

Мазмұны

Қысқартулар мен белгілеулер тізімі	3
1. Білім беру бағдарламасының сипаттамасы	4
2. Білім беру бағдарламасының мақсаты мен міндеттері.....	4
3. Білім беру бағдарламасын оқыту нәтижелерін бағалауға қойылатын талаптар.....	4
4. Білім беру бағдарламасының паспорты	6
4.1 Жалпы мәліметтер.....	6
4.2 Білім беру бағдарламасын оқыту нәтижелерінің қалыптасатын құзыреттіліктерімен арақатынасының матрицасы	10
4.3. Пәндер туралы мәліметтер	10
4.4. Модульдер мен оқыту нәтижелерінің тізімі	21
5. Білім беру бағдарламасының оқу жоспары	32
6. Қосымша білім беру бағдарламалары (Minor)	37
7. Әзірлеушілермен келісу парағы.....	38

Қысқартулар мен белгілеулер тізімі

БК	Базалық құзыреттілік
БМ	Базалық модуль
ВО	Жоғары білім
ГОСО	Мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандарты
ЕКР	Еуропалық біліктілік шеңбері
ЕФО	Еуропалық білім беру қоры
ЗУН	Білім, білік, дағды
НКЗ	Ұлттық кәсіптер жіктеуіші
НРК	Ұлттық біліктілік шеңбері
НСК	Ұлттық біліктілік жүйесі
ОГМ	Жалпы гуманитарлық модуль
ОМ	Жалпы модуль
ОП	Білім беру бағдарламасы
ОПМ	Жалпы кәсіби модуль
ОРК	Салалық біліктілік шеңбері
ОК	Жалпымәдени құзыреттілік
ПС	Кәсіби стандарт
ПВО	Жоғары оқу орнынан кейінгі білім беру
КК	Кәсіби құзыреттілігі
ПМ	Кәсіби модуль
РГ	Жұмыс тобы
РК	Қазақстан Республикасы, Остістік Қазақстан
РО	Оқыту нәтижелері
СМ	Арнайы модуль
СМК	Сапа менеджменті жүйесі
СЭМ	Әлеуметтік-экономикалық модуль
ТиПО	Техникалық және кәсіптік білім беру
ТиППО	Техникалық және кәсіптік білім және орта білімнен кейінгі білім
ЮНЕСКО	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization/
UNESCO	Біріккен Ұлттар Ұйымының білім, ғылым және мәдениет мәселелері жөніндегі мамандандырылған мекемесі.
Cedefop	European Centre for the Development of Vocational Training
DACUM	от англ. Developing Curriculum
ECVET	European Credit System for vocational education and training
EQAVET	European Quality Assurance in Vocational Education and Training
ENQA	European Association for Quality Assurance in Higher Education / Жоғары білім беру сапасын қамтамасыз ету жөніндегі Еуропалық қауымдастық
ESG	Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area
FIBAA	Аккредиттеу және жоғары білім сапасын сараптау жөніндегі халықаралық агенттік (коммерциялық емес қор) (Бонн қ., Германия)
IQM-HE	Internal Quality Management in Higher Education
TACIS	Technical Assistance for the Commonwealth of Independent States
WSI	World Skills International

1. Білім беру бағдарламасының сипаттамасы

«Биокомпьютинг» білім беру бағдарламасы биология саласындағы экономиканың инновациялық және ғылымды қажет ететін салалары үшін кәсіби қызметінде оларды іске асыруға қажеті теориялық және практикалық білімі, дағдылары мен іскерлігі бар, отандық және әлемдік зияткерлік еңбек нарығының талаптарына сай келетін, биология мен биотехнология саласында сапалы серпіліс жасауға дайын тандаулы жоғары мотивациялы кадрларды дайындайды. Биокомпьютинг маманы биологиялық есептерді шешуде программалау тілінің аспаптарын пайдаланатын болады және деректерді талдауды, үрдістерді айқындауды орындайды. Сондай-ақ, бұл білім беру бағдарламасы гендер мен геномдарды талдауға арналған программаларды әзірлеуге, Biopython, R, Bioconductor және Galaxy сияқты басқа да қосымша пакеттерді пайдалануға мүмкіндік береді. «Биокомпьютинг» білім беру бағдарламасы бойынша білім алған студенттің биологиялық процестерді кешенді талдау нәтижелерін түсіндіре білу, үрдістерді айқындау, болжам жасауды жүзеге асыру білім қоры болады.

Биоинформатика маманы сонымен қатар биологиялық объектілерді зерттеуге, биотехнологияны жаңартуға арналған АТ-инфрақұрылымы компоненттерін қалай қолдану жөнінде тұтынушыларға кеңес береді.

2. Білім беру бағдарламасының мақсаты мен міндеттері

«Биокомпьютинг» білім беру бағдарламасының *мақсаты* биология саласындағы экономиканың инновациялық және ғылымды қажет ететін салалары үшін кәсіби қызметінде оларды іске асыруға қажеті теориялық және практикалық білімі, дағдылары мен іскерлігі бар, отандық және әлемдік зияткерлік еңбек нарығының талаптарына сай келетін, биология мен биотехнология саласында сапалы серпіліс жасауға дайын тандаулы жоғары мотивациялы кадрларды дайындау болып табылады. Түпкілікті мақсаты биокомпьютинг саласында маман даярлау, саланың тиімділігін арттыру және ақпаратты өңдеу, сақтау, айырбастау және басқару үшін АТ технологияларды қолдану арқылы тұтынушыларға қосымша мүмкіндіктер беру.

«Биокомпьютинг» білім беру бағдарламасының міндеттері:

- Студенттердің математикадан жақсы дайындық алуы.
- Студенттердің биологиядан жақсы дайындық алуы.
- Программалаудың және заманауи қолданбалы математика мен информатиканың түрлі салаларында құзыреттілікті қалыптастыру.
- Заманауи құралдар мен ақпараттық технологиялар аспаптарын қолдана отырып, биология саласындағы қолданбалы және аналитикалық міндеттерді шешуде кәсіби дағдыларды игеру.
- Биологиялық объектілерді, процестер мен технологияларды талдау жүйесіне технологиялық және инфрақұрылымдық талаптарды әзірлеу.
- Ағылшын тілді ортада жұмыс істеуге, халықаралық білім жүйесіне бейімделуге оқыту.

3. Білім беру бағдарламасын оқыту нәтижелерін бағалауға қойылатын талаптар

«Биокомпьютинг» білім беру бағдарламасын меңгерген студенттер келесілерге қол жеткізе алады:

- Программалаудың негізгі стандарттарын, принциптері мен үлгілерін, әдістерін, аспаптары мен тілдерін тандауды дәйектеу, соның ішінде заманауи АКТ-дың ақпараттық қауіпсіздік жүйесін құрудың әдістері мен құралдарын тандау.

- Математикалық модельдер мен әртүрлі процестердің әдістерін қолдану.
- Заманауи ақпараттық технология әдістерін қолдана отырып, математикалық модельдер құру.
- Еңбек қызметіне, оның ішінде командада жұмыс істеу мен басқарушылық және техникалық шешімдер қабылдауға дайын болу, байланысқа бейімділік таныту, бастамашылдық және психологиялық дайындығын көрсету.
- Биокомпьютинг үшін кешенді программалық жасақтама құру және әзірлеу
- Үздік программалау дағдыларына ие болу.
- Жаңа алгоритмдерді әзірлей білу.
- Машиналық оқу және статистикалық модельдеу әдістерін қолдану, функцияларды таңдау және генетикалық деректерді жіктеу.
- Медициналық препараттарды (Drug discovery) моделдеу.
- Ақуыз-ақуыздық өзара әрекеттесуді (Protein-protein interaction) модельдеу.
- Python немесе R тілдерін пайдалана отырып, биокомпьютинг әдістерін қолданып жұмыс істеу.
- Ақуызды модельдеу, жүйелілік тенестіру және сандық анықтау үшін биокомпьютинг аспаптарын әзірлеу және қолдау.

Оқу нәтижелерін бағалау ретінде емтихандардың келесі түрлері қолданылады: компьютерлік тестілеу, жазбаша емтихан (парақтағы жауаптар), ауызша емтихан, жоба (курстық жобаны тапсыру), практикалық (компьютерде ашық сұрақтар, компьютерде есептерді шешу, соның ішінде АСМ форматында), кешенді (тест/жазбаша/ауызша+т.б.). 1-кестеге сәйкес емтихан нысандарының келесі арақатынасы ұсынылады:

№	Емтихандардың түрлері	Ұсынылатын үлесі, %
1	Компьютерлік тестілеу	20%
2	Жазбаша	10%
3	Ауызша	5%
4	Жоба	30%
5	Практикалық	30%
6	Кешенді	5%

Қорытынды аттестаттау дипломдық жобаны қорғаумен аяқталады.

4. Білім беру бағдарламасының паспорты

4.1 Жалпы мәліметтер

№	Өріс атауы	Ескертпе
1	Білім беру саласының коды және жіктелуі	6B06 - ақпараттық-коммуникациялық технологиялар
2	Дайындық бағыттарының коды мен жіктелуі	6B061 - ақпараттық-коммуникациялық технологиялар
3	Білім беру бағдарламаларының тобы	057-Ақпараттық технологиялар
4	Білім беру бағдарламасының атауы	«Биокомпьютинг»
5	Білім беру бағдарламасының қысқаша сипаттамасы	<p>«Биокомпьютинг» білім беру бағдарламасы биология саласындағы экономиканың инновациялық және ғылымды қажет ететін салалары үшін кәсіби қызметінде оларды іске асыруға қажеті теориялық және практикалық білімі, дағдылары мен іскерлігі бар, отандық және әлемдік зияткерлік еңбек нарығының талаптарына сай келетін, биология мен биотехнология саласында сапалы серпіліс жасауға дайын таңдаулы жоғары мотивациялы кадрларды дайындайды. Биокомпьютинг маманы биологиялық есептерді шешуде программалау тілінің аспаптарын пайдаланатын болады және деректерді талдауды, үрдістерді айқындауды орындайды.</p> <p>БББ құрылымы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • биология саласындағы мамандандырылған білім; • деректерді визуализациялау; • әр түрлі программалау тілдерімен, соның ішінде R және Python жұмыс істеу; • машиналық оқыту; • көп өлшемді талдау және сызықтық алгебра; • Биологиялық процестердің математикалық әдістері және компьютерлік модельдеу; • Биоинженерия; • Биоинформатика; • Нейробиология; • Функционалды диагностикалау.
6	БББ мақсаты	Биология саласындағы экономиканың инновациялық және ғылымды қажет ететін салалары үшін кәсіби қызметінде оларды іске асыруға қажеті теориялық және практикалық білімі, дағдылары мен іскерлігі бар, отандық және әлемдік зияткерлік еңбек нарығының талаптарына сай келетін, биология мен биотехнология саласында сапалы серпіліс

		жасауға дайын таңдаулы жоғары мотивациялы кадрларды дайындау.
7	ХСБЖ бойынша деңгей	6
8	ҰБШ бойынша деңгей	6
9	СБШ бойынша деңгей	6
10	<p>Білім беру бағдарламасы құзыреттерінің тізбесі:</p> <p>ЖҚ1: Білуі керек: қоғамдық пікірге, дәстүрлерге, әдет-ғұрыптарға, қоғамдық нормаларға негізделген әлеуметтік-этикалық құндылықтар және оларға өзінің кәсіби қызметінде бағдарлану; Қазақстан халықтарының дәстүрі мен мәдениеті; адам және азаматтың құқықтары мен бостандықтары; Қазақстанның құқықтық жүйесі мен заңнамасының негіздері; қоғамның әлеуметтік даму тенденциялары; дене шынықтыру негіздері және адамның салауатты өмір салтының принциптері..</p> <p>ЖҚ2: түсінігі болуы тиіс: калыптасқан ұлттық бірегейлікті, азаматтық бірлікті, Отанға деген мақтанш сезімін және оның қазақстандық патриотизмнің негізгі өзегі болып табылатын оның тарихына араласуын калыптастыру.</p> <p>ЖҚ3: меңгеруі керек: тарихи және заманауи дереккөздерді өз бетінше және сыни тұрғыдан талдай білу, қорытынды жасай білу және дәлелдей білу.</p> <p>ЖҚ4: Арнайы философиялық терминологиямен және философияның категориялық-ұғымдық аппараттарымен жұмыс істей білу.</p> <p>ЖҚ5: Іс жүзінде де, тұлға аралық қарым-қатынаста да қазақ және ағылшын тілдерінде қарым-қатынас жасау дағдыларына ие болу. Аударма, ғылыми-техникалық құжаттаманы, есеп беру және басқа құжаттаманы рәсімдеу дағдылары мен білімі болуы.</p> <p>ЖҚ6: Ғылыми-техникалық құжаттаманы өз бетінше аудару, есеп беру мен басқа да құжаттарды рәсімдеу қабілеті; тұлға аралық қарым-қатынас жасау қабілеті болуы тиіс; қазақ, орыс және ағылшын тілдерінде жобалар, баяндамалар, эсселер таныстыра білуі тиіс.</p> <p>ЖҚ7: Практикалық және ғылыми-зерттеу жұмыстарында қазақ және ағылшын тілдерінде «Биокомпьютинг» мамандығына байланысты негізгі білім мен коммуникациялық дағдыларына ие болуы тиіс.</p> <p>БҚ1: Технологиялық процестердің параметрлерін есептеу үшін алгоритмдер мен программаларды қолдана білу дағдысы болуы.</p> <p>БҚ2: АКТ дамуының негізгі бағыттарын білу; ақпаратты іздеу және сақтау үшін ақпараттық ресурстарды пайдалану негіздері; архитектура және компьютерлік жүйелердің компоненттері; ақпараттық қауіпсіздіктің негізгі мақсаттары мен міндеттері; кәсіби мақсатта іздеу жүйелері мен электронды ресурстарды пайдалану.</p> <p>БҚ3: Қолданбалы есептерде бірнеше айнымалы функцияның дифференциалдық және интегралдық есептеулерін шешу әдістерін қолдана білу қабілеті; қолданбалы есептерді шешуде дифференциалдық теңдеулерді шешу әдістерін қолдана білу; берілген дәлдікпен дәрежелік қатарлар мен Фурье қатарларын жіктеу арқылы шешімдердің жуықталған мәндерін алу; практикалық есептерді шешудің ең оңтайлы әдістерін анықтау.</p> <p>БҚ4: Орындалған жұмысқа қатысты әдістемелік, нормативтік және нұсқаулық материалдарды; табиғи және техногендік ортаның негізгі сипаттамалары білу.</p> <p>БҚ5: Әзірленген жобалар мен бағдарламаларды іске асыру бойынша әдістемелік және нормативтік материалдарды, техникалық құжаттаманы, сондай-ақ ұсыныстар мен іс-шараларды әзірлей білу.</p> <p>БҚ6: Геномдық деректермен әрі қарай жұмыс істеу үшін Python программалау тілі туралы түсінікке ие болу.</p> <p>БҚ7: Скрипті тілдер мен олар үшін программалық кодтарды жазу әдістері туралы түсінікке ие болу.</p>	

	<p>БҚ8: Деректерді, стандарттар мен аспаптарды зияткерлік талдау технологиялары үрдістері туралы түсінікке ие болу.</p> <p>БҚ9: Білу: деректерді талдау кезінде туындайтын негізгі мәселелер мен оларды шешу жолдары; Data Mining классикалық статистикалық әдістер мен OLAP жүйелерінен айырмашылықтары; Data Mining қолдану заңдылықтары мен салаларын түрі; деректер қоймасын ұйымдастырудың түрлері мен тәсілдері; аналитикалық жүйелердің жіктелуі; Business Intelligence жиынтығын құрайтын программалық өнімдер сыныптарының құрамы.</p> <p>БҚ10: Геномика, протеомика және транскриптомика құрылымын түсінудің идеологиялық және әдіснамалық критерийлерін ескере отырып, геномикадағы деректерді тәуелсіз, жан-жақты және сыни тұрғыдан талдай білу қабілеті.</p> <p>БҚ11: Органикалық және бейорганикалық химия, жалпы химия, жалпы биология және микробиология, биохимия, жасуша биологиясындағы процестер мен объектілердің принциптері, заңдылықтары, құрылымы, байланыстары туралы түсінікке ие болу.</p> <p>БҚ12: Компьютерлік технологияның көмегімен генетикалық ауруларды, оның ішінде катерлі ісік ауруын анықтау үшін биомаркерлерді іздеу жүргізу қабілеті (large-scale genetic and clinical biomarkers).</p> <p>КҚ1: R программалау тілін (статистикалық деректерді талдау және графиктер құру), сонымен қатар биокомпьютинг мамандарының өнімді жұмысы үшін қажетті скрипттерді жазуға python/pandas программалау тілі мен R пакеттерін, деректер базасын құру мен қолдауды және деректерді талдауды игеру. Деректерді талдаудағы мәселелерді шешудің жаңа алгоритмдерін әзірлеу дағдыларына ие болу.</p> <p>КҚ2: Биокомпьютингтер үшін кешенді программалық жасақтаманы құруды және әзірлеуді білу.</p> <p>КҚ3: Молекулалық модельдеу (molecular modeling) дағдыларына ие болу; машиналық оқу мен статистикалық модельдеу әдістерін, генетикалық деректерді іріктеу функциялары мен жіктеулерін, медициналық препараттарды модельдеу (Drug discovery) әдістерін қолдана білу, сонымен қатар ақуыз-ақуыздардық өзара әрекеттесуді (Protein-protein interaction) модельдеу дағдылары болуы керек.</p> <p>КҚ4: Жаңа алгоритмдерді әзірлеуді, деректерді өңдеу және талдау үшін R немесе python программалау тілдерінде скрипттерді жазуды, және деректерді талдау кезінде мәселелерді шешуді білу.</p> <p>КҚ5: Үлкен көлемдегі ақпаратты өңдеу қабілеті;</p> <p>КҚ6: Жиналған ақпарат жүйесінде логикалық байланысты көре білу; озық аналитикалық аспаптарды қолдана білу қабілеті.</p>
11	<p>Білім беру бағдарламасын Оқыту нәтижелері:</p> <p>ОН1: Қоғамның тарихи дамуының принциптері мен заңдылықтары, Қазақстан тарихының тарихи кезеңделуі, Қазақстан тарихының дүниежүзілік тарихтағы және Еуразия тарихындағы орны туралы түсініктері болуы.</p> <p>ОН2: Кез-келген операциялық жүйеде және деректер базасымен жұмыс істей білуі; ақпаратты қорғаудың әдістері мен құралдарын қолдана білуі; электрондық кестелермен жұмыс, деректерді жинақтау, диаграммалар құруды білуі тиіс.</p> <p>ОН3: Заманауи ақпараттық технология әдістерін қолдана отырып, математикалық модельдер құру.</p> <p>ОН4: Сызықтық алгебраның және аналитикалық геометрияның негізгі түсініктерін сипаттай білу; математикалық талдаудың негізгі іргелі түсініктерін; шектер теориясын; бір айнымалының үздіксіз функциялары теориясын; бір нақты айнымалы функцияның дифференциалдық есебін білу қабілеті.</p> <p>ОН5: Биологиялық есептерді шешу үшін программалау тілінің аспаптарын қолдана білу және деректерді талдауды, үрдістерді айқындауды орындай білу.</p>

	<p>ОН6: Гендер мен геномдарды талдауға арналған программаларды әзірлеу, Biopython, R, Bioconductor және Galaxy сияқты басқа да қосымша пакеттерді пайдалану дағдыларын игеру.</p> <p>ОН7: Биологиялық процестерді кешенді талдау нәтижелерін түсіндіре білу, үрдістерді айқындау, болжам жасауды жүзеге асыру</p> <p>ОН8: Нақтылы жүйелердің жұмысын реттеу принциптерін түсіндіре білу; кәсіби қызметте биологиялық білімді қолдана білу.</p> <p>ОН9: Бионикалық модельдің қажетті қасиеттерін барынша тиімді және дәл қалпына келтіруге болатын қажетті эксперименттік-технологиялық негіздерді таба білу.</p> <p>ОН10: Жасушалардың, тіндердің және мүшелердің құрылымдық ұйымдастырылуына негізделген ағзаның негізгі даму заңдылықтары мен ағзаның тіршілік әрекетін біледі.</p> <p>ОН11: Адамның жүйке жүйесі мен модельдік жануарлардың құрылымдық-функционалды ұйымдастырылуын біледі.</p> <p>ОН12: Молекулалық биологияның негізгі түсініктері туралы біледі; молекулалық биология жөніндегі ғылыми білімі мен біліктілігін химиялық және биологиялық білімнің мақсаттары мен міндеттеріне бейімдей білу.</p> <p>ОН13: Функцияларды іріктеу және генетикалық деректерді жіктеу үшін машиналық оқытуды және статистикалық модельдеу әдістерін қолдана білу.</p>	
12	Оқу түрі	Күндізгі
13	Оқыту тілдері	Ағылшын
14	Кредиттер көлемі	240
15	Берілетін академиялық дәреже	«6B06114 – Биокomпьютинг» білім беру бағдарламасы бойынша ақпараттық-коммуникациялық технологиялар саласындағы бакалавр
16	Әзірлеуші (лар) және авторлар:	<p>«Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті» АҚ, Математикалық және компьютерлік моделдеу кафедрасы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Өскенбаева Р.К., - Шарипов Б.Ж., - Рысбайұлы Б., - Ыдырыс А.Ж. <p>Адам және жануарлар физиологиясы институты:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Макашев Е.К., - Цицурин В.И.

4.2 Білім беру бағдарламасын оқыту нәтижелерінің қалыптасатын құзыреттіліктерімен арақатынасының матрицасы

	ОН1	ОН2	ОН3	ОН4	ОН5	ОН6	ОН7	ОН8	ОН9	ОН10	ОН11	ОН12	ОН13
БҚ1			✓	✓		✓							✓
БҚ2		✓			✓				✓				
БҚ3			✓	✓			✓						
БҚ4	✓												
БҚ5	✓									✓			✓
БҚ6					✓	✓		✓			✓		
БҚ7			✓		✓								
БҚ8					✓	✓	✓		✓				
БҚ9							✓						
БҚ10						✓			✓				✓
БҚ11										✓	✓	✓	
БҚ12						✓			✓		✓	✓	
КҚ1			✓		✓								✓
КҚ2					✓	✓							✓
КҚ3										✓	✓	✓	
КҚ4		✓			✓								
КҚ5		✓											✓
КҚ6				✓		✓							

4.3. Пәндер туралы мәліметтер

№	Пән атауы	Пәннің қысқаша сипаттамасы (30-50 сөз)	Кредит саны	Қалыптасатын құзыреттер (кодтар)	Пререквизиттер	Постреквизиттер
Жалпы білім беретін пәндер циклі ЖОО компоненті / таңдау компоненті						
1.	Қазақстанның қазіргі заманғы тарихы	Бұл курс тарихи контексте болып жатқан оқиғалардың рөлі мен мәнін түсіну үшін еліміздің қазіргі тарихын оқытудан тұрады.	5	ЖҚ1, ЖҚ2	-	-
2.	Философия	Бұл курс қоршаған ортаға саналы көзқарасты қалыптастыру үшін философияны оқытудан тұрады.	5	ЖҚ3 ЖҚ4	-	-
3.	Шет тілі	Бұл курс шетел тілінде коммуникативтік дағдыларды қалыптастыру үшін шет тілін оқытудан тұрады.	10	ЖҚ5 ЖҚ6 ЖҚ7	-	
4.	Қазақ (орыс) тілі	Бұл курс Мемлекеттік, орыс тілдерінде коммуникативтік дағдыларды қалыптастыру үшін қазақ/орыс тілін оқытудан тұрады.	10	ЖҚ5 ЖҚ6 ЖҚ7		
5.	Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар	Курс студенттерге өзінің ғылыми және практикалық жұмысында, өз бетінше зерттеу және басқа да мақсаттар үшін қазіргі заманғы АКТ-ны қолдану бойынша	5	БҚ2		

		базалық білім алуға мүмкіндік беретін АКТ-ның түрлі салаларындағы шолудан тұрады.				
6.	Саясаттану	Курс студенттерге қоғамның саяси саласы туралы білім береді, саясат пен басқарудың арақатынасы мен өзара байланысы туралы түсінік береді	2	ЖҚ1, ЖҚ2	-	-
7.	Әлеуметтану	Бұл курс қоғам мен қоғамдық дамуды түсіну үшін социологияны оқытудан тұрады.	2	ЖҚ3	-	-
8.	Психология (интернет)	Курс әртүрлі концепциялармен, негізгі ұғымдармен, басқару психологиясының заңдылықтарымен таныстырады	2	ЖҚ3	-	-
9.	Мәдениеттану	Курс мәдениеттану туралы қажетті білімді қалыптастырады, халықтар мәдениетінің ерекшелігін түсіндіреді	2	ЖҚ1		
10.	Дене шынықтыру	Курс студенттердің дене тәрбиесінің негізгі міндеттерін шешуді қамтамасыз етеді, бақылау жаттығулары мен нормативтерді тапсыруды қарастырады.	8	ЖҚ1		
11.	Жалпы биология	Курс келесі білімдер қамтиды: заманауи биологиялық теория мен ұғым, биологиялық объектілердің құрылымы, биологиялық процестер мен құбылыстардың мәні, тірі жүйелердің құрылымдық ұйымдастырылуы мен жұмыс істеу негіздері, олардың гомеостазын қамтамасыз ету механизмдері; өмірді ұйымдастырудың әртүрлі деңгейлерінде өмір сүру көріністерінің ерекшеліктері;	5	ЖҚ7	-	Молекулярлық биология. Бионика
Базалық пәндер циклі ЖОО компоненті						
12.	Математикалық талдау	Курстың мақсаты студенттерді есептеу салаларымен және оның компьютерлік ғылымдардағы қолданылуымен таныстыру. Оқу процесі кезінде студенттер әртүрлі қолданбалы есептерді шешу үшін математикалық әдістер мен құралдарды қолдана білуі және қолдана білуі тиіс. Сонымен қатар, олар шексіз шағын айнымалыларды зерттеудің іргелі әдістерін талдау арқылы зерттейді, оның негізін дифференциалдық және	6	БҚ3	-	Дифференциалдық теңдеу

		интегралдық есептеулер теориясы құрайды.				
13.	Бионика	Курс бионикалық модельдің қасиеттерін құру және зерттеу үшін қажетті тәжірибелік және технологиялық негіздерді табуға көмектеседі. Курс формализацияланбаған, «анық емес» мәліметтерге негізделген күрделі жүйелерді модельдеуде теориялық білім мен практикалық тәжірибе алуға арналған және тек биология мен медицинада ғана емес, сонымен қатар оптималды басқарудың маңызды мәселелерін, басқа да жаратылыстану ғылымдарын, экономикалық мәселелерді, көп сатылы тармақталған байланыс жүйелер есептерін шешуде.	5	БҚ11, БҚ12	Жалпы биология, биоинформатика негіздері	Биофизика негіздерімен биоинженерия
14.	Биологиялық процестердің математикалық әдістері және компьютерлік модельдеу	Курс студенттерге машиналық оқытуды және статистикалық модельдеу әдістерін, тандау функцияларды және генетикалық деректерді жіктеуді қолдануға үйретеді.	5	КҚ3, БҚ12, БҚ10	Жалпы биология	Функцияналды диагностика
15.	Алгебра және геометрия	Курс құрамына: матрицалар теориясы, сызықты теңдеулер жүйесі, векторлар теориясы, Аналитикалық геометрия, бір айнымалы функциялардың шегі мен дифференциациясы кіреді.	4	БҚ3	-	Сандық әдістер I
16.	Физика	Курста келесі тақырыптар қозғалады: Кинематика; динамика; айналмалы қозғалыс және гравитация; энергия; импульс; карапайым гармоникалық тербелістер; айналмалы сәт және айналмалы қозғалыс; электрлік заряд және электр күші; тұрақты ток тізбектері; термодинамика және механикалық толқындар, өріс және потенциал; электр тізбектері; магнетизм және Электромагнетизм индукциясы; геометриялық және физикалық оптика; және кванттық, Атом және ядролық физика және дыбыс.	4	БҚ3	-	-
17.	Дифференциалдық теңдеулер	Курс дифференциалдық теңдеулерді жіктейді және оларды шешудің қажетті әдістерін ұсынады; n-ретті сызықты дифференциалдық теңдеулерді және тұрақты коэффициенттері бар сызықтық теңдеулер жүйесін шешуге үйретеді; автономды жүйенің демалу нүктелерін	6	БҚ3	Математикалық талдау	ЭПК-нан ДпВ

		табуды үйретеді; тұрақты коэффициенттері бар сызықтық біртекті теңдеулер үшін шекаралық есептерді шешеді; физикалық есептерді шешудің теориялық негіздері мен практикалық әдістерін меңгеру үшін математикалық аппараттарды қолдануға үйретеді.				
18.	Объектіге бағытталған бағдарламалау	Курсқа кіреді: Инкапсуляция, мұрагерлік, полиморфизм. Сыныптар құру. Пайдалы клиенттік апплеттер мен автономды қосымшаларды жасау, студенттер нақты клиенттерден немесе жұмыс берушілерден алатын нақты талаптарға негізделе отырып.	6	БҚ1 БҚ7	Бағдарламалауға кіріспе	Алгоритмдер және деректер құрылымы
19.	Сандық әдістер	Курсқа кателіктер теориясының негіздері, сызықтық алгебралық теңдеулер жүйелері, сызықты емес теңдеулер және сызықтық емес теңдеулер жүйелері, интерполяция және ең жақсы жуықтаулар, функцияларды дифференциалау және интегралдау, қарапайым дифференциалдық теңдеулер, математикалық физиканың теңдеулері кіреді.	6	БҚ1, БҚ8, КҚ6	Алгебра және геометрия	Сандық әдістер 2
20.	Алгоритмдер және деректер құрылымы	Пәнді оқу үрдісі келесі құзыреттіліктерді қалыптастыруға бағытталған: - әртүрлі деректерден және деректер базасынан ақпаратты іздеу, сақтау, өңдеу және талдауды жүзеге асыру, оны ақпараттық, компьютерлік және желілік технологияларды пайдалана отырып талап етілетін форматта ұсыну; - оқылған бастапқы кодтың, құжаттаманың басты идеясын оқу, түсіну және бөлу дағдыларын меңгеру.	6	БҚ1, БҚ7, БҚ9	Объектілі-бағытталған бағдарламалау	ЭПК-нан ТП
21.	Бағдарламалауға кіріспе	Пән болашақ маманның бағдарламалау негіздерін түсінудің іргетасын қалыптастыруға бағытталған және жоғары деңгейдегі барлық тілдерде қолданылатын бағдарламалық құрылымдарды қолданудың берік дағдыларын үйретуге мүмкіндік береді; есептердің кең ауқымын шешу үшін бағдарламаларды жылдам әзірлеудің интеграцияланған ортасын қолдану саласында бастапқы түсініктерді қалыптастыру; стандартты компоненттерді пайдалана отырып, пайдаланушының	6	БҚ7 БҚ9	-	Объектілі-бағытталған бағдарламалау

		интерфейсін құру бойынша бағдарламалау ортасының кең мүмкіндіктерін қолданудың практикалық дағдыларын қалыптастыру.				
22.	Оқу практикасы	Практика жалпыланған схеманың әрлеу блоктарын нақтылауды, қажетті сыныптар мен әдістерді бөлуді, өзара қисынды байланысқан деректердің жиынтығын (деректер ағындарын) анықтауды, жобаланатын бағдарламаның сервис деңгейін арттыру және көрнекілікті қамтамасыз ету үшін түрлі қосымша құралдарды енгізуді, алгоритмнің жалпылама схемасын әзірлеуді, жобаланған модельді іске асыратын бағдарламаны әзірлеуді және баптауды қамтиды.	2	БҚ11	-	-
Базалық пәндер циклі Таңдау бойынша Компонент						
23.	Сандық әдістер 2	Курста келесі бөлімдер зерттеледі: математикалық физиканың негізгі проблемалары, параболалық типті теңдеулерге арналған айырмашылық схемалары, гиперболаалық типті теңдеулер үшін айырмашылық схемалары, эллиптикалық типті теңдеулер үшін айырмашылық схемалары, вариациялық және вариация-айырмашылық әдістер, математикалық физиканың сызықтық емес есептерін шешудің вариациялық әдістері, Монте-Карло әдістері.	6	БҚ1, БҚ8, БҚ9	Сандық әдістер 1	ЭПК-нан ТП
24.	Кәсіби казак тілі	Курс орыс тілінің ғылыми стилін меңгерудің білімін, іскерлігін және дағдыларын белсендендіру мен тереңдетуге, кәсіби тілдік құзыреттілікті қалыптастыруға арналған.	2	ЖҚ5, ЖҚ6, ЖҚ7		
25.	Кәсіби бағытталған шет тілі	Курс кәсіби тақырыптарды талдауға арналған: "компьютерлер және жұмыс", "АКТ жұмысы", "компьютерлік жүйелердің типтері", "компьютермен жұмыс істеу негіздері", "Операциялық жүйелер және графикалық интерфейс", "мәтіндерді өңдеу", "киберкеңістік: қауіпсіздік және қылмыс" және т. б.	4	ЖҚ5, ЖҚ6, ЖҚ7		
26.	Ықтималдықтар теориясы және	Курс ықтималдылыққа, сондай-ақ математикалық	6	БҚ3, БҚ8,	-	ЭПК-нан ТП

	математикалық статистика	талдау бөлімін камтитын пәнаралық оқыту бағдарламасының аясындағы математика мен модельдеу, операциялық жүйелер арасындағы өзара байланысқа арналған. Сондай-ақ, курс кез-келген оқиғалардың статистикасына, сонымен қатар заманауи статистикалық әдістер және экономикалық теорияның бөлімін камтитын пәнаралық оқыту бағдарламасының аясындағы математика мен модельдеу, операциялық жүйелер арасындағы өзара байланысқа арналған.		БҚ12		
27.	Дискреттік математика және математикалық логика	Дискреттік математика дискретті объектілерді зерделеуге арналған математиканың бөлігі болып табылады (мұнда жеке немесе өзара байланыссыз элементтерден тұратын дискретті құралдар). Жалпы мағынада, дискреттік математика объектілерді санағанда, түпкі жиындар (немесе есептелетін) арасындағы қатынастарды зерделегенде және де кадамдардың түпкі санынан тұратын процестерді талдағанда әрдайым қолданылатын болады. Дискреттік математиканың дамып келе жатқан маңыздылығының негізгі себебі ақпаратты дискретті түрде есептегіш машиналарда сақтау және өңдеу болып табылады.	6	БҚ3, БҚ8, БҚ12	-	ЭПК-нан ТП
28.	Power BI деректерді талдау және визуализациялау	Талдаушы – нақты аймақты зерттеумен және модельдеумен айналысатын маман. Power BI-әр түрлі ақпарат көздерінен деректерді біріктіретін, оларды түрлендіретін және талдауға ыңғайлы көрнекі түрде ұсынатын талдау жүйесі. BI технологиялары шешімдер қабылдау үшін үлкен құрылымдалмаған деректер көлемін өңдеуге мүмкіндік береді. Power BI-бұл Компанияның байланыссыз деректер көздерін тұтас интерактивті есептерге айналдыра отырып, бірге жұмыс істейтін Microsoft бағдарламалық сервистерінің жиынтығы. Бұл ретте деректер, Excel	3	БҚ9	Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар	-

		файлдары, бұлт көздері мен Интернеттен алынған деректер, мәтіндік файлдар және т.б. көз болуы мүмкін. Бұл құрал жағдайды бақылауға және әрбір құрылғыда қол жетімді толық ақпараттық панельдер арқылы сұрақтарға дереу жауап алуға көмектеседі.				
29.	3D модельдеу және дизайн	Курстың мақсаты студенттердің машинажасауда қолданатын компьютерлік 3D модельдеудің теориялық негіздері мен әдістерін игеруі, кәсіптік қызметі саласында, сондай-ақ алдағы оқу барысында курстық және практикалық жұмыстар кезінде де қолданбалы есептерді шешуге мүмкіндік беретін механизмдер мен түйіндерді модельдеуге және есептеуге арналған қолданбалы бағдарламаларды қолдана отырып, автомобильдер мен тракторларды жобалау мәселелерін шешуге дағдыландыру болып табылады.	7	КҚ2	-	-
30.	Python тілінде бағдарламалау	Курсты игерудің мақсаты Python тілінде бағдарламалау дағдыларын дамыту болып табылады. Пәнді меңгеру нәтижесінде студент міндетті: Python бағдарламалау тілінің негізгі құрылымдары мен идиомаларын білу және қойылған аналитикалық есепті орындау үшін практикада күрделі емес бағдарлама жасай білу. Бағдарламалау бойынша практикалық тапсырмаларды шешу және формализациялау дағдысы болу	3	БҚ6	-	Машиналық оқыту 1
31.	Деректер қорының теориясы	Курс дерекқор жүйесінің не екенін түсіндіреді, содан кейін реляциялық (немесе кестелік) модельге сәйкес әзірленген дерекқор - реляциялық дерекқор жүйелерін зерттеу үшін оқу материалының көп бөлігіне ауысады. Содан кейін деректер абстракциясынан курс сұрау өнімділігін арттыру бойынша қосымша материалдар бар транзакцияларды басқаруға өтеді. Соңында, деректерді сақтау технологияларының кеңірек тарихында соңғы әзірлемелерді анықтайтын	5	БҚ9	-	ЭПК-нан ТП

		деректер қоры жүйелерін жобалауда қазіргі заманғы үрдістер пайда болды.				
32.	Машиналық оқыту 1	Курс студенттерді машиналық оқытудың теориялық негіздері және алгоритмдерімен, нақты есептерді шешуде мүмкін болатын тәжірибелік іске асырылуымен және қолданылуымен таныстырады. Осы курстың аясында студенттер қарастырылып отырған теорияның көмегімен шешілетін есептер мен кейбір негізгі жіктеушілерді құру принциптері жөнінде түсінік алуы керек.	5	БҚ9, БҚ12	Pytho n тілін де бағда рлам алау	Машинал ық оқыту 2
33.	Функционалдық диагностика	Функционалдық диагностика әдістері көмегімен адам ағзасының жай-күйі мен басқа да жүйелері (ас қорыту, эндокриндік, қантүзілім органдар) зерттеледі. Курста сау адамдардың қалыпты жағдайын және науқастардың патологиясы туралы ұғымдар, сондай-ақ функционалдық диагноз түріндегі зерттеу нәтижелері сипатталады. Курста функционалдық диагностиканың барлық әдістерінің тізімі, сонымен қатар функционалдық диагностиканың жекелеген топтары үшін жұмыс уақыты шығындарының болжамды ұсынылған нормативтерінің жобасы келтірілген.	5	БҚ10, БҚ11, БҚ12	-	-
Бейіндік пәндер циклі ЖОО компоненті						
34.	Өндірістік практика	Практика ұйымның ақпараттық-талдау орталығының (АТО) ұйымдық құрылымы мен техникалық құралдар кешенін зерделеуді қамтиды. АТО шешетін негізгі міндеттерді анықтау. Таңдалған міндетті ақпараттық қамтамасыз етуді зерделеу (міндеттер кешені немесе кіші жүйе). Таңдалған есептің математикалық қамтамасыз етілуін зерделеу (есептер кешені немесе кіші жүйе). Таңдалған есептің программалық жасақтамасын зерттеу (есептер кешені немесе кіші жүйе). Таңдалған міндетті ұйымдастыру-құқықтық қамтамасыз етуді зерделеу (міндеттер кешені немесе кіші жүйе). Курстық жұмысты, ғылыми баяндаманы және практикадан өту туралы есепті	4	КҚ6	-	-

		жазуға қажетті нақты материалдарды жүйелеу және талдау.				
35.	Өндірістік практика	Практика ұйымның ақпараттық-талдау орталығының (АТО) ұйымдық құрылымы мен техникалық құралдар кешенін зерделеуді қамтиды. АТО шешетін негізгі міндеттерді анықтау Таңдалған міндетті ақпараттық қамтамасыз етуді зерделеу (міндеттер кешені немесе кіші жүйе). Таңдалған есептің математикалық қамтамасыз етілуін зерделеу (есептер кешені немесе кіші жүйе). Таңдалған есептің программалық жасақтамасын зерттеу (есептер кешені немесе кіші жүйе). Таңдалған міндетті ұйымдастыру-құқықтық қамтамасыз етуді зерделеу (міндеттер кешені немесе кіші жүйе). Курстық жұмысты, ғылыми баяндаманы және практикадан өту туралы есепті жазуға қажетті нақты материалдарды жүйелеу және талдау.	8	КҚБ	-	-
36.	Диплом алдындағы практика	Практика мамандықтың оқу пәндері бойынша теориялық білімдерді бекітуді; ДҚ, қазіргі заманғы программалық жасақтама мен қазіргі заманғы ұйымдастыру техникасын пайдалана отырып, тікелей жұмыс орындарында мамандық бойынша практикалық дағдыларды, жұмыс технологиясын меңгеруді; практикадан өту кәсіпорын – базасына қатысты қысқа және ұзақ мерзімді кезеңдерде АЖЖ статикасы мен динамикасындағы нақты жағдайды зерделеуді және талдауды; осы нақты кәсіпорындарға қолданылатын қысқа және ұзақ мерзімді кезеңдерде автоматтандыруды енгізудің қол жеткізілген коммерциялық нәтижелерін бағалауды қамтиды; АЖЖ әзірлеу техникасымен және технологиясымен, нақты кәсіпорындарда автоматтандыру бойынша шешімдерді қабылдау және іске асыру процедураларымен танысу; дипломдық жобаларды орындау үшін материалдар жинау.	5	КҚБ	-	-

Бейіндік пәндер циклі Таңдау бойынша компонент						
37.	Машиналық оқыту 2	Осы курстың мақсаты дискриминанттық, кластерлік және регрессиялық талдауды қоса алғанда, машиналарды оқыту теориясының негіздерін білу, деректерді интеллектуалды талдау міндеттерін практикалық шешу дағдыларын меңгеру болып табылады.	6	КҚ1, КҚ4, КҚ5	Маш инал ық оқыт у 1	-
38.	Зерттеу әдістемесі	Курс студенттердің өзіндік теориялық және практикалық пайымдаулары мен тұжырымдарына қабілетін дамытуға бағытталған іс-әрекетті, ғылыми ақпаратты объективті бағалау, ғылыми іздегіру еркіндігі мен білім беру қызметінде ғылыми білімді қолдануға ұмтылу, соның ішінде дипломдық жобаны (жұмысты) орындау үшін арналған.	2	БҚ4, БҚ5	-	-
39.	Молекулалық биология	Курс молекулалық биологияның негізгі түсініктері туралы білім жүйесін; мектептің химиялық және биологиялық білім беру мақсаттары мен міндеттеріне қатысты молекулалық биологияның ғылыми білімі және дағдыларды бейімдеуді; сонымен қатар ақпараттық макромолекулалар мен өмірдің материалдық тасымалдаушылары туралы ұғымды қамтиды.	5	КҚ3, КҚ1	Жалп ыбио логия	Нейроби ология
40.	ЭПК-нан таңдау бойынша №3 пән	Студенттерге элективті курстарды таңдауға мүмкіндік беріледі	5	БҚ10, БҚ11		
41.	Қалыпты физиология	Курс жасушалардың, тіндердің және мүшелердің құрылымдық ұйымдастырылуына негізделген ағзаның негізгі даму заңдылықтары мен ағзаның тіршілік әрекетін қамтиды. Студенттер ағза жүйелері қызметінің параметрлерін бағалауды, сонымен қатар кәсіби қызметі үшін қалыпты физиология бойынша заманауи ақпаратты алуға оқу, ғылыми, ғылыми-көпшілік әдебиеттерін, интернет желісін пайдалануды үйренеді. Нәтижесінде олар ақпаратты түрлендірудің негізгі технологияларына ие болады: мәтін, кестелік редакторлар, интернет желісінен іздеу	4	КҚ3, КҚ6	-	-

42.	Биофизика негіздерімен биоинженерия	Бұл курс Биокөмпьютинг БББ бойынша студенттерді даярлауға арналған. Курс биофизика, геномика және жасуша технологиясы бөлімдері келтірілген. Сонымен қатар бұл курс ең жаңа өсінді технологияларды қолдана отырып, адамдар мен жануарлардың бағаналық жасушаларымен жұмыстарды, сонымен қатар жаңа мүшелер мен тіндерді құру және қалпына келтіру жұмыстарын қамтиды. Зақымдалған құрылымдардың, оның ішінде жүрек, жүйке, сүйек және басқа да тіндердің биоинженериясының негізгі принциптері көрсетілген.	5	КҚ4	Бионика	-
43.	Нейробиология	Курс тиісті ғылыми әдебиеттерде бағдарлай білуді үйретеді. Студент программалық модельдеу негізінде практикалық дағдыларға ие болады; адамдардың және модельдік жануарлардың жүйке жүйесінің құрылымдық-функционалдық ұйымдастырылуын; жасушалардың электрлік сигналдарын және сигналдарды түйіспедегі берілуін жанамалайтын иондық механизмдерді; қабылдағыш аппараттардың оқшаулануын және организмнің негізгі нейромедиаторлық жүйелерінің биологиялық әсерлерін танып біледі.	4	КҚ2	Молекулалық биология	-
44.	Биоинформатика негіздері	Курс геномдық дәйектіліктің жаңа технологияларын, олардың ерекшеліктерін пайдалана отырып, алынған деректермен жұмыс істеуді және зерттеудегі және практикалық мәселелерді шешуде оларды келай қолдануға болатын тәсілдерге үйретеді.	4	КҚ3	-	Бионика
45.	ЭПК-нан таңдау бойынша №1 пән	Студенттерге элективті курстарды таңдауға мүмкіндік беріледі	6	КҚ2, КҚ4		
46.	ЭПК-нан таңдау бойынша №2 пән	Студенттерге элективті курстарды таңдауға мүмкіндік беріледі	6	КҚ2, КҚ4		

4.4. Модульдер мен оқыту нәтижелерінің тізімі

Білім беру бағдарламасының атауы: «Биокомпьютинг»

Біліктілігі: «6B06114 – Биокомпьютинг» білім беру бағдарламасы бойынша ақпараттық-коммуникациялық технологиялар саласындағы бакалавр»

Модуль коды / модуль атауы	Кредиттердегі модульдің еңбек сыйымдылығы	Оқыту нәтижелері	Оқыту нәтижелерін бағалау критерийлері	Модульді қалыптастырағын пәндер Код / атауы
ЖАЛПЫ БІЛІМ БЕРУ МОДУЛЬДЕРІ				
ООМ01 Әлеуметтану және этика	5	Қоғамның тарихи дамуының принциптері мен заңдылықтары, Қазақстан тарихының тарихи кезеңдеуі, Қазақстан тарихының Дүниежүзілік тарихы мен Еуразия тарихындағы орны туралы түсінігі бар. Тарихи және заманауи дереккөздерді жан-жақты және сыни тұрғыдан талдай алады, қорытынды жасай алады, оларды дәлелдей алады.	Ауызша сұрау, тестілеу, баяндама, аралық бақылау, семестрлік жұмыстар	Қазақстанның қазіргі заманғы тарихы
	5	Философияның пәні, функциялары, негізгі бөлімдері мен бағыттары; философия қоғам мен адам өміріндегі орны мен рөлі; әлемдік және қазақ философиялық ой дамуының негізгі кезеңдері туралы түсінікке ие. Арнайы философиялық терминологияны және философияның категориялық-ұғымдық аппаратын қолдана алады; - - өзіндік философиялық мәтіндермен шығармашылық және сыни жұмыс жасау; - зерделенетін философиялық мәселелер бойынша өз ойларын логикалық түрде баяндау; - философиялық білімнің дамуы мен генезис ерекшеліктерін талдау; - өз дүниетанымын қалыптастыру және дәлелді қорғау.	Ауызша сұрау, тестілеу, баяндама, аралық бақылау, семестрлік жұмыстар	Философия
	2	Әлеуметтанудың пәні, функциялары, негізгі бөлімдері мен бағыттары туралы түсінікке ие; теориялық тұжырымдамалар	Ауызша сұрау, тестілеу,	Әлеуметтану

	<p>мен модельдер деңгейінде, сондай-ақ эмпирикалық зерттеулер деңгейінде ұйымдардың әлеуметтануындағы негізгі тәсілдерді ұсынудан тұрады; студенттерді ұйымдардың зерттеу техникаларымен және базалық әдістерімен танысудан тұрады.</p> <p>Әр әдіс бойынша ұйымдар мен әлебиеттерді талдауға әртүрлі әлеуметтік тәсілдемелерде бағдарлай білу қабілеті;</p> <p>- осы тәсілдерді сыни талдау дағдыларын алу (олардың артықшылықтары мен шектеулерін түсіну);</p> <p>- ұйымдарды әлеуметтанулық зерттеудің базалық аналитикалық дағдыларын алу;</p> <p>- ұйымдарды зерттеудің негізгі әдістері және олардың шектеулері туралы түсінікке ие болу.</p>	<p>баяндама, аралық бақылау, семестрлік жұмыстар</p>	
2	<p>Пән, функциялар, негізгі бөлімдер туралы түсінікке ие, саясат пен саяси ғылымның негізгі ұғымдарын, негізгі саяси теориялар мен тұжырымдамалардың қалыптасуын, саясат пен қоғамның, мемлекет пен биліктің маңызды мәселелерін тұжырымдамалық пайымдауға әр түрлі ойшылдар қосқан үлесін менгеруі тиіс.</p> <p>Теориялық және қолданбалы деңгейдегі саясатты ғылыми талдау негіздерін, тиімді басқару шешімдерін қабылдау үшін саяси талдау және болжау әдістерінің мүмкіндіктерін білуге қабілетті.</p> <p>Теориялық білімді талдау, сараптама, консалтинг, менеджмент деңгейінде нақты саяси практикада қолдану;</p>	<p>Ауызша сұрау, тестілеу, баяндама, аралық бақылау, семестрлік жұмыстар</p>	Саясаттану
2	<p>Психологияның пәні, функциялары, негізгі бөліктері мен бағыттары; қоғам мен адам өміріндегі орны мен рөлі туралы түсінікке ие;</p> <p>Кәсіби қызметте қажетті фундаменталды білімді, іскерлікті және құзыреттілікті қалыптастыру; экологиялық, физикалық және этикалық, құқықтық мәдениет пен ойлау мәдениетін қалыптастыру; тілдік дайындық; жалпыадамзаттық және әлеуметтік-тұлғалық құндылықтарды қалыптастыру;</p>	<p>Ауызша сұрау, тестілеу, баяндама, аралық бақылау, семестрлік жұмыстар</p>	Психология
2	<p>Пән мазмұнының логикалық аяқталған элементтерінің пәні туралы түсінікке ие, тексеруге шығарылатын курс тақырыбын анықтауға негіз болады. Бұл оқу пәнінің</p>	<p>Ауызша сұрау, тестілеу, баяндама,</p>	Мәдениеттану

		<p>мазмұнын құрылымдау рейтингтік жүйенің жұмыс істеуі үшін қажетті шарт болып табылады. Сонымен қатар, мұндай құрылым студентке әлемдік мәдениеттің дамуы туралы жалпы түсінік жасауға және өз білімдерін жүйелеуге көмектеседі.</p> <p>Студенттерге мәдениет теориясының негізгі мәселелері туралы түсінік бере алады;</p> <p>әлемдік және ұлттық мәдени процестердің объективті заңдылықтарын анықтау;</p> <p>мәдени мұра процесі ретінде тарихи тұрғыдан өзін ашатын өмірдің ерекше адами тәсілі ретінде мәдениеттің генезисі, қызметі мен дамуын анықтау;</p> <p>қоғамдық өмірдің түрлі салаларының мәдени аспектілерін қарастыру;</p> <p>әлемнің әртүрлі өңірлерінің мәдени өмірінің, тарихи дәуірлердің, мәдени-тарихи типтерінің ерекшеліктерін анықтау;</p>	аралық бақылау, семестрлік жұмыстар	
ООМ02 Тілдік дайындық	10	<p>Негізгі оқу ережелері, сөзжасау модельдерін сипаттай алады; көп мағыналы сөздердің мәнмәтіндік мәндері; оқытылатын мамандық бейініне сәйкес келетін тілдердің терминдері мен лексикалық конструкциялары; ерекше ерекше грамматикалық құбылыстар.</p> <p>Ғылыми мәтіннің композициялық-мағыналық ұйымдастырылуының ерекшеліктері; шағын мәтіннің басты ақпаратын ажыратудың негізгі тәсілдері.</p>	Ауызша сұрау, тестілеу, баяндама, аралық бақылау, Семестрлік жұмыстар	Шет тілі
	10	Оқу-кәсіптік қарым-қатынас міндеттерін шешу үшін ғылыми мәтіннің әр түрлі ақпарат түрлерін білдірудің тілдік формаларын бірегейлеу; негізгі оқу-ғылыми, ғылыми-кәсіби жанрлардың мәтіндерін құрастыру принциптері.	Ауызша сұрау, тестілеу, баяндама, аралық бақылау, Семестрлік жұмыстар	Қазақ (орыс) тілі
	2	Оқу-кәсіптік қарым-қатынас міндеттерін шешу үшін ғылыми мәтіннің әр түрлі ақпарат түрлерін білдірудің тілдік формаларын бірегейлеу; негізгі оқу-ғылыми, ғылыми-кәсіби жанрлардың мәтіндерін құрастыру принциптері.	Ауызша сұрау, тестілеу, баяндама, аралық	Кәсіби қазақ тілі

	4	Негізгі оқу ережелері, сөзжасау модельдерін сипаттай алады; көп мағыналы сөздердің мәнмәтіндік мәндері; оқытылатын мамандық бейініне сәйкес келетін тілдердің терминдері мен лексикалық конструкциялары; ерекше грамматикалық құбылыстар. Ғылыми мәтіннің композициялық-мағыналық ұйымдастырылуының ерекшеліктері; шағын мәтіннің басты ақпаратын ажыратудың негізгі тәсілдері сипаттай білу.	бақылау, семестрлік жұмыстар Ауызша сұрау, тестілеу, баяндама, аралық бақылау, семестрлік жұмыстар	Кәсіби бағытталған шетел тілі
ООМ03 Ғылым мен өндірістегі ақпараттық технологиялар модулі	5	Білуі керек: – АКТ дамуының негізгі бағыттары; – ақпаратты іздеу және сақтау үшін ақпараттық ресурстарды пайдалану негіздері; – компьютерлік жүйелердің архитектурасы мен компоненттері; – ақпараттық қауіпсіздіктің негізгі мақсаттары мен міндеттері. Кез келген операциялық жүйеде және деректер қорымен жұмыс істей алады; ақпаратты қорғау әдістері мен құралдарын қолдана алады; электрондық кестелермен жұмыс істей алады, деректерді топтастыра алады, диаграммалар жасай алады. Қабілетті болу: – векторлық және растрлық бейнелерді өңдеу; – мультимедиялық презентация жасау; – деректерді визуализациялау; – кәсіби білімді кеңейту үшін түрлі электронды оқыту формаларын қолдану; – Е-технологиялардың бұлтты сервистерімен жұмыс.	Ауызша сұрау, тестілеу, баяндама, аралық бақылау, есептеу-графикалық жұмыстар	ICT (ақпараттық-коммуникациялық технологиялар)
	2	Өзіндік теориялық және практикалық пайымдаулар мен қорытындыларға қабілетті болу. Ғылыми ақпаратты, ғылыми ізденістің еркіндігін және білім беру қызметінде, соның ішінде дипломдық жобаны	Ауызша сұрау, тестілеу, баяндама, аралық	Зерттеу әдістемесі

ООМ04 Дене дайындығы модулі	8	(жұмысты) орындау үшін ғылыми білімді қолдануға ұмтылысын объективті бағалай білу.	бақылау, есептеу-графикалық жұмыстар	Дене шынықтыру
БАЗАЛЫҚ МОДУЛЬДЕР				
БМ01 Физика-математикалық модуль	6	Сызықтық алгебра және аналитикалық геометрияның негізгі ұғымдарын; математикалық талдаудың негізгі іргелі ұғымдарын; шектердің теориясын; бір айнымалының үздіксіз функциясының теориясын; бір заттық айнымалы функцияның дифференциалдық есептеуін сипаттай алады.	Ауызша сұрау, тестілеу, баяндама, аралық бақылау, есептеу-графикалық жұмыстар	Математикалық талдау
	4	Қолданбалы есептерде бірнеше айнымалы функцияны дифференциалдық және интегралдық есептеуді шешу әдістерін қолдануға; қолданоалы есептерді шешуде дифференциалдық тендеулерді шешу әдістерін қолдануға; берілген дәлдікпен далалық қатарға және Фурье қатарына ыдырату арқылы шешімдердің жуықталған мәнін алуға; практикалық есептерді шешудің онтайлы әдістерін анықтауға қабілетті.	Ауызша сұрау, тестілеу, баяндама, аралық бақылау, есептеу-графикалық жұмыстар	Алгебра және геометрия
	6	Білуі керек: ғылымдағы ықтималдық және статистикалық әдістерді; математикалық статистиканың негізгі ұғымдарын; бағалауды құрудың негізгі әдістерін; сенімді интервалдарды құру әдістерін; статистикалық гипотезаларды құру және тексеру әдістерін.	Ауызша сұрау, тестілеу, баяндама, аралық бақылау, есептеу-графикалық жұмыстар	Дискреттік математика және математикалық логика
	6	Білуі: қазіргі заманғы ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистиканың негізгі принциптері, әдістері және нәтижелері.	Ауызша сұрау, тестілеу, баяндама, аралық бақылау,	Ықтималдық теориясы, математикалық статистика

		<p>Білуі керек: кездейсоқ оқиғалардың ықтималдығын және кездейсоқ шамалардың ықтималдық сипаттамаларын есептеуді; статистикалық деректерді өңдеу; нақты процестер мен құбылыстардың теориялық-ықтималды және статистикалық модельдерін құру, олардың математикалық талдауын жүргізу; қолданбалы есептердің алынған шешуінің сапасын бағалау.</p> <p>Менгеруі керек: ықтималдықтың классикалық теориясының әдістері; қолданбалы есептерді математикалық формализациялау, тиісті математикалық модельдердің шешімдерін түсіндіру дағдысы.</p>	<p>есептеу- графикалық жұмыстар</p>	
<p>БМ02 Математикалық моделдеу модулі</p>	<p>6, 6</p>	<p>Білуі керек: кинематикалық теңдеулер теориясының негізгі түсініктері, негізгі дифференциалдық теңдеулерді жазудың типтері мен стандарттық формалары, негізгі дифференциалдық теңдеулерді шешудің әдістері.</p> <p>Білуі керек: физикалық процестерді моделдеу үшін дифференциалдық теңдеулерді қолдану, зерттеу тақырыбы бойынша ақпараттарды өңдеу, талдау және жүйелеу үшін дифференциалдық теңдеулер құралдарын қолдану, және қажет болған жағдайда математикалық әдебиеттерді қолдану.</p> <p>Кинематиканы; динамиканы; айналмалы қозғалыс және гравитацияны; энергия; импульс; қарапайым гармоникалық тербелістер; айналмалы сәт және айналмалы қозғалыс; электр заряд және электр күші; тұрақты ток тізбектері; термодинамика және механикалық толқындар, өріс және потенциал; электр тізбектері; магнетизм және электромагнетизм индукциясы; геометриялық және физикалық оптика; және кванттық, атом және ядролық физика және дыбыс.</p> <p>Моделдеу де Кәтеліктер теориясының негіздерін, Сызықтық алгебралық теңдеулер жүйелерін, Сызықтық емес теңдеулерді және сызықтық емес теңдеулер жүйелерін, Интерполяция және ең жақсы жуықтауларды, Функцияларды дифференциалдау және интеграциялауды,</p>	<p>Ауызша сұрау, тестілеу, баяндама, аралық бақылау, есептеу- графикалық жұмыстар</p>	<p>Дифференциалдық теңдеу</p>
	<p>4</p>		<p>Ауызша сұрау, тестілеу, баяндама, аралық бақылау, есептеу- графикалық жұмыстар</p>	<p>Физика</p>
			<p>Ауызша сұрау, тестілеу, баяндама, аралық бақылау, есептеу- графикалық жұмыстар</p>	<p>1, 2-сандық әдістер</p>

БМ03 Компьютерлік моделдеу модулі		Қарапайым дифференциалдық тендеулерді, Математикалық физика тендеулерін біледі және пайдаланады. Білу: есепке қойылған талаптарға байланысты қажетті деректер құрылымын ұйымдастыру; Білуі керек: әр түрлі алгоритмдердің құрылымдық схемаларын әзірлеу; Дағдысы болу керек: тіл құралдарын қолдана отырып, C ++ программасын әзірлеу.	Графикалық жұмыстар Ауызша сұрау, тестілеу, баяндама, аралық бақылау, есептеу-графикалық жұмыстар	Бағдарламалауға кіріспе
	6	Білуі керек: көпіршікті сұрыптау, біріктіру арқылы сұрыптау, жылдам сұрыптау және т. б. алгоритмдерін әзірлеу Болауы тиіс: ОБП тұжырымдамаларының негіздері, C ++ теориясы, әдістері мен технологиялары, деректер және алгоритмдер құрылымдары; үлкен компанияның технологияларында алгоритмдер мен қазіргі заманғы үрдістерді қолдану	Ауызша сұрау, тестілеу, баяндама, аралық бақылау, есептеу-графикалық жұмыстар	Объектілі-бағытталған бағдарламалау
	6	Білуі керек: әртүрлі табиғаттағы биологиялық үрдістерді шешу үшін негізгі алгоритмдеу; Биологиялық міндеттерді шешу кезінде программалық тілдің құралдарын пайдалана алады және деректерді талдауды, үрдістерді анықтай алады. Дағдысы болу керек: алгоритмдерді және деректер құрылымдарын жүзеге асыру, сонымен қатар қазіргі заманғы программалық құралдарды қолдана отырып, программалау тілінің функцияларын қолдану.	Ауызша сұрау, тестілеу, баяндама, аралық бақылау, есептеу-графикалық жұмыстар	Алгоритмдер және деректер құрылымы
	3	Білу: геномдық деректермен жұмыс істеуге арналған Python программалау тілі; Unix операциялық жүйесі және осы ортада жұмыс істеуге арналған командалар; скриптік тілдер және оларға бағдарламалық кодтар жазу әдістері. Гендер мен геномдарды талдауға арналған программаларды әзірлеу, Biopython, R, Bioconductor және Galaxy сияқты басқа да қосымша пакеттерді пайдалану дағдыларын игеру.	Ауызша сұрау, тестілеу, баяндама, аралық бақылау, есептеу-графикалық жұмыстар	Python тілінде бағдарламалау

	7	Түсінігі болуы тиіс: заманауи ғылыми жетістіктерді сыни тұрғыдан талдау және бағалау, зерттеу және практикалық мәселелерді шешуде, оның ішінде пәнаралық салада жаңа идеяларды қалыптастыру.	Ауызша сұрау, тестілеу, баяндама, аралық бақылау, есептеу-графикалық жұмыстар	3D Modelлеу және Дизайн
	5	Білу: әртүрлі табиғаттағы биологиялық үрдістерді сандық зерттеудің негізгі әдістері. Білуі керек: Биологиялық деректерді сандық талдау нәтижелерін бірегейлеу, үрдістерді анықтау, болжауды жүзеге асыру; Қазіргі заманғы программалық құралдарды қолдана отырып сандық әдістерді жүзеге асыру.	Ауызша сұрау, тестілеу, баяндама, аралық бақылау, есептеу-графикалық жұмыстар	Деректер базасы теориясы
	5, 6	Дискриминанттық, кластерлік және регрессиялық талдауды қоса алғанда, машиналарды оқыту теориясының негіздерін білу, деректерді интеллектуалды талдау міндеттерін практикалық шешу дағдыларын меңгеру.	Ауызша сұрау, тестілеу, баяндама, аралық бақылау, есептеу-графикалық жұмыстар	Машиналық оқыту 1, 2
	3	Жаңа ғылымның құрылымдық бөлімшелерін -құрылымдық геномиканы, протеомиканы және транскриптомиканы түсіну үшін идеологиялық және әдіснамалық критерийлерді геномикадағы салыстырмалы талдау туралы түсінігі болуы тиіс.	Жоба, графикалық жұмыстар	Power BI деректерді талдау және визуализациялау
КӘСІБИ МОДУЛЬДЕР				
ПМ01 Элективті пәндер модулі	6	Кәсіби дағдылары болуы	Ауызша сұрау, тестілеу, баяндама, аралық бақылау, есептеу-	ЭПК-нан таңдау бойынша №1 пән
	6			ЭПК-нан таңдау бойынша №2 пән
	5			ЭПК-нан таңдау бойынша №3 пән

ПМ02 Биологиялық модуль	5	<p>Білу: заманауи биологиялық теория мен ұғым, биологиялық объектілердің құрылымы, биологиялық процестер мен құбылыстардың мәні, тірі жүйелердің құрылымдық ұйымдастырылу және жұмыс істеу негіздері, олардың гомеостазын қамтамасыз ету механизмдері; өмірді ұйымдастырудың әртүрлі деңгейлерінде өмір сүру көрiнiстерiнiң ерекшелiктерi; Нақтылы жүйелердің жұмысын реттеу принциптерін түсіндіре білу; кәсіби қызметте биологиялық білімді қолдана білу.</p> <p>Дағдылары: биологиялық микроскоппен жұмыс істей білу; биологиялық объектілер бойынша зерттеулер жүргізу, әртүрлі дереккөздерден биологиялық ақпаратты тәуелсіз іздеу дағдылары (оқу мәтіндері, анықтамалықтар, ғылыми-көпшілік әдебиеттер)</p>	<p>графикалық жұмыстар</p> <p>Ауызша сұрау, тестілеу, баяндама, аралық бақылау, есептеу-графикалық жұмыстар</p>	Жалпы биология
	6	<p>Бионикалық модельдің қажетті қасиеттерін барынша тиімді және дәл қалпына келтіруге болатын қажетті эксперименттік-технологиялық негіздерді іздестіре білу.</p> <p>Білуі керек: теориялық білім және формализацияланбаған, «анық емес», күрделі жүйелерді модельдеу бойынша бионикада жинақталған практикалық тәжірибені түсіну тек биология мен медицинада ғана емес, сонымен қатар онтайлы басқарудың маңызды мәселелерін, бірқатар жаратылыстану ғылымдарын, экономикалық мәселелерді, көп сатылы тармақталған байланыс жүйелерінің және т.б. конструкциялау есептерін шешуде жалпы ғылыми маңызы бар.</p>		Бионика
	5	<p>Білу: адам ағзасы жүйелерінің (ас қорыту, эндокриндік, қантүзілім органдар) жай-күйі зерттеу</p> <p>Білуі керек: сау адамдардың қалыпты жағдайын және науқастардың патологиясын, сондай-ақ функционалдық диагноз түріндегі зерттеу нәтижелерін.</p> <p>Білуі керек: функционалдық диагностиканың барлық әдістерінің тізімін, сонымен қатар функционалдық диагностиканың</p>		

	жекелеген топтары үшін жұмыс уақыты шығындарының болжамды ұсынылған нормативтерінің жобасы.			Биоинформатика негіздері
4	Білу: геномдық дәйектіліктің жаңа технологияларын, олардың ерекшеліктерін пайдалана отырып, алынған әртүрлі деректермен жұмыс істеуді, және зерттеудегі және практикалық мәселелерді шешуде оларды қалай қолдануға болатын тәсілдерді.			Нейробиология
4	Білу: тиісті ғылыми әдебиеттерде бағдарлай. Білуі керек: программалық модельдеу негізінде практикалық дағдылар; Адамдардың және модельдік жануарлардың жүйке жүйесінің құрылымдық-функционалдық ұйымдастырылуын; - жасушалардың электрлік сигналдарын және сигналдардың түйіспедегі берілуін жанамалайтын иондық механизмдерді; - қабылдағыш аппараттардың окшаулануын және организмнің негізгі нейромедиаторлық жүйелерінің биологиялық әсерлерін біледі.			Қалыпты физиология
4	Білу: жасушалардың, тіңдердің және мүшелердің құрылымдық ұйымдастырылуына негізделген ағзаның негізгі даму заңдылықтары мен ағзаның тіршілік әрекетін. Білуі керек: ағза жүйелері қызметінің параметрлерін бағалауды, кәсіби қызметі үшін қалыпты физиология бойынша заманауи ақпаратты алуға оқу, ғылыми, ғылыми-көпшілік әдебиеттерін, интернет желісін пайдалануды. Менгеру: ақпаратты түрлендірудің негізгі технологияларын: мәтін, кестелік редакторлар, интернет желісінен іздеу			Биофизика негіздерімен биоинженерия
5	Заманауи биотехнологиялық әдістерді қолдану арқылы алынған үлкен көлемдегі деректерді талдау үшін қолданылатын алгоритмдер мен деректер құрылымын білу.			Биологиялық процестердің математикалық әдістері және
5	Функцияларды іріктеу және генетикалық деректерді жіктеу үшін машиналық оқытуды және статистикалық модельдеу әдістерін қолдана білу.			

				компьютерлік модельдеу
ПМ03 Тәжірибе модулі	5	Молекулалық биологияның негізгі түсініктері туралы біледі; молекулалық биология жөніндегі ғылыми білімі мен біліктілігін химиялық және биологиялық білімнің мақсаттары мен міндеттеріне бейімдей білу. Білуі керек: ақпараттық макромолекулалар мен өмірдің материалдық тасымалдаушылары туралы ұғымды.		Молекулалық биология
	2	Ұйымның ақпараттық-талдау орталығының (АТО) ұйымдық құрылымы мен техникалық құралдар кешенін біледі.	Есеп	Оқу практикасы
	4, 8 5	АТО шешетін негізгі міндеттерді анықтай алады. Таңдалған есептің математикалық қамтамасыз етілуін (есептер кешені немесе кіші жүйе) және таңдалған есептің программалық жасақтамасын (есептер кешені немесе кіші жүйе), таңдалған міндетті ұйымдастыру-құқықтық қамтамасыз етілуін (міндеттер кешені немесе кіші жүйе), күрестік жұмысты, ғылыми баяндаманы және практикадан өту туралы есепті жазуға қажетті нақты материалдарды жүйелеу және талдау.		Өндірістік тәжірибе Диплом алдындағы практика

5. Білім беру бағдарламасының оқу жоспары

№	Модуль коды	Пән коды	Пән атауы (орыс)	Пән атауы (Қаз)	Пәннің атауы (анг)	Барлық кредиттер	Семестр	Бақылау нысаны	Академиялық сағаттардың жалпы саны	Аудиториялық сағаттар саны				СӨЖ сағат саны		Препреванттер
										Аудиториялық сағаттардың барлығы	лекциялар	зертханалық	практикалық	Барлық сағат мерзімі	Оның ішінде ЖБСӨЖ	
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1 ООД		1 Жалпы білім беретін пәндер (ООД) - 56 кредит														
1.1 ОК		1.1 Міндетті компонент - 51 кредит														
ООД 1	ООМ 01	SIK 1101	Современная история Казахстана	Қазақстанның қазіргі тарихы	Modern history of Kazakhstan	5	1	Мемәт	150	45	15	30	105	15	-	
ООД 2	ООМ 01	FIL 3102	Философия	Философия	Philosophy	5	5	Емтіха	150	45	15	30	105	15	-	
ООД 3	ООМ 02	Yа 1103	Иностранний язык	Шет тілі	Foreign language	1	1,2	Емтіха	300	90		90	210	30	-	
ООД 4	ООМ 02	К(R) Ya 1104	Казахский (русский) язык	Қазақ (орыс) тілі	Kazakh (Russian) language	1	1,2	Емтіха	300	90		90	210	30	-	
ООД 5	ООМ 03	ИКТ 1105	Информационно-коммуникационные технологии	Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар	Information and communication technology	5	1	Емтіха	150	45	15	30	105	15	-	
ООД 6	ООМ 01	Pol 1106	Политология	Саясаттану	Political science	2	2	Емтіха	60	30	15	15	30	10	-	
ООД 7	ООМ 01	Soc 1107	Социология	Әлеуметтану	Sociology	2	2	Емтіха	60	30	15	15	30	10	-	

ООД 8	ООМ 01	Psy 2108	Психология (интернета)	Психология	Psychology	2	5	Емтихан	60	30	15	15	30	10	-
ООД 9	ООМ 01	Kul 2109	Культурология	Мәдениеттану	Culturology	2	5	Емтихан	60	30	15	15	30	10	-
ООД 10	ООМ 04	Fiz 1110, Fiz 2111	Физическая культура	Дене шынықтыру	Physical Culture	8	1,2,3,4	сынак	240	0				40	-
			Жиыны:			5			1530	555	10	30	42	975	185
			ЖОО компоненті - 5 кредит			1				5	5				
ООД 11	ПМ0 2	ОВ 1112	Общая биология	Жалпы биология	Biology	5	3	Емтихан	150	45	15		30	105	15
			Жиыны:			5			150	45	15	0	30	105	25
2 БД			2 Базалық пәндер (БП) - 112 кредит												
2.1 ОК			2.1 ЖОО компоненті - 56 кредит												
БД 1	БМ01	МА1 1201	Математический анализ	Математикалық талдау	Mathematical analysis	6	2	жазбаша	180	60	30		30	120	15
БД 2	БМ01	AG 1202	Алгебра и геометрия	Алгебра және геометрия	Algebra and geometry	4	1	жазбаша	120	45	15		30	75	15
БД 3	БМ01	Fiz 1203	Физика	Физика	Physics	4	2	Емтихан	120	45	15		30	75	15
БД 4	ПМ0 3	Bion 3204	Бионика	Бионика	Bionics	5	6	жазбаша	150	45	15		30	105	15
БД 5	БМ03	VVP 1205	Введение в программирование	Бағдарламауға кіріспе	Introduction to programming	6	1	Емтихан	180	60	15	30	15	120	15
БД 6	ПМ0 2	UP 1206	Учебная практика	Оқу практикасы	Educational practice	2	2	сынак	60	30			30	30	10
БД 7	БМ03	OOP 2207	Объектно-ориентированное программирование	Объектті бағдарланған программалау	Object-oriented programming	6	3	Емтихан	180	60	15	30	15	120	15
БД 8	БМ03	ASD 2208	Алгоритмы и структуры данных	Алгоритмдер және деректер құрылымы	Algorithms and data structures	6	4	Емтихан	180	60	15	30	15	120	15
БД 9	БМ01	DU 2209	Дифференциальные уравнения	Дифференциалдық тендеулер	Differential Equations	6	5	жазбаша	180	60	30		30	120	15

БД 10	БМ02	ChM1 2210	Численные методы 1	Сандық әдістер I	Numerical methods I	6	4	жазбаш а	180	60	15	30	15	120	15	AiG 1202
БД 11	ПМ02	ММКМВР 3211	Математические методы и компьютерное моделирование биологических процессов	Биологиялық процестердің моделдеудің математикалық әдістері	Mathematical methods modeling of biological processes	5	7	жазбаш а	150	45	15	15	15	105	15	OB 1112
			Жыны:			5			180	585	180	150	150	1095	160	
2.2 ҚВ-БД			2.2 Таңдау бойынша компонент - 56 кредит			6										
БД 12	БМ01	TVMS 2212	Теория вероятности и математическая статистика	Ықтималдық теориясы және математикалық статистика	Probability Theory and Mathematical Statistics	6	3	жазбаш а	180	60	30	30		120	15	-
БД 13	БМ01	DMML 2213	Дискретная математика и математическая логика	Дискретті математика және математикалық логика	Discrete Mathematics and Mathematical Logic	6	3	жазбаш а	180	60	30	30		120	15	-
БД 14	БМ03	PyP 2214	Программирование на Python	Python бағдарламалау	Programming in Python	3	4	Емтихан	90	30	15	15		60	15	VVP 1205
БД 15	ПМ02	FD 4215	Функциональная диагностика	Функционалдык диагностика	Functional diagnostics	5	7	жазбаш а	150	45	15	30		105	15	-
БД 16	ОМ02	POYа 2216	Профессионально-ориентированный иностранный язык	Кәсіби-бағытталған шет тілі	Professionally-oriented foreign language	4	3	Емтихан	120	45		45		75	15	-
БД 17	ПМ01	BDKV3 3217	Дисциплина по выбору №3 из КЭД	Таңдау бойынша пен ЭПК №3	Discipline of choice №3 of CED	5	8	Емтихан	150	45	15		30	105	15	-
БД 18	ОМ02	PK Ya 3218	Профессиональный казахский язык	Кәсіби казак тілі	Professional Kazakh language	2	7	Емтихан	60	30			30	30	10	-
БД 19	БМ03	3DMD 3219	3D Моделирование и дизайн	3D модельдеу және дизайн	3D Modeling and Design	7	5	жазбаш а	210	75		75		135	15	-

БД 20	БМ02	ChM2 3220	Численные методы 2	Санлық әдістер 2	Numerical methods 2	6	5	жазбаш а	180	60	15	30	15	120	15	ChM I 2210
БД 21	БМ03	TBD 3230	Теория базы данных	Деректер қоры теориясы	Database theory	5	6	жазбаш а	150	45	15	15	15	105	15	-
БД 22	БМ03	MOI 3223	Машинное обучение 1	Машиналық оқыту 1	Machine Learning 1	5	7	Емтихан	150	45	15	15	15	105	15	PnP 2214
БД 23	БМ03	AVDPBI 3224	Анализ и визуализация данных в Power BI	Power BI деректерді талдау және визуализациялау	Data analysis and visualization in Power BI	3	6	Емтихан	90	30		30	30	60	15	ИКТ 1105
3 ПД			Жыныны:			5	5		165	630	19	30	13	102	180	
3.1 ОК			3. Кәсіптік пәндер (КП) - 60 кредит						0					0		
ПД 1	ПМ03	PP 2301	Производственная практика	Өндірістік практика	Internship	4	4	сынақ	120	0				120	15	-
ПД 2	ПМ03	PP 3302	Производственная практика	Өндірістік практика	Internship	8	6	сынақ	240	0				240	15	-
ПД 3	ПМ03	PP 4303	Преддипломная практика	Диплом алдындағы тәжірибе	Undergraduate practice	5	8	сынақ	150	0				150	15	-
3.2 КВ-ПД			3.2 Таңдау бойынша компонент - 47 кредит			1	7		510	0	0	0	0	510	45	
ПД 1	ПМ01	PDKV1 2304	Дисциплина по выбору №1 из КЭД	Таңдау бойынша пән ЭПК №1	Discipline of choice №1 of CED	6	4	жазбаш а	180	60	15	30	15	120	15	-
ПД 2	ПМ01	PDKV2 3305	Дисциплина по выбору №2 из КЭД	Таңдау бойынша пән ЭПК №2	Discipline of choice №2 of CED	6	5	жазбаш а	180	60	15	30	15	120	15	PDK VI 2304
ПД 3	БМ03	MO2 4306	Машинное обучение 2	Машиналық оқыту 2	Machine Learning 2	6	8	жазбаш а	180	60	15	30	15	120	15	MOI 3223
ПД 4	ПМ02	MB 3307	Молекулярная биология	Молекулалық биология	Molecular biology	5	6	жазбаш а	150	45	15	15	15	105	15	OB 1112

ПД 5	ПМ0 2	ОВі 2309	Основы биоинформатики	Биоинформатика негіздері	Basics of bioinformatics	4	3	жазбаш	120	45	15	30	75	15	-
ПД 6	ПМ0 2	Neіbі 4310	Нейробиология	Нейробиология	Neurobiology	4	7	жазбаш	120	45	15	30	75	15	MB 3307
ПД 7	ПМ0 2	NF 4311	Нормальная физиология	Қалыпты физиология	Normal physiology	4	7	жазбаш	120	45	15	30	75	15	-
ПД 8	ПМ0 2	ВОВ 4312	Биоинженерия с основами биофизики	Биофизика негізіндегі биоинженерия	Bioengineering with the basics of Biophysics	5	6	жазбаш	150	45	15	30	105	15	Bіоп 3204
ПД 10	ООМ 03	МІ 4113	Методология исследования	Зерттеу әдістемесі	Research methodology	2	7	жазбаш	60	30	15	15	30	10	
			Жиыны:			4									
			Емтихан саны			7									
			Теориялық оқытудың жиыны			4									
			Кредиттер сомасы:			6			5840	2640	720	560	1260	1200	780
			5. Қорытынды аттестаттау			231									
			Написание и защита дипломной работы (проекта)	Дипломдық жұмыстың (жобаның) жазылуы және қорғау	Writing and defense of thesis	1	8		360				360		
			БАРЛЫҒЫ			240									

б. Қосымша білім беру бағдарламалары (Minor)

Minor қалыптастыратын пәндер тізбесі көрсетілген қосымша білім беру бағдарламасының (Minor) атауы	Пән бойынша кредиттердің жалпы саны/кредиттер саны	Оқу семестрлері	Қосымша білім беру бағдарламаларын (Minor) игеру қорытындылары бойынша құжаттар
Data Science:	18		
- Python бағдарламалау	3	4	Транскрипт
- Машиналық оқыту 1	5	7	Транскрипт
- Машиналық оқыту 2	6	8	Транскрипт
- Power BI деректерді талдау және визуализациялау	3	6	Транскрипт