

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор

Института физиологии человека и
животных

Е.К. Макашев

2020 г.



УТВЕРЖДАЮ

Ректор

АО «Международный университет
информационных технологий»

Р.К. Ускенбаева

2020 г.



ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

6B06114 – Биокомпьютинг

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

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

Группа образовательных программ: 057 – Информационные технологии

Уровень по МСКО: 6

Уровень по НРК: 6

Уровень по ОРК: 6

Срок обучения: 4 года

Объем кредитов: 240

г. Алматы, 2020

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

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 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 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 используется 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 АСМ), комплексный (тест/письменный/устный+др). В соответствии с таблицей 1 рекомендуется следующее соотношение форм экзаменов:

Таблица 1

№	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 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 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 – Биокomпьютинг»
16	Разработчик(и) и авторы:	<p>АО «Международный университет информационных технологий», кафедра Математического и компьютерного моделирования:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ускенбаева Р.К., - Шарипов Б.Ж., - Рысбайулы Б., - Ыдырыс А.Ж. <p>Институт физиологии человека и животных:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Макашев Е.К., - Цицурин В.И.

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			✓	✓		✓							✓
БК2		✓			✓				✓				
БК3			✓	✓			✓						
БК4	✓												
БК5	✓									✓			✓
БК6					✓	✓		✓			✓		
БК7			✓		✓								
БК8					✓	✓	✓		✓				
БК9							✓						✓
БК10						✓			✓		✓	✓	
БК11										✓	✓	✓	
БК12						✓			✓			✓	
ПК1			✓		✓								✓
ПК2					✓	✓							✓
ПК3										✓	✓	✓	
ПК4		✓			✓								
ПК5		✓											✓
ПК6				✓		✓							

