының ерекшеліктерін зерттеу; адамның механикалық параметрлерін, тірі организмдердегі тербелістер мен толқындарды зерттеу; адам ағзасындағы жылу процестерін және адам денесінің электрлік қасиеттерін зерттеу; адамның оптикалық параметрлерін зерттеу; жасанды интеллект пен нанотехнологияның адам ағзасының жұмысына әсерін зерттеу.	6	v	v								
27	Биомедициналық физика	Пәнді игерудің мақсаты биологиялық жүйелердегі физикалық заңдардың көріну ерекшеліктерін терең білуді, медициналық жабдықтың құрылымы мен жұмысын түсінуді қамтамасыз ету. Адам ағзасының жұмыс істеуінің негізін құрайтын маңызды процестердің физикалық және биофизикалық механизмдерінің молекулалық деңгейінде зерттеу; физикалық факторлардың адам ағзасына әсерінің алғашқы әсерлерін зерттеу; организмде болатын процестерді түсіндіру үшін физикалық заңдарды қолдану; диагностика мен терапияның заманауи физикалық әдістері және медицинадағы ғылыми зерттеулер туралы түсінік алу.	6		v								
28	Басқарылатын машиналар механикасы	Курс динамикалық жүйелерді басқару және олардың күйін бағалау әдістерін зерттеуге бағытталған; оңтайлы басқару жүйелерін жобалау әдістерін меңгеру; мехатрондық машиналарды басқаруға байланысты есептерді шешудің зерттелген әдістері мен алгоритмдерін қолдану; басқарылатын мехатронды машиналарды құрудың жалпы жүйесіндегі әртүрлі жетек элементтері мен құрылымдарын зерттеу.	7							v			
29	Интеллектуалды аппараттық-өлшеу жүйелері	Пән зияткерлік өлшеу құралдарын құру және ұйымдастыру принциптерін, бағдарламалық құралдарды пайдалану әдістемесін зерделеуге, өлшеу құралдарын зияткерлендіру әдістері, зияткерлік жүйелер мен бағдарламалық-аппараттық кешендердің бағдарламалық және аппараттық бөліктерінің ерекшеліктері, аппараттық зияткерлік жүйелер компоненттерінің ерекшеліктері және зияткерлік жүйелерде қолданылатын бағдарламалық құралдар туралы түсінікке ие болуға бағытталған.	7			v	v			v			
Бейіндеуші пәндер циклі ЖОО компоненті													
30	Биосұйықтықтар	"Биосұйықтықтар" пәнін игерудің мақсаты-адам ағзасының биологиялық және физиологиялық сұйықтықтарын зерттеу. Пән биологиялық сұйықтықты-ағзаның өзі жасаған сұйықтықты зерттеуге бағытталған. Биологиялық сұйықтық түрлерін зерттеу студенттерге	5	v									

		ағзалар мен тіндердегі биожидектер ағымдарының биомеханизмін жақсы игеруге, тіндік деңгейде ағзаның құрылымын түсінуге, лимфа, жүрек-тамыр, зәр шығару жүйелерінің жұмыс істеу ерекшеліктерін модельдеуге мүмкіндік береді.																
31	MATLAB-пен инженерлерге арналған бағдарламалау	Пән жүйелерді модельдеудің типтік математикалық сұлбаларын оқуға, имитациялау жүйелерінің негізгі тәсілдерімен танысуға, құрылғыларда, автоматтандырудың техникалық құралдарында және MATLAB ортасындағы технологиялық процестерде физикалық басқару процестерін имитациялаудың заманауи әдістерін зерттеуге бағытталған.	4														v	
32	Биомедициналық сигналдар мен деректерді өңдеу және талдау әдістері	Пән қазіргі заманғы биомедициналық техникада пайдаланылатын биомедициналық сигналдар мен деректерді цифрлық өңдеу және талдау әдістері мен алгоритмдерінің қазіргі жай-күйі мен даму перспективалары туралы жалпы түсінікті қалыптастыруға бағытталған; биомедициналық сигналдар теориясының негіздерін зерделеу; биомедициналық сигналдар мен деректерді өңдеу алгоритмдерін құру принциптерін зерделеу; биомедициналық сигналдарды өңдеу дағдыларын игеру.	6															v v
33	Биологиялық жүйелердің термодинамикасы	Пән биологиялық жүйелердің термодинамикасында математикалық модельдеудің негізгі әдістерін және осы кезде туындайтын есептерді шешу әдістерін меңгеруге; термодинамиканың теориялық негіздерін зерделеуге; биологиялық жүйелер үшін термодинамика әдістерін қолдану ерекшеліктерін зерделеуге; биотехникалық жүйелердің модельдерін талдаудың практикалық міндеттерін шешу үшін теориялық білімді қолдану білігін қалыптастыруға; тірі құрылымдардың биотехникалық модельдерін термодинамикалық зерттеу дағдыларын қалыптастыруға бағытталған.	4															v
Бейіндеуші пәндер циклі																		
Таңдау компоненті																		
34	Қатты биомеханика	Пән биологиялық организмдердің қатты денелі механикалық құрылғыларын жан-жақты зерттеуге бағытталған. Бактериялар, өсімдіктер және жануарлар сияқты ұқсас емес тіршілік иелерін байланыстыратын құрылыс механикасы әлемімен және көптеген механикалық құрылғылармен таныстыру. Өрмекші жібегі пен акула терісінен бастап өрмелейтін өсімдіктер мен адамның ас қорытуына дейінгі тақырыптары кең терең оқытылады. Қатыгез әлемде өмір сүруге қабілеттілік беретін инженерлік ойдың жаухары болып табылатын жануарлар мен өсімдіктердің денелері зерттеледі.	5															v
35	Ортопедиялық биомеханика	"Ортопедиялық биомеханика" пәні ортопедиялық жүйенің аномалияларын, ақаулары мен деформацияларын емдеудің алдын алу, диагностикалау және ортопедиялық әдістері саласында терең білімі мен қабілеті бар маманды даярлауға бағытталған. Травматология саласында	5															v v

		кәсіби білімді қалыптастыру, мамандықтың теориялық және әдіснамалық негіздерін зерделеу, тірек-қимыл аппаратының зақымдануларын, ортопедиялық ауруларды диагностикалау, емдеу және алдын алу бойынша практикалық дағдылар мен іскерліктерді қалыптастыру.											
36	Медициналық оптика негіздері	Пән медицинада қолданылатын оптикалық құралдар, жүйелер мен кешендердегі ақпаратты түрлендіру және өңдеу әдістерін зерттейді. Жарықтың затпен өзара әрекеттесуімен байланысты құбылыстардың физикалық негіздерін; оптикалық құбылыстар саласындағы негізгі классикалық және заманауи эксперименттік нәтижелерді; геометриялық және толқындық оптиканың негізгі заңдылықтарын, оптикалық есептерді шешудің негізгі әдістерін; оптикалық әдістер арқылы оптикалық құбылыстар мен заттарды зерттеуге арналған қазіргі заманғы эксперименттік аппаратураның жұмыс принциптері мен құрылымын зерттейді.	7	v									
37	Медицинадағы сенсорлар	Бұл курстың мақсаты студенттерді заманауи биомедициналық құрылғылармен, олардың құрылысы мен жұмыс істеу принциптерімен таныстыру болып табылады. Курс студенттерді әртүрлі ауруларды диагностикалауға, бақылауға және емдеуге арналған заманауи құрылғылармен таныстырады. Олардың құрылысы мен жұмыс істеуінің негізгі принциптері қарастырылады. Биомедициналық құрылғыларды жасау үшін пайдаланылатын материалдарға, сондай-ақ тестілеу қағидаттары мен биомедициналық құрылғыларды әзірлеудің құқықтық аспектілеріне ерекше назар аударылады.	7		v					v			
38	Жасанды тіршілікті қамтамасыз ету аппаратурасы	Жасанды тіршілікті қамтамасыз ету аппаратурасының мақсаты мен жіктелуі: орган немесе жүйе функциясын жаңғырту тәсілі бойынша; пайдалану тәсілі бойынша; орган немесе жүйе функциясын ауыстыру түрі бойынша. Курстың міндеттері - жасанды тіршілікті қамтамасыз ету жабдықтарының құрылғылары мен жалпы жұмыс істеу принциптерін, медицинаның әртүрлі мәселелерін шешуге арналған инженерлік зерттеу әдістерін зерттеу.	7		v								
39	Диагностиканың биотехникалық және медициналық аппаратурасы	"Диагностиканың биотехникалық және медициналық аппаратурасы" пәні денсаулық жағдайын диагностикалау, емдеу, бақылау және мониторингілеу, емдеу мекемелерінде емдеу процесін оңтайландыру үшін қазіргі заманғы ақпараттық және компьютерлік технологияларды пайдалану бойынша кәсіби құзыреттердің қалыптасуын зерделеуге бағытталған.	7		v	v							
40	Клиникалық инженерия	Пән медицинадағы инжиниринг негіздерін және клиникалық практикада медициналық техниканы қолдану әдістерін меңгеруге; медициналық қызметтер көрсетуді оңтайландыру үшін медициналық технологияларды қолдану және енгізу әдістерін зерделеуге;	8		v	v							

		медициналық техниканың функционалдық мүмкіндіктерін бағалау теориясы мен әдістерін зерделеуге; медициналық техниканың сынуын жою себептері мен тәсілдерін зерделеуге бағытталған.											
41	Кардиотехника	"Кардиотехника" пәні жүрек өткізгіштігінің бұзылуының электрокардиографиялық критерийлерін тануды үйретуге бағытталған: әртүрлі дәрежедегі атриоventрикулярлық блокада, әртүрлі дәрежедегі сино-атриальды блокада, асистолия. Пароксизмальды тахикардиялардың электрокардиографиялық өлшемдерін тануға үйрету: қарынша сырты, қарыншалық, қарынша фибрилляциясы, сондай-ақ өмірге қауіпті ырғақ пен өткізгіштік бұзылыстарын диагностикалау критерийлері.	8		v	v							
42	Медициналық визуализация	Пән медициналық визуализацияның негізгі әдістерінің негізін құрайтын негізгі физикалық және инженерлік принциптерді зерттеуге бағытталған және олардың салыстырмалы артықшылықтары мен кемшіліктері қарастырылады. Визуализация әдістерінің мүмкіндіктері кеңістіктік және уақытша ажыратымдылық, контраст және сигнал/шу қатынасы сияқты өнімділік критерийлері тұрғысынан түсіндіріледі.	8		v	v							
43	Медициналық техниканы тексеру және сынау	"Медициналық техниканы тексеру және сынау" пәні студенттердің медициналық аспаптарды пайдалану және оларға техникалық қызмет көрсету туралы білімдерін қалыптастыруға бағытталған, биологиялық ұйымдар жағдайында биотехникалық жүйелер мен аппараттарды әзірлеу кезінде қауіпсіз тіршілік ету жағдайларын қамтамасыз ету қағидаттарына оқыту, биомедициналық аппараттарды, кешендер мен жүйелерді өндіру және пайдалану, регламенттік жұмыстарды ұйымдастыру, медициналық техниканы тексеру және аттестаттау әдістерін қолдану тәсілдеріне оқыту.	8					v				v	
44	Инженерлік зерттеулердегі статистикалық әдістер	Пән эксперименттік мәліметтерді өңдеу және түсіндіру, жүйелік-техникалық және схемотехникалық жобалау міндеттерін шешуде үдерістер мен жүйелерді модельдеудің негізгі әдістерін зерделеуге, инженерлік зерттеулерде статистика әдістерін қолдануға мүмкіндік беретін оқушылардың логикалық және алгоритмдік ойлауын қалыптастыруға бағытталған.	6			v						v	
45	Инженерлік шығармашылық негіздері	Пән техникалық шығармашылық теориясының негіздерін және жаңа бұйымдарды техникалық игеру, оларды пайдалану және жөндеу кезінде жобалау-конструкторлық әзірлемелер процесінде туындайтын инженерлік мәселелерді шешу әдістерін зерттеуге; патенттанудың жалпы мәселелерін және өнертапқыштық қызмет стратегиясын зерделеуге; инженерлік шығармашылықты жобалау мен жандандырудың негізгі әдістерін зерттеуге бағытталған.	6					v			v		

46	Медицинадағы стереолитографиялық биомодельдеу	Пән медициналық бұйымдарды жылдам прототиптеудің жаңа технологиясын, лазерлі сәулеленуді және сұйық фотополимеризацияланатын композицияларды пайдалана отырып, оның компьютерлік үш өлшемді бейнесі бойынша объектінің пластикалық көшірмесін қабатты дайындау технологиясын зерттеуге бағытталған. 3D басып шығаруға арналған компьютерлік бағдарламаларда медициналық бұйымдарды модельдеу және жетілдіру әдістерін үйрену.	7							v		
47	Capstone research project 1	Курс студенттерге идеяны нақты шешімге қалай өзгерту керектігін білуге және оны жүзеге асырудың оңтайлы тәсілін анықтауға мүмкіндік береді. Курс қатысушылары өз өнімдері мен қызметтерін жобалау, әзірлеу және одан әрі дамыту үшін қажетті процесс, негізгі әдістер мен құралдар туралы толық түсінік алады. Нәтижесінде студенттер шешімдердің прототиптерін жылдам жобалау әдістерімен танысады, өніммен жұмыс кезеңдерін жоспарлауды және олардың күрделілігін бағалауды үйренеді, орындалатын міндеттердің нақты жағдайларын және инновациялық шешімдерді әзірлеу үшін стандартты емес шешімдерді таба алады.	7			v			v			
48	Биотехникалық және медициналық жүйелерге арналған CAD	Пән медициналық бұйымдарды жылдам прототиптеудің жаңа технологиясын, лазерлі сәулеленуді және сұйық фотополимеризацияланатын композицияларды пайдалана отырып, оның компьютерлік үш өлшемді бейнесі бойынша объектінің пластикалық көшірмесін қабатты дайындау технологиясын зерттеуге бағытталған. 3D басып шығаруға арналған компьютерлік бағдарламаларда медициналық бұйымдарды модельдеу және жетілдіру әдістерін үйрену.	8						v			
49	Capstone research project 2	"Capstone research project 2" курсы - "Capstone research project 1" курсының жалғасы. "Capstone research project 2" курсы теориялық мәселелерді шешумен және эксперименттік зерттеулермен немесе кафедра немесе кәсіпорын орындайтын ғылыми-зерттеу жұмыстарының бөлігі болып табылатын қолданбалы сипаттағы міндеттерді шешумен байланысты дербес орындалған әзірлемені білдіреді	8						v	v		

5. Білім беру бағдарламасының оқу жоспары

Қ.И.СӘТБАЕВ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ ҰАҚ

БЕКІТЕМІН



SATBAYEV
UNIVERSITY

Басқарма төрағасы-
Қ.И.Сәтбаев атындағы ҚазҰТУ
ректоры
М.М.Бегентаев
« ____ » _____ 2022 ж.

2022-2023 оқу жылында қабылданғандар үшін білім беру бағдарламасының
ОҚУ ЖОСПАРЫ

6B07114 - "Биомедициналық инженерия" білім беру бағдарламасы

B063 - "Электротехника және автоматтандыру" білім беру бағдарламаларының тобы

Оқу түрі: күндізгі

Оқу мерзімі: 4 жыл

Академиялық дәреже: техника және технология бакалавры

Пәннің код	Пәннің атауы	Цикл	Жалпы көлемі, кредиттер	Барлық сағаттар	Аудиторияның көлемі дәріс/лаб/пр	СӨЖ (оның ішінде СООЖ) сағатпен	Бақылау түрі	Аудиториялық сабақтарды курстар мен семестрлер бойынша бөлу							
								I курс		II курс		III курс		IV курс	
								1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр	7 семестр	8 семестр
М-1. Тілдік дайындық модулі															
LNG 108	Ағылшын тілі	ЖБП, МК	10	300	0/0/6	210	Е	5	5						
LNG 104	Қазақ (орыс) тілі	ЖБП, МК	10	300	0/0/6	210	Е	5	5						
М-2. Дене шынықтыру модулі															
KFK 101-104	Дене шынықтыру	ЖБП, МК	8	240	0/0/8	120	Дифсынақ	2	2	2	2				
М-3. Ақпараттық технологиялар модулі															
CSE 677	Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар (ағылшын тілінде)	ЖБП, МК	5	150	2/1/0	105	Е			5					
GEN 429	Инженерлік және компьютерлік графика	БП, ЖООК	5	150	1/0/2	105	Э		5						
М-4. Әлеуметтік-мәдени даму модулі															
HUM 100	Қазақстанның қазіргі заман тарихы	ЖБП, МК	5	150	1/0/2	105	МЕ	5							
HUM 132	Философия	ЖБП, МК	5	150	1/0/2	105	Е			5					
HUM 120	Әлеуметтік-саяси білім модулі (әлеуметтану, саясаттану)	ЖБП, МК	3	90	1/0/1	60	Е			3					
HUM 134	Әлеуметтік-саяси білім модулі (мәдениеттану, психология)		5	150	2/0/1	150	Е				5				
М-5. Сыбайлас жемқорлыққа қарсы мәдениет, экология және тіршілік қауіпсіздігі негіздері модулі															
HUM 133	Сыбайлас жемқорлыққа қарсы мәдениет негіздері	ЖБП, ТК	5	150	2/0/1	150	Е				5				

«Қ. И. СӘТБАЕВ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ

MNG 488	Кәсіпкерлік және көшбасшылық негіздері																		
CHE 656	Экология және тіршілік қауіпсіздігі																		
М-6. Математикалық дайындық модулі																			
MAT 101	Математика I	БП, ЖООК	5	150	1/0/2	105	E	5											
MAT 102	Математика II	БП, ЖООК	5	150	1/0/2	105	E		5										
MAT 103	Математика III	БП, ЖООК	5	150	1/0/2	105	E			5									
М-7. Физика-химиялық дайындық модулі																			
PHY 111	Физика I	БП, ЖООК	5	150	1/1/1	105	E	5											
CHE846	Жалпы химия	БП, ЖООК	4	120	1/1/1	75	E	4											
PHY 112	Физика II	БП, ЖООК	5	150	1/1/1	105	E		5										
М-8. Адам биологиясының модулі																			
2201	Электив	БП, ТК	5	150		105	E			5									
2202	Электив	БП, ТК	5	150		105	E				5								
ROB531	Биосұйықтықтар	ПД, ВК	5	150	2/1/0	105	E										5		
М-9. Электроника және схемотехника модулі																			
ROB538	Электромеханика және электроника негіздері	БП, ЖООК	6	180	2/1/1	120	E			6									
ROB572	Биомедициналық электроника	БП, ЖООК	5	150	1/1/1	105	E				5								
ROB573	Интегралдық және микропроцессорлық схемотехника	БП, ЖООК	5	150	2/1/0	105	E					5							
М-10. Биомеханика модулі																			
3203	Электив	БП, ТК	5	150		105	E					5							
4302	Электив	ПП, ТК	5	150		105	E											5	
М-11. Бағдарламалау модулі																			
ROB504	Жоғары деңгейдегі тілде бағдарламалау	БП, ЖООК	5	150	2/1/0	105	E										5		
ROB550	MATLAB-та инженерлерге арналған бағдарламалау	ПП, ЖООК	4	120	1/1/1	75	E											4	
М-12. Өлшеу және өңдеу модулі																			
ROB187	Ақпараттық-өлшеу технологияларының негіздері	БП, ЖООК	5	150	2/1/0	105	E										5		
ROB568	Биомедициналық сигналдар мен деректерді өңдеу және талдау әдістері	ПП, ЖООК	6	180	1/1/2	120	E												6
М-13. Биомедициналық физика модулі																			
3204	Электив	БП, ТК	4	120		75	E											4	
ROB569	Биологиялық жүйелердің термодинамикасы	ПП, ЖООК	4	120	1/1/1	75	E											4	
М-14. Басқару модулі																			
ROB514	Автоматика	БП, ЖООК	5	150	2/0/1	105	E					5							
ROB311	Биотехникалық жүйелердегі басқару	БП, ЖООК	5	150	2/0/1	105	E											5	
3206	Электив	БП, ТК	6	180		120	E												6
М-15. Биомедициналық жүйелер модулі																			
4301	Электив	ПП, ТК	5	150		105	E												5
4303	Электив	ПП, ТК	6	180		120	E												6
М-16. Биомедициналық инженерия модулі																			

ROB412	Биомедициналық инженерия	БП, ЖООК	5	150	2/0/1	105	E				5						
4305	Электив	ПП, ТК	5	150		105	E									5	
4306	Электив	ПП, ТК	5	150		105	E									5	
М-17. R&D модулі																	
ROB527	Зерттеу жүргізу әдіснамасының негіздері	БП, ЖООК	5	150	2/0/1	105	E				5						
3205	Электив	БП, ЖООК	5	150		105	E					5					
4304	Электив	ПП, ТК	5	150		105	E								5		
4307	Электив	ПП, ТК	5	150		105	E									5	
М-18. Тәжірибе модулі																	
AAP179	Оқу практикасы	БП, ЖООК	2							2							
AAP174	Өндірістік практика I	БП, ЖООК	2								2						
AAP193	Өндірістік практика II	БП, ЖООК	3											3			
М-19. Қорытынды аттестаттау модулі																	
ECA003	Дипломдық жұмысты (жоба) дайындау және жазу	ҚА	6													6	
ECA103	Дипломдық жұмысты (жоба) қорғау	ҚА	6													6	
М-20. Оқытудың қосымша түрлерінің модулі																	
AAP500	Әскери дайындық	ОҚТ	0														
УНИВЕРСИТЕТ бойынша жиыны:										31	29	26	29	30	30	33	27
										60	55	60	60				

Қ.И.СӘТБАЕВ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ ҰАҚ



SATBAYEV
UNIVERSITY

БЕКІТЕМІН

Автоматика және ақпараттық технологиялар институтының директоры

Ускенбаева Р.К.

«__» _____ 2022 г.

2022-2023 оқу жылында қабылдауға арналған

БІЛІМ БЕРУ БАҒДАРЛАМАСЫНЫҢ ЭЛЕКТИВТІ ПӘНДЕРІ

БВ07114 - "Биомедициналық инженерия" білім беру бағдарламасы

В063 - "Электротехника және автоматтандыру" білім беру бағдарламаларының тобы

Оқу түрі: күндізгі

Оқу мерзімі: 2 жыл

Академиялық дәреже: техника ғылымдарының магистрі

Оқу жоспары бойынша электив пәннің коды	Пәннің коды	Пәндердің атауы	Семестр	Цикл	Кредиттер	Барлық сағаттар	дәріс/зерт/пр	СӨЖ (соның ішінде СӨЖО) сағатпен
Адам биологиясы модулі								

«Қ. И. СӘТБАЕВ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ

2201	ROB556	Адам анатомиясы	3	БП ТК	5	150	1/1/1	105
	ROB557	Биомедициналық қолдану анатомиясы					1/1/1	
2202	ROB501	Адам биологиясы	4	БП ТК	5	150	2/0/1	105
	ROB558	Биомедициналық қолданбалы физиология					1/1/1	
Биомеханика модулі								
3203	ROB507	Биомеханика негіздері	5	БП ТК	5	150	2/0/1	105
	ROB559	Инженерлік биомеханика					2/0/1	
4302	ROB560	Қатты биомеханика	7	ПП ТК	5	150	2/0/1	105
	ROB414	Ортопедиялық биомеханика					2/0/1	
Биомедициналық физика модулі								
3204	ROB561	Адам денесінің физикасы	6	БП ТК	4	120	1/0/2	75
	ROB562	Биомедициналық физика					1/0/2	
Басқару модулі								
3206	ROB563	Басқарылатын машиналар механикасы	7	БП ТК	6	180	1/1/2	120
	CSE576	Интеллектуалды ақпараттық-өлшеу жүйелері					1/1/2	
Биомедициналық жүйелер модулі								
4301	ROB564	Медициналық оптика негіздері	7	ПП ТК	5	150	1/1/1	105
	ROB140	Медицинадағы сенсорлар					2/1/0	
4303	ROB565	Жасанды тіршілікті қамтамасыз ету аппаратурасы	7	ПП ТК	6	180	1/1/2	120
	ROB566	Диагностиканың биотехникалық және медициналық аппаратурасы					1/1/2	
Биомедициналық инженерия модулі								
4305	ROB176	Клиникалық инженерия	8	ПП ТК	5	150	2/1/0	105
	ROB567	Кардиотехника					1/1/1	
4306	ROB172	Медициналық визуализация	8	ПП ТК	5	150	2/1/0	105
	ROB417	Медициналық техниканы тексеру және сынау					2/0/1	
R&D Модулі								
3205	ROB141	Инженерлік зерттеулердегі статистикалық әдістер	6	ПП ТК	5	150	2/0/1	105
	ROB575	Инженерлік шығармашылық негіздері					2/0/1	
4304	ROB415	Медицинадағы стереолитографиялық биомодельдеу	7	ПП ТК	5	150	2/0/1	105
	ROB540	Capstone зерттеу жобасы 1					0/0/3	
4307	ROB135	Биотехникалық және медициналық жүйелерге арналған CAD	8	ПП ТК	5	150	2/1/0	105
	ROB541	Capstone зерттеу жобасы 2					0/0/3	

Барлық оқу кезеңіндегі элективті пәндер бойынша кредиттер саны	
Пәндер циклдері	Кредиттер
Базалық пәндер циклі (Б)	30
Профильдік пәндер циклі (П)	36
БАРЛЫҒЫ:	66

Барлық оқу кезеңіндегі кредиттер саны					
Цикл коды	Пәндер циклдері	Кредиттер			
		міндетті компонент (МК)	ЖОО компоненті (ЖК)	таңдау компоненті (ТК)	Барлығы
ЖБП	Жалпы білім беретін пәндер циклі	51		5	56
БП	Базалық пәндер циклі		82	30	112
БД	Бейнедеуші пәндер циклі		24	36	60
	<i>Теориялық оқыту бойынша барлығы:</i>	<i>51</i>	<i>106</i>	<i>71</i>	<i>228</i>
ҚА	Қорытынды аттестаттау	12			12
	БАРЛЫҒЫ:	63	106	71	240

Ескертпе:

1. Кафедраның базалық дайындық және кәсіби қызмет модулі модульдердің атауларын және олардың санын белгілейді
2. * - Кафедраның қалауы бойынша жұмыс түрлеріне бөлу
3. Қажет болған жағдайда, кафедраның Физика II, Математика III, Жалпы химия пәндері базалық даярлық модулінен БП, ЖООК кафедрасы компонентінің кредиті есебінен енгізіледі
4. Бір оқу жылының толық оқу жүктемесі 60 академиялық кредитті құрауы тиіс
5. Элективті пәндер каталогының қосымшасы Оқу жоспары сияқты "R&D" модулін қоса отырып, модульдер бойынша бөлінеді

Қ.И.Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ Ғылыми кеңесінің шешімі. 20__ жылғы "___" _____ №__ хаттама

Қ.И.Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ Оқу-әдістемелік кеңесінің шешімі. 20__ жылғы "___" _____ №__ хаттама

Институттың Ғылыми кеңесінің шешімі _____, 20__ жылғы "___" _____ №__ хаттама

Академиялық мәселелер жөніндегі проректор

Автоматика және ақпараттық технологиялар институтының
директоры

Робототехника және автоматиканың техникалық құралдары
кафедрасының меңгерушісі

Жұмыс берушілерден мамандық кеңесінің өкілі

Б.А. Жаутиков

Р.К. Ускенбаева

К.А. Ожикенов

Б.А. Жаутиков

6. Қосымша білім беру бағдарламалары (Minor)

Пәндері бар білім беру бағдарламасының (Minor) атауы	Кредиттердің жалпы саны	Ұсынылатын оқу семестрлері	Қосымша білім беру бағдарламасын (Minor) меңгеру қорытындысы бойынша құжаттар