

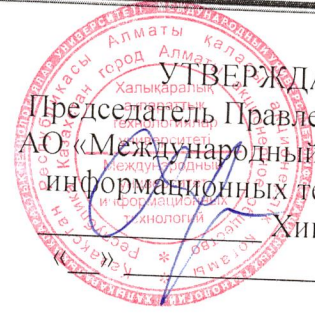
СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
РГП «Институт генетики и
физиологии» КНМОН РК
Жунусов Г.С.
«__» _____ 20__ г.



УТВЕРЖДАЮ

Председатель Правления - Ректор
АО «Международный университет
информационных технологий»
Хикметов А.К.
_____ 2024 г.



ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

6B06114 – Биокomпьютинг

Код и классификация области образования: 6B06 – Информационно-коммуникационные технологии

Код и классификация направлений подготовки: 6B061 - Информационно-коммуникационные технологии

Группа образовательных программ: B057 – Информационные технологии

Уровень по МСКО: 6

Уровень по НРК: 6

Уровень по ОРК: 6

Срок обучения: 4 года

Объем кредитов: 240

Оглавление

Список сокращений и обозначений.....	3
1. Описание образовательной программы.....	4
2. Цель и задачи образовательной программы.....	4
3. Требования к оценке результатов обучения образовательной программы ...	5
4. Паспорт образовательной программы	6
4.1 Общие сведения.....	6
4.2 Матрица соотнесения результатов обучения образовательной программы с формируемыми компетенциями	10
4.3. Сведения о дисциплинах	10
4.4. Перечень модулей и результатов обучения.....	19
5. Учебный план образовательной программы	29
6. Дополнительные образовательные программы (Minor)	34
7. Лист согласования с разработчиками	35

Список сокращений и обозначений

БК	Базовая компетенция
БМ	Базовый модуль
ВО	Высшее образование
ГОСО	Государственный общеобязательный стандарт образования
ЕКР	Европейская квалификационная рамка
ЕФО	Европейский фонд образования
ЗУН	Знания, умения, навыки
НКЗ	Национальный классификатор занятий
НРК	Национальная рамка квалификаций
НСК	Национальная система квалификаций
ОГМ	Общегуманитарный модуль
ОМ	Общий модуль
ОП	Образовательная программа
ОПМ	Общепрофессиональный модуль
ОРК	Отраслевая рамка квалификаций
ОК	Общеобразовательная компетенция
ПС	Профессиональный стандарт
ПВО	Послевузовское образование
ПК	Профессиональная компетенция
ПМ	Профессиональный модуль
РГ	Рабочая группа
РК	Республика Казахстан
РО	Результат обучения
СМ	Специальный модуль
СМК	Система менеджмента качества
СЭМ	Социально-экономический модуль
ТиПО	Техническое и профессиональное образование
ТиППО	Техническое и профессиональное образование и послесреднее образование
ЮНЕСКО	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization/
UNESCO	специализированное учреждение Организации Объединённых Наций по вопросам образования, науки и культуры.
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 / Европейская ассоциация по обеспечению качества в высшем образовании
ESG	Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area
FIBAA	Международное агентство (некоммерческий фонд) по аккредитации и экспертизе качества высшего образования (г. Бонн, Германия)
IQM-HE	Internal Quality Management in Higher Education
TACIS	Technical Assistance for the Commonwealth of Independent States
WSI	World Skills International

1. Описание образовательной программы

Образовательная программа «Биокомпьютинг» подготавливает элитных высоко мотивированных кадров для инновационных и наукоемких отраслей экономики в области биологии, обладающих теоретическими и практическими знаниями, умениями и навыками, необходимыми для их реализации в профессиональной деятельности, отвечающих потребностям отечественного и мирового рынков интеллектуального труда, готовых совершить качественный рывок в биологии и биотехнологиях. Специалист по биокомпьютингу будет использовать инструменты программного языка при решении биологических задач и выполнять анализ данных, выявлять тенденции. А также данная образовательная программа позволит разрабатывать программы для анализа генов и геномов, использовать другие дополнительные пакеты, таких как Biopython, R, Bioconductor и Galaxy. Умение интерпретировать результаты комплексного анализа биологических процессов, выявлять тенденции, осуществлять прогноз вот что имеет в своем багаже знаний студент образовательной программы «Биокомпьютинг».

Специалист – биоинформатик, также консультирует потребителей, как применять компоненты ИТ-инфраструктуры для исследования биологических объектов, модернизации биотехнологий.

2. Цель и задачи образовательной программы

Целью образовательной программы «Биокомпьютинг» является подготовка элитных высоко мотивированных кадров для инновационных и наукоемких отраслей экономики в области биологии, обладающих теоретическими и практическими знаниями, умениями и навыками, необходимыми для их реализации в профессиональной деятельности, отвечающих потребностям отечественного и мирового рынков интеллектуального труда, готовых совершить качественный рывок в биологии и биотехнологиях. Конечная цель заключается в подготовке специалиста в области биокомпьютинга, в повышении эффективности отрасли и предоставлении дополнительных возможностей потребителям за счет применения ИТ – технологий обработки, хранения, обмена и управления информацией.

Задачами образовательной программы «Биокомпьютинг» являются:

- Получение студентами хорошей математической подготовки.
- Получение студентами хорошей биологической подготовки
- Формирование компетенций в различных областях программирования и современной прикладной математики и информатики.
- Получение навыков профессиональной работы решения прикладных и аналитических задач в области биологии с применением современных средств и инструментария информационных технологий.
- Разработка технологических и инфраструктурных требований к системе анализа биологических объектов, процессов и технологий.
- Обучение работе в англоязычной среде, адаптация к международной системе образования.

3. Требования к оценке результатов обучения образовательной программы

К концу образовательной программы «Биокомпьютинг» студенты смогут:

- Аргументировать выбор основных стандартов, принципов и шаблонов проектирования, методов, инструментов и языков программирования, в том числе выбирать методы и средства построения систем защиты информации современных ИКТ.
- Применять математические модели и методы различных процессов
- Создавать математические модели с использованием методов современных информационных технологий.
- Проявлять коммуникабельность, инициативность и психологическую подготовленность к трудовой деятельности, в том числе при работе в команде и принимать управленческие и технические решения.
- Создавать и разрабатывать комплексное программное обеспечение для биокомпьютинга
- Обладать отличными навыками программирования.
- Уметь разрабатывать новые алгоритмы.
- Применять методы машинного обучения и статистического моделирования, выбирать функций и классификация генетических данных.
- Моделировать медицинских препаратов (Drug discovery).
- Моделировать белок-белкового взаимодействия (Protein-protein interaction).
- Работать используя методы биокомпьютинга с использованием языков Python или R.
- Разрабатывать и использовать инструменты биокомпьютинга для моделирования белков, выравнивания последовательностей и количественного определения.

В качестве оценки результатов обучения используются следующие формы экзаменов: компьютерное тестирование, письменный экзамен (ответы на листах), устный экзамен, проект (сдача курсового проекта), практический (открытые вопросы на компьютере, решение задач на компьютере, в том числе в формате ACM), комплексный (тест/письменный/устный+др). В соответствии с таблицей 1 рекомендуется следующее соотношение форм экзаменов:

№	Форма экзаменов	Рекомендуемая доля, %
1	Компьютерное тестирование	20%
2	Письменный	10%
3	Устный	5%
4	Проект	30%
5	Практический	30%
6	Комплексный	5%

Итоговая аттестация заканчивается защитой дипломного проекта.

4. Паспорт образовательной программы

4.1 Общие сведения

№	Название поля	Примечание
1	Код и классификация области образования	6В06 – Информационно-коммуникационные технологии
2	Код и классификация направлений подготовки	6В061 - Информационно-коммуникационные технологии
3	Группа образовательных программ	057 – Информационные технологии
4	Наименование образовательной программы	«Биокомпьютинг»
5	Краткое описание образовательной программы	<p>Образовательная программа «Биокомпьютинг» подготавливает элитных высоко мотивированных кадров для инновационных и наукоемких отраслей экономики в области биологии, обладающих теоретическими и практическими знаниями, умениями и навыками, необходимыми для их реализации в профессиональной деятельности, отвечающих потребностям отечественного и мирового рынков интеллектуального труда, готовых совершить качественный рывок в биологии и биотехнологиях. Специалист по биокомпьютингу будет использовать инструменты программного языка при решении биологических задач и выполнять анализ данных, выявлять тенденции.</p> <p>Структура ОП:</p> <ul style="list-style-type: none"> • специализированные знания в области биологии; • визуализация данных; • работа с различными языками программирования, в том числе с R и Python; • машинное обучение; • многомерный анализ и линейная алгебра; • Математические методы и компьютерное моделирование биологических процессов; • Биоинженерия; • Биоинформатика; • Нейробиология; • Функциональная диагностика.
6	Цель ОП	Подготовка элитных высоко мотивированных кадров для инновационных и наукоемких отраслей экономики в области биологии, обладающих теоретическими и практическими знаниями, умениями и навыками, необходимыми для их реализации в профессиональной деятельности, отвечающих

		потребностям отечественного и мирового рынков интеллектуального труда, готовых совершить качественный рывок в биологии и биотехнологиях.
7	Уровень по МСКО	6
8	Уровень по НРК	6
9	Уровень по ОРК	6
10	<p>Перечень компетенций образовательной программы:</p> <p>ОК1: Знать: социально-этические ценности, основанные на общественном мнении, традициях, обычаях, общественных нормах и ориентироваться на них в своей профессиональной деятельности; традиции и культуру народов Казахстана; права и свободы человека и гражданина; основы правовой системы и законодательства Казахстана; тенденции социального развития общества; основы физической культуры и принципы здорового образа жизни человека.</p> <p>ОК2: Иметь сформировавшиеся национальное самосознание, гражданское единство, чувство гордости за свое Отечество, сопричастности к его истории, что является основным стержнем казахстанского патриотизма.</p> <p>ОК3: Уметь самостоятельно разносторонне и критически анализировать исторические и современные источники, делать выводы, аргументировать их.</p> <p>ОК4: Иметь способность оперировать специальной философской терминологией и категориально-понятийным аппаратом философии.</p> <p>ОК5: Иметь навыки общения на казахском и английском языке, как в практической деятельности, так и в межличностном общении. Иметь навыки и знания по переводу, написанию научно-технической документации, оформлению отчетов и иной документации.</p> <p>ОК6: Иметь способность самостоятельно переводить научно-техническую документацию, оформлять отчеты и иную документацию; способности к межличностному общению; уметь презентовать проекты, доклады, эссе на казахском, русском и английском языке.</p> <p>ОК7: Иметь базовые знания и коммуникационные навыки в областях, имеющих отношение к специальности «Биокомпьютинг» на казахском и английском языках в практической и исследовательской деятельности.</p> <p>БК1: Обладать навыками использования алгоритмов и программ для расчетов параметров технологических процессов.</p> <p>БК2: Знать основные направления развития ИКТ; основы использования информационных ресурсов для поиска и хранения информации; архитектуру и компоненты компьютерных систем; основные цели и задачи информационной безопасности; использование поисковых систем и электронных ресурсов в профессиональных целях.</p> <p>БК3: Способность применять методы решения дифференциального и интегрального исчисления функции нескольких переменных в прикладных задачах; уметь применять методы решения дифференциальных уравнений в решении прикладных задач; получать приближенные значения решений с помощью разложения в степенные ряды и ряды Фурье с заданной точностью; определять оптимальные методы решения практических задач.</p> <p>БК4: Знать методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы; основные характеристики природных и техногенных сред.</p> <p>БК5: Уметь разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по осуществлению разработанных проектов и программ.</p> <p>БК6: Иметь представление о языке программирования Python для дальнейшей работы с геномными данными.</p>	

	<p>БК7: Иметь представление о скриптовых языках и методах написания программных кодов на них.</p> <p>БК8: Иметь представление о тенденциях технологий интеллектуального анализа данных, стандартах и инструментах.</p> <p>БК9: Знать: основные проблемы, возникающие при анализе данных и пути их решения; отличия Data Mining от классических статистических методов анализа и OLAP-систем; типы закономерностей и сферы применения Data Mining; виды и способы организации хранилищ данных; классификацию аналитических систем; состав классов программных продуктов, образующих набор Business Intelligence.</p> <p>БК10: Способность самостоятельно, разносторонне и критически анализировать данные в геномике, с учетом идеологических и методологических критериев для понимания структуры геномики, протеомики и транскриптомики.</p> <p>БК11: Иметь представление о принципах, закономерностях, строении, взаимосвязях процессов и объектов в органической и неорганической химии, общей химии, общей биологии и микробиологии, биохимии, клеточной биологии.</p> <p>БК12: Способность проводить поиск биомаркеров для выявления генетических заболеваний, включая раковые заболевания с помощью компьютерных технологий (large-scale genetic and clinical biomarkers).</p> <p>ПК1: Владеть языком программирования R (статистический анализ данных и построение графиков), а также языком программирования python/pandas и с пакетами R для написания скриптов необходимых для продуктивной работы специалистов по биокомпьютингу, созданием и поддержкой базы данных и анализом данных. Обладать навыками разработки новых алгоритмов для решения вопросов при анализе данных.</p> <p>ПК2: Уметь создавать и разрабатывать комплексное программное обеспечение для биокомпьютинга.</p> <p>ПК3: Владеть навыками молекулярного моделирования (molecular modeling); уметь применять методы машинного обучения и статистического моделирования, выборки функций и классификаций генетических данных, моделирования медицинских препаратов (Drug discovery), а также иметь навыки моделирования белок-белкового взаимодействия (Protein-protein interaction).</p> <p>ПК4: Уметь разрабатывать новые алгоритмы и писать скрипты на языках программирования R или python для обработки и анализа данных, и решения вопросов при анализе данных.</p> <p>ПК5: Способность обрабатывать большие объемы информации;</p> <p>ПК6: Способность умение видеть логическую связь в системе собранной информации; владение продвинутыми аналитическими инструментами.</p>
11	<p>Результаты обучения образовательной программы:</p> <p>РО1: Имеет представление о принципах и закономерностях исторического развития общества, исторической периодизации истории Казахстана, месте истории Казахстана во всемирной истории и истории Евразии.</p> <p>РО2: Умеет работать в любой операционной системе и с базами данных; применять методы и средства защиты информации; работать с электронными таблицами, производить консолидацию данных, строить диаграммы.</p> <p>РО3: Создавать математические модели с использованием методов современных информационных технологий.</p> <p>РО4: Способен описывать основные понятия линейной алгебры и аналитической геометрии; основные фундаментальные понятия математического анализа; теорию пределов; теорию непрерывных функций одной переменной; дифференциальное исчисление функции одной вещественной переменной.</p> <p>РО5: Умеет использовать инструменты программного языка при решении биологических задач и уметь выполнять анализ данных, выявлять тенденции.</p>

	<p>PO6: Владеет навыками разработки программ для анализа генов и геномов, использования других дополнительных пакетов, таких как Biopython, R, Bioconductor и Galaxy.</p> <p>PO7: Умеет интерпретировать результаты комплексного анализа биологических процессов, выявлять тенденции, осуществлять прогноз.</p> <p>PO8: Умеет объяснять принципы регуляции функционирования живых систем; использовать биологические знания в профессиональной деятельности.</p> <p>PO9: Умеет изыскивать необходимые экспериментально-технологические основы, на которых эффективнее и точнее всего можно воссоздать необходимые свойства бионической модели.</p> <p>PO10: Знает основные закономерности развития и жизнедеятельности организма на основе структурной организации клеток, тканей и органов.</p> <p>PO11: Знает структурно-функциональную организацию нервной системы человека и модельных животных.</p> <p>PO12: Владеет знанием об основных понятиях молекулярной биологии; умеет адаптировать научные знания и умения по молекулярной биологии к целям и задачам химического и биологического образования.</p> <p>PO13: Умеет применять методы машинного обучения и статистического моделирования для выборки функций и классификации генетических данных.</p>	
12	Форма обучения	Очное
13	Языки обучения	Английский
14	Объем кредитов	240
15	Присуждаемая академическая степень	бакалавр в области информационно-коммуникационных технологий по образовательной программе «6B06114 – Биокомпьютинг»
16	Разработчик(и) и авторы:	<p>1. АО «Международный университет информационных технологий», кафедра Математического и компьютерного моделирования: Ускенбаева Р.К., Шарипов Б., Рысбайулы Б., Ыдырыс А.Ж.</p> <p>2. Е.К. Макашев, Генеральный директор Института физиологии человека и животных</p>

4.2 Матрица соотнесения результатов обучения образовательной программы с формируемыми компетенциями

	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	PO9	PO10	PO11	PO12	PO13
БК1			V	V		V							
БК2		V			V				V				V
БК3			V	V			V						
БК4	V												
БК5	V												
БК6					V	V		V		V			V
БК7			V		V						V		
БК8					V	V	V		V				
БК9							V						
БК10						V			V				V
БК11									V		V	V	
БК12						V			V	V	V	V	
ПК1			V		V							V	
ПК2					V	V							V
ПК3													V
ПК4		V			V					V	V	V	
ПК5		V											
ПК6				V		V							V

4.3. Сведения о дисциплинах

№	Наименование модуля/ дисциплины	Краткое описание дисциплины (30-50 слов)	Кол-во кредитов	Формируемые компетенции (коды)	Пререквизиты	Постреквизиты
Цикл общеобразовательных дисциплин						
Вузовский компонент/Компонент по выбору						
1.	Современная история Казахстана	Данный курс состоит из обучения современной истории страны для понимания роли и значения происходящих событий в историческом контексте.	5	ОК1, ОК2	-	-
2.	Философия	Данный курс состоит из обучения философии для формирования осознанного отношения к окружающей среде.	5	ОК3, ОК4	-	-
3.	Иностранный язык	Данный курс состоит из обучения иностранному языку для формирования коммуникативных навыков на иностранном языке.	10	ОК5, ОК6, ОК7	-	
4.	Казахский (русский) язык	Данный курс состоит из обучения казахскому/русскому языку для формирования коммуникативных навыков на государственном, русском языках.	10	ОК5, ОК6, ОК7		
5.	Информационно-коммуникационные технологии	Курс содержит обзор в различных областях ИКТ, позволяющий студентам получить базовые знания по применению современных ИКТ в своей научной и практической работе, для	5	БК2		

		самостоятельного изучения и других целей.				
6.	Политология	Курс дает знания студентам о политической сфере общества, представление о соотношении и взаимовлиянии политики и управления	2	ОК1, ОК2		
7.	Социология	Данный курс состоит из обучения социологии для понимания общества и общественного развития.	2	ОК3		
8.	Психология (интернета)	Курс знакомит с различными концепциями, основными понятиями, закономерностями психологии управления	2	ОК3		
9.	Культурология	Курс формирует необходимые знания о культурологии, вырабатывает понимание своеобразия культур народов	2	ОК1		
10.	Физическая культура	Курс обеспечивает решение основных задач физического воспитания студентов, предусматривает сдачу контрольных упражнений и нормативов.	8	ОК1		
11.	Общая биология	Курс включает знания о современной биологической теории и концепции, строение биологических объектов, сущность биологических процессов и явлений, основы структурной организации и функционирования живых систем, механизмы обеспечения их гомеостаза; особенности проявлений живого на разных уровнях организации жизни;	5	ОК7	-	Молекулярная биология, Бионика
Цикл базовых дисциплин Вузовский компонент						
12.	Математический анализ	Цель курса ознакомить студентов с важными отраслями исчисления и его применениями в компьютерных науках. Во время учебного процесса студенты должны ознакомиться и уметь применять математические методы и инструменты для решения различных прикладных задач. Более того, они изучат фундаментальные методы исследования бесконечно малых переменных с помощью анализа, основу которого составляет теория дифференциальных и интегральных вычислений.	6	БК3	-	Дифференциальные уравнения
13.	Бионика	Курс поможет изыскивать необходимые экспериментально-технологические основы, на которых эффективнее и точнее всего можно воссоздать необходимые свойства бионической модели. Курс состоит из теоретических знаний и практического опыта неформализованного, «размытого», моделирования сложных систем, который имеет общенаучное значение не только в биологии и медицине, но и в решении важных задач оптимального управления, в ряде смежных естественных наук, экономических задач, задач конструирования многоступенчатых	5	БК11, БК12	Общая биология, Основы бионформатики	Биоинженерия с основами биофизики

		разветвлённых систем связи и т. п. Курс поможет изыскивать необходимые экспериментально-технологические основы, на которых эффективнее и точнее всего можно воссоздать необходимые свойства бионической модели. Курс состоит из теоретических знаний и практического опыта неформализованного, «размытого», моделирования сложных систем, который имеет общенаучное значение не только в биологии и медицине, но и в решении важных задач оптимального управления, в ряде смежных естественных наук, экономических задач, задач конструирования многоступенчатых разветвлённых систем связи и т.п.				
14.	Математические методы и компьютерное моделирование биологических процессов	Курс научит студентов применять методы машинного обучения и статистического моделирования, выборка функций и классификация генетических данных.	5	ПК3, БК12, БК10	Общая биология	Функциональная диагностика
15.	Алгебра и геометрия	В курс входит: Теория матриц, системы линейных уравнений, теория векторов, аналитическая геометрия, предел и дифференцирование функций одной переменной.	4	БК3	-	Численные методы I
16.	Дифференциальные уравнения	Курс классифицирует дифференциальные уравнения и применяет необходимые методы для решения этих уравнений; учит решать линейные дифференциальные уравнения n-го порядка и систем линейных уравнений с постоянными коэффициентами; находить точки покоя автономной системы; решать краевые задачи для линейного однородного уравнения с постоянными коэффициентами; и использовать математический аппарат для освоения теоретических основ и практического использования физических методов.	6	БК3	Математический анализ	ДлВ из КЭД
17.	Объектно-ориентированное программирование	В курс входит: Инкапсуляция, наследование, полиморфизм. Создание классов. Создание полезных клиентских апплетов и автономных приложений, основываясь на реальных требованиях, которые студенты получают от реальных клиентов или работодателей.	6	БК7, БК1	Введение в программирование	Алгоритмы и структуры данных
18.	Численные методы I	В курс входит: Основы теории погрешностей, Системы линейных алгебраических уравнений, Нелинейные уравнения и системы нелинейных уравнений, Интерполяция и наилучшие приближения, Дифференцирование и интегрирование функций, Обыкновенные дифференциальные уравнения, Уравнения математической физики.	6	БК1, БК8, БК9	Алгебра и геометрия	Численные методы 2
19.	Физика	В курсе затрагиваются такие темы, как: Кинематика; динамика; круговое	4	БК3	-	-

		движение и гравитация; энергия; импульс; простые гармонические колебания; крутящий момент и вращательное движение; электрический заряд и электрическая сила; Цепи постоянного тока; термодинамика и механические волны, поле и потенциал; электрические цепи; индукция магнетизма и электромагнетизма; геометрическая и физическая оптика; и квантовая, атомная и ядерная физика и звук.				
20.	Алгоритмы и структуры данных	Курс предназначен для изучения алгоритмов и программ разработки для решения различных задач. Для этого рассматриваются программная структура, принципы построения алгоритмов и программ, методы решения, алгоритмизации, программирования, отладки и реализации программ с использованием языка программирования.	6	БК1, БК7, БК9	Объемно-ориентированное программирование	ДпВ из КЭД
21.	Введение в программирование	Курс предназначен для формирования и общеобразовательных компетенций будущих специалистов в области компьютерной безопасности через ознакомление с общими принципами построения и использования языков программирования, а также развитие навыков проектирования и реализации алгоритмов решения практических задач на программном языке, использования языков ассемблера современных компьютерах.	6	БК7, БК9	-	Объемно-ориентированное программирование
22.	Учебная практика	Практика включает детализацию отделочных блоков обобщенной схемы, выделить необходимые классы и методы, определить наборы логически связанных между собой данных (поток данных), ввести различные дополнительные средства для обеспечения наглядности и повышения уровня сервиса проектируемой программы, разработать обобщенную схему алгоритма, разработать и отладить программу, реализующую спроектированную модель.	2	БК11	-	-
Цикл базовых дисциплин						
Компонент по выбору						
23.	Численные методы 2	В курсе изучаются следующие разделы: Основные задачи математической физики. Разностные схемы для уравнений параболического типа. Разностные схемы для уравнений гиперболического типа. Разностные схемы для уравнений эллиптического типа. Вариационные и вариационно-разностные методы. Итерационные и вариационные методы решения нелинейных задач математической физики. Методы Монте – Карло.	6	БК1, БК8, БК9	Численные методы I	ДпВ из КЭД

24.	Профессиональный казахский язык	Курс посвящен активизации и углублению знаний, умений и навыков владения научным стилем речи русского языка, формированию профессиональной языковой компетенции.	2	ОК5, ОК6, ОК7		
25.	Профессионально-ориентированный иностранный язык	Курс посвящен разбору профессиональных тем: «Компьютеры и работа», «Работа в ИКТ», «Типы компьютерных систем», «Основы работы с компьютером», «Операционные системы и графический интерфейс», «Обработка текстов», «Киберпространство: безопасность и криминал» и т.д.	4	ОК5, ОК6, ОК7		
26.	Теория вероятности и математическая статистика	Курс посвящен вероятности, а также взаимосвязи между математикой и моделированием, операционными системами в рамках междисциплинарной программы обучения, охватывающей раздел математического анализа. А также курс посвящен статистике любых событий, а также взаимосвязи между математикой и моделированием, операционными системами в рамках междисциплинарной программы обучения, охватывающей раздел современные статистические методы и экономическую теорию.	6	БК3, БК8, БК12	-	ДпВ из КЭД
27.	Дискретная математика и математическая логика	Дискретная математика является частью математики, посвященной изучению дискретных объектов (здесь дискретные средства, состоящие из отдельных или не связанных между собой элементов). В более общем смысле дискретная математика используется всякий раз, когда подсчитываются объекты, когда изучаются отношения между конечными (или счетными) наборами и когда анализируются процессы, включающие конечное число шагов. Основной причиной роста важности дискретной математики является то, что информация хранится и обрабатывается вычислительными машинами дискретным образом.	6	БК3, БК8, БК12	-	ДпВ из КЭД
28.	Анализ и визуализация данных в Power BI	Аналитик — специалист, занимающийся изучением и моделированием конкретной области. Power BI — система аналитики, которое объединяет данные из различных источников информации, преобразует их, и представляют в наглядном виде, удобном для анализа. Технологии BI позволяют обрабатывать большие неструктурированные объемы данных для принятия решений. Power BI – это набор программных сервисов Microsoft, которые работают вместе, превращая несвязанные источники данных компании в целостные интерактивные отчеты. При этом источником могут быть базы данных, файлы Excel, данные из	3	БК9	Информационно-коммуникационные технологии	-

		облачных источников и интернета, текстовые файлы и так далее. Данный инструмент помогает отслеживать ситуацию и незамедлительно получать ответы на вопросы с помощью подробных информационных панелей, доступных на каждом устройстве.				
29.	3D Моделирование и дизайн	Целью курса является освоение студентами теоретических основ и методов компьютерного 3D-моделирования, применяемых в машиностроении, приобретение навыков решения задач проектирования автомобилей и тракторов с использованием прикладных программ по моделированию и расчету механизмов и узлов, позволяющих решать прикладные задачи как в сфере своей профессиональной деятельности, так и при выполнении курсовых и практических работ при последующем обучении.	7	ПК2	-	-
30.	Программирование на Python	Целью освоения курса является развитие навыков программирования на языке Python. В результате освоения дисциплины студент должен: знать основные конструкции и идиомы языка программирования Python и уметь на практике составить несложную программу для выполнения поставленной аналитической задачи. Иметь навыки формализации и решения практических задач по программированию	3	БК6	-	Машинное обучение 1
31.	Теория базы данных	Курс объясняет, что такое система баз данных, а затем переходит к большей части учебного материала для изучения систем реляционных баз данных - баз данных, разработанных в соответствии с реляционной (или табличной) моделью. Затем от абстракции данных курс переходит к управлению транзакциями с дополнительными материалами по повышению производительности запросов. Наконец, появились современные тенденции в проектировании систем баз данных, которые также определяют последние разработки в более широкой истории технологий хранения данных.	5	БК9	-	ДпВ из КЭД
32.	Машинное обучение 1	Курс знакомит студентов с теоретическими основами и алгоритмами машинного обучения, их возможными практическими реализациями и применением при решении реальных задач. В рамках данного курса студенты должны получить представление о задачах, решаемых с помощью рассматриваемой теории, и принципах построения некоторых основных классификаторов.	5	БК9, БК12	Программирование на Python	Машинное обучение 2
33.	Функциональная диагностика	С помощью методов функциональной диагностики исследуется состояние и других систем организма человека (пищеварительной, эндокринной,	5	БК10, БК11, БК12	-	-

		органов кроветворения). Курс описывает понятия нормы у здоровых лиц и патологии у больных, а также результат исследований в виде функционального диагноза. Курс содержит перечень всех методов функциональной диагностики, а также проект примерных рекомендуемых нормативов затрат рабочего времени для отдельных групп исследований функциональной диагностики.				
Цикл профилирующих дисциплин Вузовский компонент						
34.	Производственная практика	Практика включает изучение организационной структуры и комплекса технических средств информационно-аналитического центра (ИАЦ) организации. Выявление основных задач, решаемых ИАЦ. Изучение информационного обеспечения выбранной задачи (комплекса задач или подсистемы). Изучение математического обеспечения выбранной задачи (комплекса задач или подсистемы). Изучение программного обеспечения выбранной задачи (комплекса задач или подсистемы). Изучение организационно-правового обеспечения выбранной задачи (комплекса задач или подсистемы). систематизация и анализ фактических материалов, необходимых для написания курсовой работы, научного доклада и отчета о прохождении практики.	4	ПК6	-	-
35.	Производственная практика	Практика включает изучение организационной структуры и комплекса технических средств информационно-аналитического центра (ИАЦ) организации. Выявление основных задач, решаемых ИАЦ. Изучение информационного обеспечения выбранной задачи (комплекса задач или подсистемы). Изучение математического обеспечения выбранной задачи (комплекса задач или подсистемы). Изучение программного обеспечения выбранной задачи (комплекса задач или подсистемы). Изучение организационно-правового обеспечения выбранной задачи (комплекса задач или подсистемы). систематизация и анализ фактических материалов, необходимых для написания курсовой работы, научного доклада и отчета о прохождении практики.	8	ПК6	-	-
36.	Преддипломная практика	Практика включает закрепление теоретических знаний по учебным дисциплинам специальности; овладение практическими навыками, технологией работы по специальности непосредственно на рабочих местах с	5	ПК6	-	-

		использованием ПК, современного программного обеспечения и современной оргтехники; изучение и анализ реальной обстановки в статике и динамике САПР в краткосрочном и долгосрочном периодах применительно к предприятию – базе прохождения практики; оценка достигнутых коммерческих результатов внедрения автоматизации в краткосрочном и долгосрочном периодах, применительно к данным конкретным предприятиям; знакомство с техникой и технологией разработки САПР, процедурами принятия и реализации решений по автоматизации на конкретных предприятиях; сбор материала для выполнения дипломных проектов.				
Цикл профилирующих дисциплин						
Компонент по выбору						
37.	Машинное обучение 2	Целью данного курса является изучение основ теории обучения машин, включая дискриминантный, кластерный и регрессионный анализ, овладение навыками практического решения задач интеллектуального анализа данных.	6	ПК1, ПК4, ПК5	Машинное обучение 1	-
38.	Методология исследования	Курс посвящен изучению деятельности, направленной на развитие у студентов способности к самостоятельным теоретическим и практическим суждениям и выводам, умений объективной оценки научной информации, свободы научного поиска и стремления к применению научных знаний в образовательной деятельности, в том числе для выполнения дипломного проекта (работы).	2	БК4, БК5	-	-
39.	Молекулярная биология	Курс содержит систему знаний об основных понятиях молекулярной биологии; адаптированные научные знания и умения по молекулярной биологии к целям и задачам школьного химического и биологического образования; а также представление об информационных макромолекулах и материальных носителях жизни.	5	ПК3, ПК1	Общая биология	Нейробиология
40.	Дисциплина по выбору №3 из КЭД	Студентам даются на выбор элективные курсы.	5	БК10, БК11		
41.	Нормальная физиология	Курс содержит основные закономерности развития и жизнедеятельности организма на основе структурной организации клеток, тканей и органов. Студенты научатся оценивать параметры деятельности систем организма, а также пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью интернет для получения современной информации по нормальной физиологии для профессиональной деятельности. В итоге будут владеть базовыми	4	ПК3, ПК6	-	-

		технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы, поиск в сети интернет.				
42.	Биоинженерия с основами биофизики	Данный курс предназначен для подготовки студентов ОП Биокомпьютинга. В курсе приведены разделы биофизики, геномики и клеточных технологий. А также курс содержит работу со стволовыми клетками человека и животных с применением новейших культуральных технологий, а также на создание и реконструкцию новых органов и тканей. Показаны основные принципы биоинженеринга поврежденных структур, включая сердечную, нервную, костную и другие ткани.	5	ПК4	Бионика	-
43.	Нейробиология	Курс научит ориентироваться в соответствующей научной литературе. Студент получит практические навыки на основе программного моделирования; узнает структурно-функциональную организацию нервной системы человека и модельных животных; ионные механизмы, опосредующие электрические сигналы клеток и синаптическую передачу сигнала; локализацию рецепторного аппарата и биологические эффекты основных нейромедиаторных систем организма.	4	ПК2	Молекулярная биология	-
44.	Основы биоинформатики	Курс научит работать с разнообразием данных, производимых с помощью новых технологий геномного секвенса, их особенностями, и способами их использования в решении как исследовательских, так и практических задач.	4	ПК3	-	Бионика
45.	Дисциплина по выбору №1 из КЭД	Студентам даются на выбор элективные курсы.	6	ПК2, ПК4		
46.	Дисциплина по выбору №2 из КЭД	Студентам даются на выбор элективные курсы.	6	ПК2, ПК4		

4.4. Перечень модулей и результатов обучения

Наименование образовательной программы: «Биокомпьютинг»

Квалификация: бакалавр в области информационно-коммуникационных технологий по образовательной программе «БВ06114 – Биокомпьютинг»

Код модуля / Наименование модуля	Трудоемкость модуля в кредитах	Результаты обучения	Критерии оценки результатов обучения	Дисциплины, формирующие модуль Код / Наименование
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ МОДУЛИ				
ООМ01 Социологии и этики	5	Имеет представление о принципах и закономерностях исторического развития общества, исторической периодизации истории Казахстана, месте истории Казахстана во всемирной истории и истории Евразии Способен самостоятельно разносторонне и критически анализировать исторические и современные источники, делать выводы, аргументировать их.	Устный опрос, тестирование, доклад, рубежный контроль, семестровые работы	Современная история Казахстана
	5	Имеет представление о предмете, функциях, основных разделах и направлениях философии; месте и роли философия в жизни общества и человека; основных этапах развития мировой и казахской философской мысли. Способен оперировать специальной философской терминологией и категориально-понятийным аппаратом философии; - творчески и критически работать над оригинальными философскими текстами; - логически излагать свои мысли по изучаемым философским вопросам; - анализировать особенности генезиса и развития философского знания; - формировать и аргументированно отстаивать собственную мировоззренческую.	Устный опрос, тестирование, доклад, рубежный контроль, семестровые работы	Философия
	2	Имеет представление о предмете, функциях, основных разделах и направлениях социологии; состоит в представлении ключевых	Устный опрос, тестирование,	Социология

		<p>подходов в социологии организаций как на уровне теоретических концептов и моделей, так и на уровне эмпирических исследований; в знакомстве студентов с базовыми методами и техниками исследования организаций</p> <p>Способен – уметь ориентироваться в различных социологических подходах к анализу организаций и литературе по каждому подходу;</p> <ul style="list-style-type: none"> - получить навыки критического анализа данных подходов (понимать их преимущества и ограничения); - получить базовые аналитические навыки социологического исследования организаций; - иметь представление о ключевых методах исследования организаций и их ограничениях. 	<p>доклад, рубежный контроль, семестровые работы</p>	
2		<p>Имеет представление о предмете, функциях, основных разделах, должны уяснить основные понятия политики и политической науки, становление основных политических теорий и концепций, усвоить тот вклад, который внесли различные мыслители в концептуальное осмысление важнейших проблем политики и общества, государства и власти</p> <p>Способен знать основы научного анализа политики как теоретического, так и прикладного уровней, возможности методов политического анализа и прогнозирования для принятия оптимальных управленческих решений.</p> <p>Применять теоретические знания в реальной политической практике на уровне анализа, экспертизы, консалтинга, менеджмента;</p>	<p>Устный опрос, тестирование, доклад, рубежный контроль, семестровые работы</p>	Политология
2		<p>Имеет представление о предмете, функциях, основных разделах и направлениях психологии; месте и роли психологии в жизни общества и человека;</p> <p>Способен формирование фундаментальных знаний, умений и компетенций, необходимых в профессиональной деятельности; – формирование экологической, физической и этической, правовой культуры и культуры мышления; – языковая подготовка; – формирование общечеловеческих и социально-личностных ценностей;</p>	<p>Устный опрос, тестирование, доклад, рубежный контроль, семестровые работы</p>	Психология
2		<p>Имеет представление о предмете логически завершенных элементов содержания дисциплины, дает основание для определения темы курса, выносимые для проверки. Структурирование содержания этой</p>	<p>Устный опрос, тестирование, доклад,</p>	Культурология

		<p>учебной дисциплины является также необходимым условием для функционирования рейтинговой системы. Кроме того, такое структурирование помогает студенту составить общее представление о развитии мировой культуры и систематизировать свои знания.</p> <p>Способен дать студентам представление об основных проблемах теории культуры;</p> <p>выявить объективные закономерности мирового и национального культурных процессов;</p> <p>выяснить генезис, функционирование и развитие культуры как специфически человеческого способа жизни, который раскрывает себя исторически как процесс культурного наследования;</p> <p>рассмотреть культурные аспекты различных областей общественной жизни;</p> <p>выявить особенности культурной жизни разных регионов мира, исторических эпох, культурно-исторических типов;</p>	<p>рубежный контроль, семестровые работы</p>	
ООМ02 Языковая подготовка	10	<p>Способен характеризовать – основные правила чтения; словообразовательные модели;</p> <p>контекстуальные значения многозначных слов; термины и лексические конструкции подязыка, соответствующего профилю изучаемой специальности; наиболее частотные специфические грамматические явления.</p> <p>Понимать высказывания на иностранном языке особенности композиционно-смысловой организации научного текста; основные приемы вычленения главной информации микротекста.</p>	<p>Устный опрос, тестирование, доклад, рубежный контроль, семестровые работы</p>	Иностраный язык
	10	<p>Идентифицировать языковые формы выражения различных типов информации научного текста для решения задач учебно-профессионального общения; принципы составления текстов основных учебно-научных, научно-профессиональных жанров.</p>	<p>Устный опрос, тестирование, доклад, рубежный контроль, семестровые работы</p>	Казахский (русский) язык
	2	<p>Идентифицировать языковые формы выражения различных типов информации научного текста для решения задач учебно-</p>	<p>Устный опрос, тестирование, доклад,</p>	Профессиональный казахский язык

ООМ03 Модуль информационных технологий в науке и производстве	4	<p>профессионального общения; принципы составления текстов основных учебно-научных, научно-профессиональных жанров.</p> <p>Способен характеризовать – основные правила чтения; словообразовательные модели; контекстуальные значения многозначных слов; термины и лексические конструкции подязыка, соответствующего профилю изучаемой специальности; наиболее частотные специфические грамматические явления.</p> <p>Понимать высказывания на иностранном языке особенности композиционно-смысловой организации научного текста; основные приемы вычленения главной информации микротекста.</p>	<p>рубежный контроль, семестровые работы</p> <p>Устный опрос, тестирование, доклад, рубежный контроль, семестровые работы</p>	<p>Профессионально-ориентированный иностранный язык</p>
	5	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные направления развития ИКТ; – основы использования информационных ресурсов для поиска и хранения информации; – архитектуру и компоненты компьютерных систем; – основные цели и задачи информационной безопасности. <p>Умеет работать в любой операционной системе и с базами данных; применять методы и средства защиты информации; работать с электронными таблицами, производить консолидацию данных, строить диаграммы.</p> <p>Иметь навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> – обработки векторных и растровых изображений; – создания мультимедийных презентаций; – визуализации данных; – применения различных форм электронного обучения для расширения профессиональных знаний; – работы с облачными сервисами E-технологий. 	<p>Устный опрос, тестирование, доклад, рубежный контроль, расчетно - графические работы</p>	<p>ICT (Информационно-коммуникационные технологии)</p>
	2	<p>Иметь способность к самостоятельному теоретическим и практическим суждениям и выводам.</p> <p>Уметь объективно оценивать научную информацию, свободы научного поиска и стремления к применению научных знаний в образовательной деятельности, в том числе для выполнения дипломного проекта (работы).</p>	<p>Устный опрос, тестирование, доклад, рубежный контроль, расчетно -</p>	<p>Методология исследования</p>

			графические работы	Физическая культура
ООМ04 Модуль физической подготовки	8	Знает основные задачи физического воспитания студентов, Может сдать контрольные упражнения и нормативы.	Зачет	
БАЗОВЫЕ МОДУЛИ				
БМ01 Модуль Физико-математический	6	Способен описывать основные понятия линейной алгебры и аналитической геометрии; основные фундаментальные понятия математического анализа; теорию пределов; теорию непрерывных функций одной переменной; дифференциальное исчисление функции одной вещественной переменной.	Устный опрос, тестирование, доклад, рубежный контроль, расчетно - графические работы	Математический анализ
	4	Способен применять методы решения дифференциального и интегрального исчисления функции нескольких переменных в прикладных задачах; применять методы решения дифференциальных уравнений в решении прикладных задач; получать приближенные значения решений с помощью разложения в степенные ряды и ряды Фурье с заданной точностью; определять оптимальное методы решение практических задач.	Устный опрос, тестирование, доклад, рубежный контроль, расчетно - графические работы	Алгебра и геометрия
	6	Знать: вероятностные и статистические методы в науке; основные понятия математической статистики; основные методы построения оценок; методы построения доверительных интервалов; методы построения и проверка статистических гипотез.	Устный опрос, тестирование, доклад, рубежный контроль, расчетно - графические работы	Дискретная математика и математическая логика
	6	Знать: основные принципы, методы и результаты современной теории вероятностей и математической статистики. Уметь: вычислять вероятности случайных событий и вероятностные характеристики случайных величин; обрабатывать статистические данные; строить адекватные теоретико-вероятностные и статистические	Устный опрос, тестирование, доклад, рубежный контроль, расчетно - графические работы	Теория вероятности, математическая статистика

		<p>модели реальных процессов и явлений, проводить их математический анализ; производить оценку качества, полученных решений прикладных задач.</p> <p>Владеть: методами классической теории вероятностей; навыком математической формализации прикладных задач, анализа и интерпретации решений соответствующих математических моделей.</p>	графические работы	
	6	<p>Знать: основные понятия теории дифференциальных уравнений, типы и стандартные формы записи основных дифференциальных уравнений, методы решения основных дифференциальных уравнений.</p> <p>Уметь: применять дифференциальные уравнения для моделирования физических процессов, использовать средства дифференциальных уравнений для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования и пользоваться при необходимости математической литературой.</p>	Устный опрос, тестирование, доклад, рубежный контроль, расчетно - графические работы	Дифференциальные уравнения
	4	<p>Знает и понимает кинематику; динамику; круговое движение и гравитацию; энергию; импульс; простые гармонические колебания; вращающий момент и вращательное движение; электрический заряд и электрическая сила; Цепи постоянного тока; термодинамика и механические волны, поле и потенциал; электрические цепи; индукция магнетизма и электромагнетизма; геометрическая и физическая оптика; и квантовая, атомная и ядерная физика и звук.</p>	Устный опрос, тестирование, доклад, рубежный контроль, расчетно - графические работы	Физика
БМ02 Модуль математического моделирования	6, 6	<p>Знает и использует в моделировании Основы теории погрешностей, Системы линейных алгебраических уравнений, Нелинейные уравнения и системы нелинейных уравнений, Интерполяция и наилучшие приближения, Дифференцирование и интегрирование функций, Обыкновенные дифференциальные уравнения, Уравнения математической физики.</p>	Устный опрос, тестирование, доклад, рубежный контроль, расчетно - графические работы	Численные методы 1, 2
БМ03 Модуль компьютерного моделирования	6	<p>Знать: организовать в зависимости от требований задачи необходимые структуры данных;</p>	Устный опрос, тестирование,	Введение в программирование

	<p>Уметь: разрабатывать структурные схемы различных алгоритмов;</p> <p>Иметь навыки: разрабатывать программы на C ++ с использованием средств языка.</p>	<p>доклад, рубежный контроль, расчетно - графические работы</p>	
6	<p>Уметь разработать алгоритмы сортировки, такие как пузырьковая сортировка, сортировка слиянием, быстрая сортировка и т.д.</p> <p>Иметь основы концепций ООП, теории, методов и технологий C ++, структур данных и алгоритмов; применения алгоритмов и современных тенденций в технологиях большой компании</p>	<p>Устный опрос, тестирование, доклад, рубежный контроль, расчетно - графические работы</p>	<p>Объектно-ориентированное программирование</p>
6	<p>Способен знать: основные алгоритмизации для решения биологических процессов различной природы;</p> <p>Умеет использовать инструменты программного языка при решении биологических задач и уметь выполнять анализ данных, выявлять тенденции.</p> <p>Иметь навыки: реализации алгоритмов и структур данных, а также использования функций языка программирования с применением современных программных средств</p>	<p>Устный опрос, тестирование, доклад, рубежный контроль, расчетно - графические работы</p>	<p>Алгоритмы и структуры данных</p>
3	<p>Знать: язык программирования Python для работы с геномными данными; операционную систему Unix и команды для работы в данной среде; скриптовые языки и методах написания программных кодов на них.</p> <p>Владеет навыками разработки программ для анализа генов и геномов, использования других дополнительных пакетов, таких как Biopython, R, Biocompare и Galaxy.</p>	<p>Устный опрос, тестирование, доклад, рубежный контроль, расчетно - графические работы</p>	<p>Программирование на Python</p>
7	<p>Имеет представление: о критическом анализе и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</p>	<p>Устный опрос, тестирование, доклад, рубежный контроль, расчетно -</p>	<p>3D Моделирование и Дизайн</p>

				графические работы	
	5	Знать: основные методы численного исследования биологических процессов различной природы. Уметь: интерпретировать результаты численного анализа биологических данных, выявлять тенденции, осуществлять прогноз; Владеть: реализации численных методов с применением современных программных средств.		Устный опрос, тестирование, доклад, рубежный контроль, расчетно - графические работы	Теория базы данных
	5, 6	Знать основы теории обучения машин, включая дискриминантный, кластерный и регрессионный анализ, овладение навыками практического решения задач интеллектуального анализа данных.		Устный опрос, тестирование, доклад, рубежный контроль, расчетно - графические работы	Машинное обучение 1, 2
	3	Иметь представление: о сравнительном анализе в геномике идеологическим и методологическим критериям для понимания структурных подразделов новой науки-структурной геномики, протеомики и транскриптомики.		Проект, графические работы	Анализ и визуализация данных в Power BI
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ МОДУЛИ					
ПМ01 Модуль элективных дисциплин	6	Иметь профессиональные навыки		Устный опрос, тестирование, доклад, рубежный контроль, расчетно - графические работы	Дисциплина по выбору №1 из КЭД
	6				Дисциплина по выбору №2 из КЭД
	5				Дисциплина по выбору №3 из КЭД
ПМ02 Биологический модуль	5	Знать: современные биологические теории и концепции, строение биологических объектов, сущность биологических процессов и явлений, основы структурной организации и функционирования живых систем, механизмы обеспечения их гомеостаза; особенности проявления живого на разных уровнях организации жизни;		Устный опрос, тестирование, доклад, рубежный	Общая биология

	<p>Умеет объяснять принципы регуляции функционирования живых систем; использовать биологические знания в профессиональной деятельности.</p> <p>Иметь навыки: навыками работы с биологическим микроскопом; проведения исследований биологических объектов, навыками самостоятельного поиска биологической информации в различных источниках (учебных текстах, справочниках, научно-популярных изданиях).</p> <p>Умеет изыскивать необходимые экспериментально-технологические основы, на которых эффективнее и точнее всего можно воссоздать необходимые свойства бионической модели.</p> <p>Иметь: теоретические знания и понимание того, что накопленный в бионике практический опыт неформализованного, «размытого», моделирования сложных систем, имеет общенаучное значение не только в биологии и медицине, но и в решении важных задач оптимального управления, в ряде смежных естественных наук, экономических задач, задач конструирования многоступенчатых разветвленных систем связи и т. п.</p>	<p>контроль, расчетно - графические работы</p>	<p>Бионика</p>
5	<p>Умеет исследовать состояние систем организма человека (пищеварительной, эндокринной, органов кроветворения). Знать нормы у здоровых лиц и патологии у больных, а также результаты исследований в виде функционального диагноза. Знать перечень всех методов функциональной диагностики, а также проект примерных рекомендуемых нормативов затрат рабочего времени для отдельных групп исследователей функциональной диагностики.</p>		<p>Функциональная диагностика</p>
4	<p>Уметь работать с разнообразием данных, производимых с помощью новых технологий геномного сиквенса, их особенностями, и способами их использования в решении как исследовательских, так и практических задач.</p>		<p>Основы биоинформатики</p>
4	<p>Уметь: ориентироваться в соответствующей научной литературе; моделирования;</p> <p>Иметь: практические навыки на основе программного моделирования;</p> <p>Знает структурно-функциональную организацию нервной системы человека и модельных животных.</p> <p>-ионные механизмы, опосредующие электрические сигналы клеток и синаптическую передачу сигнала;</p> <p>-локализацию рецепторного аппарата и биологические эффекты основных нейромедиаторных систем организма;</p>		<p>Нейробиология</p>

ПМ03 Модуль практик	4	<p>Знает основные закономерности развития и жизнедеятельности организма на основе структурной организации клеток, тканей и органов.</p> <p>Уметь: оценивать параметры деятельности систем организма. Пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью интернет для получения современной информации по нормальной физиологии для профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: базами технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы, поиск в сети интернет.</p>	<p>Нормальная физиология</p>	
	5	<p>Знать алгоритмы и структуры данных, применяемые для анализа больших массивов данных, которые получают с помощью современных биотехнологических методов.</p>		
	5	<p>Умеет применять методы машинного обучения и статистического моделирования для выборки функций и классификации генетических данных.</p>		
	5	<p>Владеет знанием об основных понятиях молекулярной биологии; умеет адаптировать научные знания и умения по молекулярной биологии к целям и задачам химического и биологического образования.</p> <p>Иметь представление об информационных макромолекулах и материальных носителях жизни.</p>		<p>Биоинженерия с основами биофизики</p> <p>Математические методы и компьютерное моделирование биологических процессов</p> <p>Молекулярная биология</p>
	2	<p>Знает организационную структуру и комплекс технических средств информационно-аналитического центра (ИАЦ) организации.</p>		<p>Учебная практика</p>
4, 8	<p>Умеет выявлять основные задачи, решаемых ИАЦ.</p>	<p>Производственная практика</p>		
5	<p>Знает математическое обеспечение выбранной задачи (комплекса задач или подсистемы) и программное обеспечение выбранной задачи (комплекса задач или подсистемы), организационно-правового обеспечения выбранной задачи (комплекса задач или подсистемы). систематизация и анализ фактических материалов, необходимых для написания курсовой работы, научного доклада и отчета о прохождении практики.</p>	<p>Преддипломная практика</p>		

5. Учебный план образовательной программы

№	Код модуля	Код дисциплины	Наименование дисциплины (рус)	Наименование дисциплины (каз)	Наименование дисциплины (анг)	Всего кредитов	Семестр	8	9	Кол-во аудиторных часов				Кол-во часов СРО	Пререквизиты
										В том числе лекции	лабораторные	практические	В том числе СРО		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1															
1	ООД		1 Общеобразовательные дисциплины (ООД) - 56 кредитов												
1.1	ОК		1.1 Обязательный компонент - 51 кредита												
ООД 1	ООМ 01	SIK 1101	Современная история Казахстана	Қазақстанның қазіргі тарихы	Modern history of Kazakhstan	5	1	ГЭК	150	45	15	30	105	15	-
ООД 2	ООМ 01	FIL 3102	Философия	Философия	Philosophy	5	5	Экз	150	45	15	30	105	15	-
ООД 3	ООМ 02	IYa 1103	Иностранный язык	Шет тілі	Foreign language	1	1,2	Экз	300	90		90	210	30	-
ООД 4	ООМ 02	K(R) Ya 1104	Казахский (русский) язык	Қазақ (орыс) тілі	Kazakh (Russian) language	1	1,2	Экз	300	90		90	210	30	-
ООД 5	ООМ 03	PKT 1105	Информационно-коммуникационные технологии	Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар	Information and communication technology	5	1	Экз	150	45	15	30	105	15	-
ООД 6	ООМ 01	Pol 1106	Политология	Саясаттану	Political science	2	2	Экз	60	30	15	15	30	10	-
ООД 7	ООМ 01	Soc 1107	Социология	Әлеуметтану	Sociology	2	2	Экз	60	30	15	15	30	10	-

ООД 8	ООМ 01	Psy 2108	Психология (интернета)	Психология	Psychology	2	5	Экз	60	30	15	15	30	10	-	
ООД 9	ООМ 01	Kul 2109	Культурология	Мәдениеттану	Culturology	2	5	Экз	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	зачет	240	0				40	-	
			Итого:			5	1		530	555	10	5	30	42	975	185
			Вузовский компонент - 5 кредитов			5	1									
ООД 11	ПМ0 2	OB 1112	Общая биология	Жалпы биология	Biology	5	3	Экз	150	45	15		30	105	15	-
			Итого:			5			150	45	15	0	30	105	25	
2 БД			2 Базовые дисциплины (БД) - 112 кредитов													
2.1 ОК			2.1 Вузовский компонент - 56 кредитов													
БД 1	БМ01	MA1 1201	Математический анализ	Математикалық талдау	Mathematical analysis	6	2	письм	180	60	30		30	120	15	-
БД 2	БМ01	AG 1202	Алгебра и геометрия	Алгебра және геометрия	Algebra and geometry	4	1	письм	120	45	15		30	75	15	-
БД 3	БМ01	Fiz 1203	Физика	Физика	Physics	4	2	Экз	120	45	15		30	75	15	-
БД 4	ПМ0 3	Bion 3204	Бионика	Бионика	Bionics	5	6	письм	150	45	15		30	105	15	OB 1112
БД 5	БМ03	VVP 1205	Введение в программирование	Бағдарламаға кіріспе	Introduction to programming	6	1	Экз	180	60	15	30	15	120	15	-
БД 6	ПМ0 2	UP 1206	Учебная практика	Оқу практикасы	Educational practice	2	2	отчет	60	30			30	30	10	-
БД 7	БМ03	OOP 2207	Объектно-ориентированное программирование	Объектті-бағдарланған программалау	Object-oriented programming	6	3	Экз	180	60	15	30	15	120	15	VVP 1205
БД 8	БМ03	ASD 2208	Алгоритмы и структуры данных	Алгоритмдер және деректер құрылымы	Algorithms and data structures	6	4	Экз	180	60	15	30	15	120	15	OOP 2107
БД 9	БМ01	DU 2209	Дифференциальные уравнения	Дифференциалдық теңдеулер	Differential Equations	6	5	письм	180	60	30		30	120	15	MA2 1204

БД 10	БМ02	ChM1 2210	Численные методы I	Сандық әдістер I	Numerical methods I	6	4	письм	180	60	15	30	15	120	15	AiG 1202
БД 11	ПМ02	ММКМВР 3211	Математические методы и компьютерное моделирование биологических процессов	Биологиялық процестерді моделдеудің математикалық әдістері	Mathematical methods modeling of biological processes	5	7	письм	150	45	15	15	15	105	15	OB 1112
			Итого:			5	6		1680	585	180	150	255	1095	160	
2.2 КВ-БД			2.2 Компонент по выбору - 56 кредитов													
БД 12	БМ01	TVMS 2212	Теория вероятности и математическая статистика	Ықтималдық теориясы және математикалық статистика	Probability Theory and Mathematical Statistics	6	3	письм	180	60	30	30	120	120	15	-
БД 13	БМ01	DMML 2213	Дискретная математика и математическая логика	Дискретті математика және математикалық логика	Discrete Mathematics and Mathematical Logic	6	3	письм	180	60	30	30	120	120	15	-
БД 14	БМ03	PyP 2214	Программирование на Python	Python бағдарламалау	Programming in Python	3	4	Экз	90	30	15	15	60	15	15	VVP 1205
БД 15	ПМ02	FD 4215	Функциональная диагностика	Функционалды қ диагностика	Functional diagnostics	5	7	письм	150	45	15	30	105	15	15	-
БД 16	ООМ 02	POYа 2216	Профессионально-ориентированный иностранный язык	Кәсіби-бағытталған шет тілі	Professionally-oriented foreign language	4	3	Экз	120	45	45	45	75	15	15	-
БД 17	ПМ01	BDKV3 3217	Дисциплина по выбору №3 из КЭД	Таңдау бойынша пән ЭПК №3	Discipline of choice №3 of CED	5	8	Экз	150	45	15	30	105	15	15	-
БД 18	ООМ 02	PKYа 3218	Профессиональный казахский язык	Кәсіби казак тілі	Professional Kazakh language	2	7	Экз	60	30	30	30	30	10	10	-
БД 19	БМ03	3DMD 3219	3D Моделирование и дизайн	3D модельдеу және дизайн	3D Modeling and Design	7	5	письм	210	75	75	75	135	15	15	-

БД 20	БМ02	ChM2 3220	Численные методы 2	Сандык әдістер 2	Numerical methods 2	6	5	письм	180	60	15	30	15	120	15	ChM I 2210
БД 21	БМ03	TbD 3230	Теория базы данных	Деректер коры теориясы	Database theory	5	6	письм	150	45	15	15	15	105	15	-
БД 22	БМ03	MO1 3223	Машинное обучение 1	Машиналык окутуу 1	Machine Learning 1	5	7	Экз	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	Экз	90	30	30	30	30	60	15	ИКТ 1105
			Итого:			5	5		1650	630	195	300	135	1020	180	
3 ПД			3. Профилирующие дисциплины (ПД) - 60 кредита													
3.1 ОК			3.1 Вузовский компонент - 13 кредитов													
ПД 1	ПМ03	PP 2301	Производственная практика	Өндірістік практика	Internship	4	4	отчет	120	0				120	15	-
ПД 2	ПМ03	PP 3302	Производственная практика	Өндірістік практика	Internship	8	6	отчет	240	0				240	15	-
ПД 3	ПМ03	PP 4303	Преддипломная практика	Диплом алдындағы тажірибе	Undergraduate practice	5	8	отчет	150	0				150	15	-
			Итого:			17			510	0	0	0	0	510	45	
3.2 КВ-ПД			3.2 Компонент по выбору - 47 кредитов													
ПД 1	ПМ01	PDKV1 2304	Дисциплина по выбору №1 из КЭД	Таңдау бойынша пән ЭПК №1	Discipline of choice №1 of CED	6	4	письм	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	письм	180	60	15	30	15	120	15	PDK VI 2304
ПД 3	БМ03	MO2 4306	Машинное обучение 2	Машиналык окутуу 2	Machine Learning 2	6	8	письм	180	60	15	30	15	120	15	MO1 3223
ПД 4	ПМ02	MB 3307	Молекулярная биология	Молекулалык биология	Molecular biology	5	6	письм	150	45	15	15	15	105	15	OB 1112

ПД 5	ПМ0 2	ОВ1 2309	Основы биоинформатики	Биоинформатика а негіздері	Basics of bioinformati cs	4	3	письм	120	45	15	30	75	15	-
ПД 6	ПМ0 2	Neib1 4310	Нейробиология	Нейробиология	Neurobiolog y	4	7	письм	120	45	15	30	75	15	MB 3307
ПД 7	ПМ0 2	NF 4311	Нормальная физиология	Қалыпты физиология	Normal physiology	4	7	письм	120	45	15	30	75	15	-
ПД 8	ПМ0 2	ВОВ 4312	Биоинженерия с основами биофизики	Биофизика негізіндегі биоинженерия	Bioengineeri ng with the basics of Biophysics	5	6	письм	150	45	15	30	105	15	Bion 3204
ПД 10	ООМ 03	М1 4113	Методология исследования	Зерттеу әдістемесі	Research methodolog y	2	7	письм	60	30	15		15	30	10
			Итого:			4									
			Кол-во экзаменов			7									
			Итого теоретического обучения			4									
			Сумма кредитов:			6									
			5. Итоговая аттестация			231									
			Написание и защита дипломной работы (проекта) и сдача комплексного экзамена	Дипломдық жұмыстың (жобаның) жазылуы және қорғау, Мамандық бойынша мемлекеттік емтихан	State examination writing and defense of thesis	1	8		360				360		
			ВСЕГО			240									

6. Дополнительные образовательные программы (Minor)

Наименование дополнительной образовательной программы (Minor) с указанием перечня дисциплин, формирующих Minor	Общее количество кредитов/ кол-во кредитов по дисциплине	Семестры обучения	Документы по итогам освоения дополнительных образовательных программ (Minor)
Data Science:	18		
- Программирование на Python	3	4	Транскрипт
- Машинное обучение 1	5	7	Транскрипт
- Машинное обучение 2	6	8	Транскрипт
- Анализ и визуализация данных в Power BI	3	6	Транскрипт