

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  
ЮЖНО-КАЗАХСТАНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени М.Ауэзова

« УТВЕРЖДАЮ»

Председатель правления – Ректор \_\_\_\_\_

д.и.н., академик Кожамжарова Д.П.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

**7M06140-«Математическое и компьютерное моделирование»**

шифр и наименование

Регистрационный номер	7M06100009
Код и классификация области образования	7M06 Информационно-коммуникационные технологии
Код и классификация направлений подготовки	7M061 Информационно-коммуникационные технологии
Группа образовательных программ	M094 Информационные технологии
Вид ОП	Действующая
Уровень по МСКО	7
Уровень по НРК	7
Уровень по ОРК	7
Язык обучения	казахский, русский, английский
Трудоемкость ОП	120 кредитов
Отличительные особенности ОП	-
ВУЗ-партнер (СОП)	-
ВУЗ-партнер (ДДОП)	-

Разработчики:

Ф.И.О.	должность	подпись
1. Исмаилов Бахтияр Рашидович	д.т.н., профессор кафедры «Информационные системы и моделирование»	
2.Изтаев Жалгасбек Дулатович	Зав.кафедрой «Информационные системы и моделирование», к.п.н., доцент	
3. Аманбаев Тулеген Рахманович	д.ф.-м.н., профессор кафедры «Информационные системы и моделирование»	
4. Иманбаева Айгуль Баратовна	к.ф.-м.н., доцент кафедры «Информационные системы и моделирование»	
5. Умарова Жанат Рысбаевна	PhDдоктор, старший преподаватель кафедры «Информационные системы и моделирование»	
6. Абдусалиев Нурислам Алдияруғли	Преподаватель кафедры «Информационные системы и моделирование»	
7. Сулейменов Олжас	Магистрант группы МИТ-21-бнк	
8. Мынкожаева Нурсулу Жарасовна	Директор ТОО «Баланс Сервис»	М.П.
9. Ботаев Бекболат Байзакович	Директор ТОО Корпорации «Евразийские новые строительные технологии»	МП
10. Турдалиев Жандос Калдыбаевич	Директор ТОО «INNOVA Corporation company»	М.П.
11. Туймебек Бейбарс Мыктыбекович	ДиректорТОО «IT Business Group»	М.П.
12. Сарсенби Абдижахан Манапович	Директор научного центра «Теоретическая и прикладная математика»	МП

ОП рассмотрена на заседании академического комитета по направлению подготовки « Информационно-коммуникационные технологии », протокол №\_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_2022 г.

Председатель АК \_\_\_\_\_Шертаев Е.Т.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании Учебно-методического совета ЮКУ им. М. Ауэзова протокол №\_\_\_\_от «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_2022 г.

Утверждена решением Ученого совета университета протокол №\_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_20\_\_\_\_г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Концепция ОП	3
2.	Паспорт ОП	5
3.	Компетенции выпускника ОП	8
3.1	Матрица соотнесения результатов обучения по ОП в целом с формируемыми компетенциями	10
4.	Матрица влияния модулей и дисциплин на формирование результатов обучения и сведения о трудоемкости	11
5	Сводная таблица об объеме освоенных кредитов в разрезе модулей ОП	21
6.	Стратегии и методы обучения, контроль и оценка	22
7	Учебно- ресурсное обеспечение ОП	23
	Лист согласования	25

## 1. КОНЦЕПЦИЯ ОП

<b>Миссия университета</b>	Генерация новых компетенций, подготовка лидера, транслирующего исследовательское и предпринимательское мышление и культуру
<b>Ценности университета</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Открытость – открыт к переменам, инновациям и сотрудничеству.</li> <li>• Креативность – генерирует идеи, развивает их и превращает в ценности.</li> <li>• Академическая свобода – <b>свободен в выборе, развитии и действии.</b></li> <li>• Партнёрство – создает в отношениях доверие и поддержку, где выигрывают все.</li> <li>• Социальная ответственность – готов выполнять обязательства, принимать решения и отвечать за их результат.</li> </ul>
<b>Модель выпускника</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Глубокие предметные знания, их применение и постоянное расширение в профессиональной деятельности.</li> <li>• Информационно-цифровая грамотность и мобильность в быстроменяющихся условиях.</li> <li>• Исследовательские навыки, креативность и эмоциональный интеллект.</li> <li>• Предприимчивость, самостоятельность и ответственность за свою деятельность и благополучие.</li> <li>• Глобальная и национальная гражданственность, толерантность к культурам и языкам.</li> </ul>
<b>Уникальность ОП</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ориентация на региональный рынок труда и социальный заказ посредством формирования профессиональных компетенций у выпускника, скорректированных с учетом требований стейкхолдеров.</li> <li>• Практикоориентированность и акцент на развитие критического мышления и предприимчивости, формирование навыков широкого спектра, которые позволят быть функционально грамотными и конкурентоспособными в любой жизненной ситуации и быть востребованными на рынке труда.</li> </ul>
<b>Политика академической честности и этики</b>	<p>В университете приняты меры по поддержанию академической честности и академической свободы, защита от любого вида нетерпимости и дискриминации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Правила академической честности (протокол Ученого совета №3 от 30.10.2018г.);</li> <li>• Антикоррупционный стандарт(приказ №373 н/к от 27.12.2019г).</li> <li>• Кодекс этики (протокол Ученого совета №8 от 31.01.2020г).</li> </ul>
<b>Нормативно-правовая база разработки ОП</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Закон Республики Казахстан «Об образовании»;</li> <li>2. Типовые правила деятельности организаций образования, реализующих образовательные программы высшего и (или) послевузовского образования, утвержденные приказом МОН РК от 30 октября 2018 г. №595 с изменениями и дополнениями от 29.12.2021г. №614</li> <li>3. Государственные общеобязательные стандарты высшего и послевузовского образования, утвержденные приказом МНиВО РК от 20 июля 2022 г. № 2;</li> <li>4. Правила организации учебного процесса по кредитной технологии обучения, утвержденные приказом МОН РК от 20 апреля 2011 г. № 152;</li> </ol>

	<p>5. Квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих, утвержденный приказом Министра труда и социальной защиты населения Республики Казахстан от 30 декабря 2020 года № 553.</p> <p>6. Руководство по использованию ECTS.</p> <p>7. Руководство по разработке образовательных программ высшего и послевузовского образования, приложение 1 к приказу директора ЦБПиАМ № 45 о/д от 30 июня 2021 г.</p>
<b>Организация образовательного процесса</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Реализация принципов Болонского процесса</li> <li>• Студентоцентрированное обучение</li> <li>• Доступность</li> <li>• Инклюзивность</li> </ul>
<b>Обеспечение качества ОП</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Внутренняя система обеспечения качества</li> <li>• Привлечение стейкхолдеров к разработке ОП и ее оценке</li> <li>• Систематический мониторинг</li> <li>• Актуализация содержания (обновление)</li> </ul>
<b>Требования к поступающим</b>	<p>Устанавливаются согласно Типовым правилам приема на обучение в организации образования, реализующие образовательные программы высшего и послевузовского образования приказ МОН РК №600 от 31.10.2018</p>

## 2. ПАСПОРТ ОП

<b>Цель ОП:</b>	Подготовка специалистов, с концептуальным, аналитическим и логическим мышлением, умеющих определять стратегию организации, обладающих комплексом новых знаний в области математического и компьютерного моделирования процессов.
<b>Задачи ОП:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- формирование социально-ответственного поведения в обществе, понимание значимости профессиональных этических норм и следование этим нормам;</li> <li>- обеспечение умениями и навыками обучения в течение всей жизни, которые позволят им успешно адаптироваться к меняющимся условиям в своей карьере;</li> <li>- обеспечение условий для приобретения высокого общего интеллектуального уровня развития, овладение грамотной и развитой речью, культурой мышления и навыками научной организации труда в сфере моделирования технологических и природных процессов на основе информационных технологий;</li> <li>- обеспечение реализации образовательного процесса, основанного на интеграции образования и науки;</li> <li>- формирование у обучающихся углубленных и современных знаний в области математического и компьютерного моделирования процессов, а также методологии их преподавания;</li> <li>- формирование навыков поиска актуальных и перспективных задач мировой и отечественной науки, применения современного аппарата математические моделирования для решения широкого класса задач науки и техники;</li> <li>- формирование высокой научной культуры, педагогического и научно-исследовательского опыта, умения планировать, разрабатывать, реализовать и координировать научные исследования по отраслям.</li> </ul>
<b>Гармонизация ОП</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 7-м уровень Национальной рамки квалификаций РК;</li> <li>• Дублинские дескрипторы 7 уровня квалификации;</li> <li>• 2цикл Квалификационной рамки Европейского пространства высшего образования (A Framework for Qualification of the European Higher Education Area);</li> <li>• уровень Европейской квалификационной рамки для образования в течение всей жизни (The European Qualification Framework for Life long Learning).</li> </ul>
<b>Связь ОП с профессиональной отраслью</b>	<p>Государственный общеобязательный стандарт послевузовского образования, утвержденный приказом Министра образования и науки Республики Казахстан от 31 октября 2018 г. № 604; с изменениями, внесенных приказом МОН РК от 5 мая 2020 года I 182.</p> <p>Правила организации учебного процесса по кредитной технологии обучения, утвержденные приказом Министра образования и науки Республики Казахстан от 20 апреля 2011 г. № 152 с изменениями и дополнениями от 12 октября 2018 г. №563;</p> <p>Отраслевая рамка квалификаций «Информационно-коммуникационные технологии»(Утверждена протоколом Заседания отраслевых комиссий по социальному партнерству и регулированию социальных и трудовых отношений в сфере информационно-коммуникационных технологий от «20» декабря 2016 года, №1).</p> <p>Профессиональный стандарт «Разработка геоинформационных систем» (Приложение №29 к приказу Заместителя Председателя Правления</p>

	<p>Национальной палаты предпринимателей Республики Казахстан «Атамекен» от 24.12.2019г. № 259).</p> <p>Профессиональный стандарт «Сопровождение программного обеспечения» (Приложение № 29 к приказу Заместителя Председателя Правления Национальной палаты предпринимателей Республики Казахстан «Атамекен» от 24.12.2019г. № 259).</p> <p>Профессиональный стандарт «Создание и управление информационными технологиями» (Приложение № 40 к приказу Заместителя Председателя Правления Национальной палаты предпринимателей Республики Казахстан «Атамекен» от 24.12.2019г. № 259).</p> <p>Профессиональный стандарт «Педагог» (Приложение к приказу Председателя Правления Национальной палаты предпринимателей Республики Казахстан «Атамекен» №133 от 8 июня 2017 года).</p>
<b>Наименование присуждаемой степени</b>	После успешного завершения настоящего ОП выпускнику присваивается степень магистр технических наук по образовательной программе 7М06140-«Математическое и компьютерное моделирование»
<b>Перечень квалификаций и должностей</b>	Выпускники могут занимать должности преподавателей в высших учебных заведениях, инженеров, проектировщиков и научных сотрудников в научно-исследовательских институтах, в государственных- и частных компаниях, в департаментах образования, в государственных и муниципальных структурах, СМИ, в производственных предприятиях (аналитические отделы), использующие математическое моделирование процессов, компьютеры и информационно-коммуникационные технологии, в т.ч., специалиста в области геоинформационных систем, интерактивные технологии в соответствии с квалификационными требованиями Национального классификатора Республики Казахстан (НКЗ), утвержденного приказом Комитета технического регулирования и метрологии Министерства по инвестициям и развитию РК от 11 мая 2017 года №130-од.
<b>Сфера профессиональной деятельности</b>	Сферой профессиональной деятельности являются области науки и образования, технологии разной природы, отрасли реального сектора экономики, управления и бизнеса, имеющих дело с математическими и компьютерными методами моделирования, обработкой статистических и экспериментальных данных, а также с поиском, хранением, передачей, обработкой и защитой информации.
<b>Объекты профессиональной деятельности</b>	Объектами профессиональной деятельности по ОП 7М06140-«Математическое и компьютерное моделирование» являются: -математическое моделирование химико-технологических, экологических, физических и экономических процессов; - математическое моделирование задач механики, тепло- и массообмена внешних и внутренних течений; - математическое и компьютерное моделирование новых технологических процессов; -системное администрирование операционных систем, программирование производственных и научных задач; - разработка и управление базами данных для научных, производственных и экономических задач.
<b>Предметы профессиональной</b>	Предметами профессиональной деятельности магистра по ОП 7М06140-«Математическое и компьютерное моделирование» являются: -разработка математических и компьютерных моделей физических,

<b>деятельности</b>	<p>природных, химико-технологических, экологических и экономических процессов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-разработка, использование и управление базами данных;</li> <li>-программирование на высокоуровневых объектно-ориентированных языках;</li> <li>-работа с современными пакетами программ для анализа данных по отраслям науки, техники, экономики и технологий;</li> <li>- использование компьютерной, вычислительной и сетевых технологий для решения задач прикладного характера;</li> <li>- разработка эффективных алгоритмов и программ реализации математических моделей, использование стандартных пакетов компьютерных математических систем;</li> <li>-компьютерная графика и анимация для архитектурных и дизайнерских задач, трехмерное моделирование и визуализация объектов</li> </ul>
<b>Виды профессиональной деятельности</b>	<p>Магистр по ОП 7М06140-«Математическое и компьютерное моделирование» может выполнять следующие виды профессиональной деятельности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- научно-исследовательская;</li> <li>- педагогическая;</li> <li>- проектная;</li> <li>- производственно-технологическая;</li> <li>- организационно-управленческая;</li> <li>- аналитическая.</li> </ul>
<b>Результаты обучения по ОП</b>	<p><b>PO1</b> Владеть письменной и устной коммуникацией на родном и иностранном языке, использовать навыки управления информацией</p> <p><b>PO2</b> Уметь самостоятельно разрабатывать эффективные математические модели, алгоритмы и программы их реализации для исследования явлений природного и техногенного характера.</p> <p><b>PO3</b> Знать методы разработки эффективных моделей динамики газов и жидкостей в аппаратах химической технологии, энергетических установках, гидродинамики, тепло-и массообмена и биотехнологии, алгоритмов их реализации.</p> <p><b>PO4</b> Уметь анализировать этапы развития математического моделирования процессов и проведения анализа результатов численных экспериментов.</p> <p><b>PO5</b> Уметь применять новейшие достижения математического и компьютерного моделирования в науке, в банковской сфере, страховых компаниях и финансовых структурах, в т.ч. зарубежных ученых.</p> <p><b>PO6</b> Понимать необходимость работы в команде для решения задач моделирования, требующих координации усилий нескольких исполнителей, со знанием прикладных задач</p> <p><b>PO7</b> Умение планировать и проводить численные и натурные экспериментальные исследования с интерпретацией полученных результатов на основе современных методов моделирования в сфере экономики, техники и технологий.</p> <p><b>PO8</b> Критически анализировать существующие методы разработки математических моделей в различных предметных областях, эффективно использовать новые информационные коммуникационные системы.</p> <p><b>PO9</b> Осознавать необходимость и иметь способность самостоятельно учиться и повышать квалификацию в течение всей жизни</p>



### 3 КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА ОП

<b>ОБЩИЕ КОМПЕТЕНЦИИ(SOFTSKILLS).Поведенческие навыки и личностные качества</b>	
ОК 1. Компетенция в управлении своей грамотностью	ОК1.1.Способность самообучаться, саморазвиваться и постоянно обновлять свои знания в рамках выбранной траектории и в условиях междисциплинарности. ОК1.2. Способность выражать мысли, чувства, факты и мнения в профессиональной сфере. ОК1.3. Способность к мобильности в современном мире и критическому мышлению.
ОК 2. Языковая компетенция	ОК2.1.Способность выстраивать программы коммуникаций на государственном, русском и иностранном языках. ОК2.2.Способность к межличностному социальному и профессиональному общению в условиях межкультурной коммуникации.
ОК 3. Математическая компетенция и компетенция в области науки	ОК3.1.Способность и готовность применять образовательный потенциал, опыт и личностные качества, приобретенные во время изучения математических, естественнонаучных, технических дисциплин в вузе, для решения профессиональных задач.
ОК 4. Цифровая компетенция, технологическая грамотность	ОК4.1. Способность демонстрировать и развивать информационную грамотность через овладение и использование современных информационно-коммуникационных технологий во всех сферах своей жизни и профессиональной деятельности. ОК4.2.Способность использовать различные виды информационно-коммуникационных технологий: интернет-ресурсы, облачные и мобильные сервисы по поиску, хранению, защите и распространению информации.
ОК 5. Личная, социальная и учебная компетенции	ОК5.1.Способность к физическому самосовершенствованию и ориентации на здоровый образ жизни для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности посредством методов и средств физической культуры. ОК5.2.Способность к социально-культурному развитию на основе проявления гражданской и нравственности. ОК5.3Способность выстраивать личную образовательную траекторию в течение всей жизни для саморазвития, карьерного роста и профессионального успеха. ОК5.4. Способность успешно взаимодействовать во всем многообразии социо-культурных контекстов во время учебы, на работе, дома и на досуге.
ОК 6. Предпринимательская компетенция	ОК6.1. Способность проявлять креативность и предприимчивость в различной среде. ОК6.2. Способность работать в режиме неопределенности и быстрой смены условий задач, принимать решения, распределять ресурсы и управлять своим временем. ОК6.3. Способность работать с запросами потребителя.
ОК 7. Культурная осведомленность и способность к самовыражению	ОК7.1. Способность проявлять мировоззренческую, гражданскую и нравственную позиции. ОК7.2. Способность быть толерантным к традициям и культуре других народов мира, обладать высокими духовными качествами.

<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (HARDSKILLS).</b>	
<p>Специфичные для данного направления теоретические знания и практические навыки и умения</p>	ПК1 -умеет рассуждать, аргументировать и выражать свое мнение на иностранном языке.
	ПК-2 –умеет анализировать этапы разработки математического моделирования процесса и пути повышения эффективности создаваемых математических и компьютерных моделей
	ПК3 – умеет самостоятельно разрабатывать эффективные алгоритмы и программы для реализации математических моделей с проверкой адекватности результатов объекту исследования
	ПК4 - знает организационные формы, современные средства, методики и технологии обучения математике и методов математического и компьютерного моделирования в образовательных и научных учреждениях различного типа
	ПК5-умеет разрабатывать стратегию проектирования, определять цели, критерии эффективности, ограничения применимости, новые методы, средства и методы математического моделирования с использованием информационных технологий и систем
	ПК6-умеет разрабатывать математические и компьютерные модели химико-технологических, гидродинамических и экологических процессов, тепло и массообмена.
	ПК7- знает целостные представления о процессах и явлениях техники, технологий, живой и неживой природы, общественной жизни; понимает и владеет методами познания на уровне, необходимом для решения задач, при исполнении профессиональных функций.

**3.1 Матрица соотнесения результатов обучения по ОП в целом с формируемыми компетенциями**

	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	PO9
OK1	+			+					+
OK2	+		+		+				
OK3		+				+			+
OK4			+		+		+		
OK5	+							+	
OK6		+		+				+	
OK7	+					+		+	
ПК1			+		+				
ПК2			+		+	+	+		
ПК3	+			+	+	+	+		
ПК4		+					+		+
ПК5			+		+		+		
ПК6					+			+	+
ПК7		+				+		+	+

#### 4. МАТРИЦА ВЛИЯНИЯ ДИСЦИПЛИН НА ФОРМИРОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ И СВЕДЕНИЯ О ТРУДОЕМКОСТИ

№	Наименование модуля	цикл	компонент	Наименование дисциплины	Краткое описание дисциплины	Кол-во кредитов	Формируемые результаты обучения(коды)										
							PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	PO9		
1	Модуль научно-педагогической подготовки	БД	ВК	Психология управления	Знание о психолого-педагогической помощи в организациях педагогического процесса в различных образовательных учреждениях. Ознакомить с основными закономерностями возрастного анатомо-физиологического развития детей дошкольного и школьного возраста. Умение осуществлять изучение психологических особенностей учащихся и классных коллективов для решения профессиональных задач; учитывать индивидуально-психологические особенности личности при проектировании учебно-воспитательного процесса	4						v					
		БД	ВК	История и философия науки	Рассматриваются основы возникновения философии, выявляются особенности возникновения культуры мышления, раскрываются понятия «философия» «мировоззрение», сущность и содержание понятий «бытие», «сознания». Рассматривается соотношение понятий «познание» и «творчество», раскрываются сущность и содержание категории философии свободы, развиваются навыки выделения сущности философской проблемы, критического мышления, навыки исследования философских аспектов, проблем практики и познания.	4	v										
		БД	ВК	Педагогика высшей школы	Рассматриваются вопросы современных парадигм высшего образования, системы высшего профессионального образования в Казахстане. Знать методологию педагогической науки. Профессиональная компетентность преподавателя высшей школы. Организация учебного процесса на основе кредитной системы обучения в высшей школе. Методы и формы обучения в подготовке будущих	4	v	v									

					специалистов. Новые образовательные технологии в высшей школе.														
		БД	ВК	Иностранный язык (профессиональный)	Рассматриваются вопросы основных видов чтения иноязычных оригинальных источников с различной степенью охвата содержания. Развитие навыков подготовки письменных сообщений на научные темы по специальности: научный доклад, статьи, реферирование источников на иностранном языке, аннотирование текста, резюме. Развитие навыков устной коммуникации по специальности: выступление с докладом, презентация научного исследования, научная дискуссия и дебаты.	4	v												
2	Математическое моделирование технологических и природных процессов	БД	КВ	Численные методы для моделей потоков	знание и понимание особенностей реализации численных методов моделей течений жидкости и газа; способы построения двух систем уравнений для описания течений вязкого сжимаемого газа - квазигазодинамической и квазигидродинамической (КГД) систем уравнений; конечно-разностных численных алгоритмов, основанных на уравнениях математической физики и примеры численных расчетов с обеспечением устойчивости и сходимости.	5				v							v		
		ПД	КВ	Математическое моделирование в научных исследованиях	понимание основных принципов построения математических моделей; основных методов численного решения современных вычислительных физикохимических задач; Умение применять полученные знания при теоретическом анализе, компьютерном моделировании и экспериментальном исследовании физикохимических процессов, самостоятельно приобретать новые знания и умения необходимые для практической деятельности; осваивать другие прикладные программы, предназначенные для решения вычислительных задач; Владеть навыками алгоритмического мышления; навыками по выбору оптимального численного метода решения поставленной задачи, на основе имеющейся базы современных алгоритмов	6				v	v								

		ПД	КВ	Математическое и компьютерное моделирование экономических процессов	Знание и понимание методов математического моделирования и их приложений для системного повышения экономической эффективности управленческих решений; создания методов моделирования в области математической экономики и компьютерного моделирования для государственных организаций, частных компаний, международных корпораций посредством освоения современных методов математического моделирования экономических процессов и явлений; компьютерных инструментов практической реализации математических моделей.	6			v		v				
		БД	КВ	Моделирование последствий техногенных катастроф	Знание и понимание методов: оценки техногенного риска и математического моделирования распространения газовых выбросов в атмосферу; методов математического и компьютерного моделирования формирования температурных и концентрационных зон при горении веществ; законы механики сплошных сред и феноменологический подход при математическом моделировании лесных и степных пожаров.	5							v		
				Исследовательская практика	Использовать теоретические знания: определения проблемы, формулирования гипотезы и задачи; разработки плана исследования, выбирать оптимальные методы исследования; обрабатывать полученные результаты, анализировать их с учетом уровня знания проблемы; вести библиографическую работу; представлять итоги научного исследования в виде отчетов, рефератов, научных статей, определять степень научной разработанности выбранной темы исследования; обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимости работы										
3	Математические моделирование в	БД	КВ	Моделирование и расчет гидродинамики в каналах	Знание и понимание: особенностей моделирования движения жидкостей и газов в контактных устройствах технологических аппаратов; алгоритмов инженерного расчета тепло- и массообмена в аппаратах с разной	5						v			

естествознания				формой; алгоритмов построения конечноразностных и конечноэлементных сеток для расчета гидродинамических и тепло- и массообменных характеристик в контактных устройствах технологических аппаратов															
	БД	КВ	Практикум по решению экспериментальных задач в среде MathCADPrime	Демонстрировать знания по основным принципам работы в среде Mathcad Prime, умение использовать операторы, встроенные функции для решения задач, а также проводить численные эксперименты в среде Mathcad. Применять знания по использованию графических возможностей пакета, а также для решения широкого класса математических и инженерных задач. Иметь навыки решать широкий класс математических задач и получать результаты высокой точности, а также сравнивать их результаты с результатами полученными при применении других компьютерных приложений.	5													v	
	ПД	КВ	Математические модели дисперсных систем	Знать и понимать: Определения дисперсных систем, их классификация. Монодисперсные и полидисперсные системы. Математическое моделирование распределения дисперсных систем. Анализ свойств устойчивости дисперсных систем (дисперсность, равномерное распределение в дисперсной среде, межфазные взаимодействия). Способность дисперсных систем противостоять явлениям расширения и проседания. Теоретическое и практическое значение устойчивости дисперсной системы. Простые модели дисперсных систем: суспензия, аэрозоль, газовзвесь, пузырьковые среды. Моделирование движений в дисперсных средах.	4														v
ПД	КВ	Прикладные модели многофазных сред	Знание и понимание общих и индивидуальных уравнений, отражающих законы механики многофазных сред; моделирование движения многофазных примесей с учетом фазовых переходов и импульса, энергетических переходов; решение некоторых прикладных задач химической технологии с	5															v

					использованием моделей механики многофазных сред; Трехтемпературная схема процесса теплообмена в многофазных средах; Тензор напряжения в многофазных средах; Определения тензора деформации и тензора скорости деформации; Уравнения совместного деформирования фаз. Простые модели многофазных сред; Модель флотации в дисперсных системах.												
		ПД	КВ	Моделирование процессов осаждения в химической технологии	Знание и понимание процессов выпадения осадков. Осуществление процессов осаждения по различным технологическим схемам; проблемы исследования и расчета различных седиментационных процессов и устройств химических технологий и их систем; Процессы осаждения во взвешенном состоянии, их математическое моделирование и анализ. Анализ влияния образования осадков на седиментационные процессы в суспензии. Демонстрация методов анализа и математического моделирования процессов осаждения в химико-технологических системах.	5			v								
		ПД	КВ	Математическое моделирование в физике	Знание и понимание: создание математических моделей физических и технических объектов и процессов, необходимых для моделирования; методы определения адекватности математической модели физического процесса; численные методы, а также методы компьютерного моделирования с использованием стандартного и специально разработанного программного обеспечения; методы моделирования потоков воздуха и океанических течений.	4							v				
4	Математическое моделирование механических процессов	БД	КВ	Математическое и компьютерное моделирование в научном исследовании сложных	Знание и понимание методов математического моделирования как метода научного исследования сложных процессов. Планирование и проведение численных экспериментов с математическими моделями. Способы разработки математических моделей, информационных технологий и приемов обработки результатов моделирования. Установление	5			v	v							



			систем	адекватности математических моделей детерминированных и стохастических процессов, в общей постановке и при решении научных и практических задач.														
	БД	КВ	Современные методы математического моделирования	Знание и понимание разных форм дифференциальных и нелинейных уравнений, вариантов начальных и граничных условий, разнообразные типы конечно-разностных схем, используемых при математическом и компьютерном моделировании; научные концепции, вычислительные технологии, методы физико-математического и численного моделирования течений вязких теплопроводных сред в системах с использованием современных достижений вычислительной механики и математической оптимизации. Современные методы реализации математических моделей и визуализации численных результатов	5			v	v									
	ПД	КВ	Прикладные граничные задачи	Знакомство с применением прикладных краевых задач; Использование численных методов. Способы разработки алгоритмов численных методов и их применение к прикладным граничным задачам. Определение и постановка граничных задач. Методы решения задач и их определения. Концепция численного интегрирования задачи Коши. Сведение линейно-краевой задачи к задаче Коши. Шаги по решению краевой задачи методом суперпозиции. Преобразование задач для дифференциальных уравнений третьего порядка к задаче Коши. Трехточечные краевые задачи. Алгоритм метода сопряженных операторов. Алгоритмы решения прикладных краевых задач методом конечных разностей.	4			v										v
	ПД	КВ	Граничные задачи механики	Знание и понимание: Основные понятия, определяющие взаимосвязи и термодинамические принципы механики; прикладной формализм и техника прямой тензорной записи. Описание необходимого	4			v		v								

					математического аппарата, в том числе методы математического моделирования краевых задач механики; Примеры алгоритмов решения краевых задач механики и процедуры создания соответствующих краевых задач. Модели граничных задач механики и алгоритмы их применения.													
5	Математические моделирование прикладных задач	ПД	КВ	Математическое моделирование процесса экстракции в системе "твердое-жидкость"	Знать и понимать: принципы математического моделирования процесса экстракции полидисперсных материалов; экспериментальные и теоретические методы нахождения распределения концентрации целевого компонента в зависимости от фракций по размерам экстрагируемого вещества; особенности реализации численных методов, предназначенных для моделирования течений вязкой жидкости в порах полидисперсного материала	4					v							
		ПД	КВ	Гидродинамика потоков в технологических аппаратах	Знать концепцию экологической и техногенной безопасности; методы анализа и оценки техногенного риска и основы разработки рекомендаций по применению и использованию основных положений безопасности технических систем; понимать методику оценки химической опасности на основе вероятностно статистических методов и построения представления результатов экспериментальных и расчетных исследований на электронных картах городов.	4						v						
		ПД	КВ	Прикладные модели механики сплошных сред	Основные положения механики сплошных сред. Понятия о различных способах описания движения сплошной среды. Система уравнений, описывающая движение сплошных сред. Моделирование потенциальных и вихревых движений. Идеальные и вязкие движения. Модели ползущих течений. Моделирование движения жидкости в трубе. Простые модели атмосферы Земли. Модели обтекания тела вязкой жидкостью. Характеристики каждой реальной среды, их уравнения состояния и реологические уравнения, которые определяют взаимосвязь между напряжением и деформацией и скоростями	5						v						

					деформации для данной среды. Зависимость свойств всей окружающей среды от температуры и других физико-химических параметров. Постановка начальных и граничных условий для каждого конкретного случая.													
		ПД	КВ	Теория пограничного слоя	Понятие о тонком слое жидкости (газа), которая образуется на поверхности твердого тела, движущегося в вязкой жидкости (газе), или на границе двух жидкостей с разной температурой, химическим составом и скоростью. Пограничный слой (динамический пограничный слой) из-за изменения скорости в горизонтальном направлении. Пограничный слой (тепловой или температурный), связанный с изменением температуры. Пограничный слой (диффузионный или концентрационный), характеризуемый резким изменением концентрации отдельных химических компонентов. Исследование влияния вязкости, теплопроводности, диффузионных свойств жидкости (газа) на формирование течения в пограничном слое	5											v	
6	Математическое и моделирование биотехнологических процессов и графическая визуализация	ПД	КВ	Компьютерное моделирование и визуализация в графических пакетах	Знать и понимать: технологию работы с командами AutoCAD; создание объектов AutoCAD; средства обеспечения точности; создание основных графических примитивов и основы трехмерного моделирования в среде Autodesk AutoCAD; возможности трехмерного моделирования для визуализации результатов численного моделирования объектов; работу с системами координат в трехмерных моделях	5												v
		ПД	КВ	Математическое моделирование биотехнологических процессов	Знание и понимание: современные тенденции развития математического моделирования микробиологической кинетики; математических моделей процессов ферментативного катализа; математическое описание протекания биологических процессов во времени при использовании молекулярных представлений и принципов физической и химической кинетики;	4					v							

				компьютерные модели современных представлений процессов брожения.														
		ПД	КВ	Дополнительные разделы математического моделирования современных технологических процессов	Знать и понимать: принципы создания математических моделей термодинамического синтеза нано частиц в периодическом и непрерывном режимах; постановку граничных и начальных условий для концентраций радикалов; методы преобразования Лапласа для реализации математической модели в простых случаях (двумерном и однородном случаях); классификацию новых технологических процессов и применяемый математический аппарат.	4			v									
		ПД	КВ	Разработка пакетов программ расчета внутренних течений	Знание и понимание: технологической платформы UniHUB при численном моделировании и проведении расчетов течений жидкости с применением свободных прикладных вычислительных пакетов OpenFOAM и ParaView; постановку сложных граничных условий с помощью встроенных и расширенных утилит пакета OpenFOAM; методику расчета параметров турбулентности в задачах обтекания насадок в каналах с помощью пакетов программ.	5											v	v
7	Методические основы преподавания	ПД	ВК	Методика преподавания профильных дисциплин	Знание и понимание современных методик и технологий преподавания математики и диагностики его результатов; методики преподавания разделов математики, часто применяемых при математическом моделировании технических, технологических и иных систем (дифференциальные уравнения, другие системы уравнений); способов разработки методик, технологий и приемов обучения математике; методики установления адекватности математических моделей в общей постановке при решении практических задач.	5				v								
		БД	ВК	Педагогическая практика	Развивать профессионально-исследовательскую культуру в области ИКТ, как условие педагогического мастерства и педагогического творчества, формировать профессионально-педагогические умения, культуру научно-педагогического мышления. Разрабатывать учебно-методические документы по профилирующей дисциплине. Посещать лекционные занятия ведущих преподавателей; готовить и проводить все виды	4			v									

					занятий по специальным дисциплинам; применять новые активные форм проведения занятий													
8	Модуль научно-исследовательская работа и итоговой аттестации			Научно-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерской диссертации	Обосновывается значимость научно-исследовательской части диссертации для решения поставленной задачи для этой ступени образования. Рассматривается сущность данной деятельности, формы организации, особенности научно-исследовательской деятельности магистрантов. Проводится анализ состояния выбранного направления и предмета исследований. При прохождении стажировки магистрант проводит апробацию разработанных математических моделей, устанавливает корректность поставленных задач и результатов моделирования, выполняет серийный вычислительный эксперимент. Консультируется у научного руководителя и стажировки по эффективности проведенной научно-исследовательской работы.	24	v											
				Оформление и защита магистерской диссертации	Раскрыть научный потенциал, показать способности в организации и проведении самостоятельного исследования в области ИКТ; аргументировать и разработать обоснованные рекомендации; раскрыть уровень научной квалификации; демонстрировать внутреннее единство работы и отображать ход и результаты разработки выбранной темы; применять правила оформления и защиты магистерской диссертации; выяснять подготовленность к работе в учебном или научно-исследовательском учреждении по профилю.	12											v	

**5. СВОДНАЯ ТАБЛИЦА, ОТРАЖАЮЩАЯ ОБЪЕМ ОСВОЕННЫХ КРЕДИТОВ В РАЗРЕЗЕ МОДУЛЕЙ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Курс обучения	Семестр	Количество осваиваемых модулей	Количество изучаемых дисциплин			Количество кредитов КЗ					Всего в часах	Итого кредитов КЗ	Количество	
			ОК	ВК	КВ	Теоретическое обучение	Педагогическая практика	Исследовательская практика	НИРМ	Оформление и защита магистерской диссертации			экз	диф. зачет
1	1	3		4	3	29			1		900	30	6	2
	2	4		-	5	23	4		3		900	30	4	2
2	3	3		-	4	21		7	2		900	30	4	2
	4								18	12	900	30		1
итого		10	-	1	12	73	4	7	24	12	3600	120	14	7

## 6. СТРАТЕГИИ И МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ, КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА

<p><b>Стратегии обучения</b></p>	<p><b>Студентоцентрированное обучение:</b> обучающийся— центр преподавания/обучения и активный участник процесса обучения и принятия решения.</p> <p><b>Практикоориентированное обучение:</b> ориентация на развитие практических навыков.</p>
<p><b>Методы обучения</b></p>	<p>Проведение лекций, семинаров, практических и лабораторных работ с:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применением инновационных технологий: <ul style="list-style-type: none"> <li>• проблемного обучения;</li> <li>• кейс-стади;</li> <li>• работы в группе;</li> <li>• дискуссий и диалогов, интеллектуальных игр, олимпиад, викторин;</li> <li>• разработки программного обеспечения;</li> <li>• презентаций;</li> </ul> </li> <li>• рациональным и креативным использованием информационных источников: <ul style="list-style-type: none"> <li>• мультимедийные обучающие программы;</li> <li>• электронные учебники;</li> <li>• виртуальные лабораторные работы;</li> <li>• цифровые ресурсы.</li> </ul> </li> </ul> <p>Организация самостоятельной работы студентов, индивидуальные консультации.</p>
<p><b>Контроль и оценка достижимости результатов обучения</b></p>	<p><b>Текущий контроль</b> по каждой теме дисциплины, контроль знаний на аудиторных и внеаудиторных занятиях (<i>согласно syllabus</i>). Формы оценивания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• опрос на занятиях;</li> <li>• тестирование по темам учебной дисциплины;</li> <li>• контрольные работы;</li> <li>• защита самостоятельных работ;</li> <li>• дискуссии;</li> <li>• тренинги;</li> <li>• коллоквиумы;</li> <li>• эссе и др.</li> </ul> <p><b>Рубежный контроль</b> не менее двух раз в течение одного академического периода в рамках одной учебной дисциплины.</p> <p><b>Промежуточная аттестация</b> осуществляется в соответствии с рабочим учебным планом, академическим календарем.</p> <p>Формы проведения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• экзамен в виде тестирования;</li> <li>• устный экзамен;</li> <li>• письменный экзамен;</li> <li>• комбинированный экзамен;</li> <li>• защита курсовых работ;</li> <li>• защита отчетов по практикам.</li> </ul> <p><b>Итоговая аттестация.</b></p>

## 7. УЧЕБНО- РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОП

<p><b>Информационно ресурсный центр</b></p>	<p>В структуре ОИЦ 6 абонементов, 16 читальных залов, 2 электронных ресурсных центров (ЭРЦ). Основу сетевой инфраструктуры ОИЦ составляют 180 компьютеров с выходом в Интернет, 110 автоматизированных рабочих мест, 6 интерактивные доски, 2 видеодвойки, 1 система видеоконференцсвязи, 3 сканера формата А-4, 3. Программное обеспечение ОИЦ – АИБС «ИРБИС-64» под MSWindows (базовый комплект из 6 модулей), автономный сервер для бесперебойной работы в системе ИРБИС.</p> <p>Библиотечный фонд отражен в электронном каталоге, доступном для пользователей на сайте <a href="http://lib.ukgu.kz">http://lib.ukgu.kz</a> в режиме on-line 24 часа 7 дней в неделю.</p> <p>Созданы тематические базы данных собственной генерации: «Almamater», «Труды ученых ЮКГУ», «Электронный архив».Онлайн-доступ с любого устройства в режиме 24/7 по внешней ссылке <a href="http://articles.ukgu.kz/ru/pps">http://articles.ukgu.kz/ru/pps</a>.</p> <p>Работа с каталогами в электронном виде. ЭК состоит из 9 баз данных: «Книги», «Статьи», «Периодика», «Труды ППС ЮКГУ», «Редкие книги», «Электронный фонд», «ЮКГУ в печати», «Читатели» «ЮКО».</p> <p>ОИЦ предоставляет своим пользователям 3 варианта доступа к собственным электронным информационным ресурсам: с терминалов «Электронный каталог» в зале каталогов и подразделениях ОИЦ; через информационную сеть университета для факультетов и кафедр; в удаленном режиме на web-сайте библиотеки <a href="http://lib.ukgu.kz/">http://lib.ukgu.kz/</a>.</p> <p>Открыт доступ к международным и республиканским ресурсам: «SpringerLink», «Полпред», «Web of Science», «EBSCO», «Эпиграф», к электронным версиям научных журналов в открытом доступе, «Зан», «РМЭБ», «Әдебиет», Цифровая библиотека "Aknurpress", «Smart-kitap», «Kitap.kz» и др.</p> <p>Для лиц с <i>особыми потребностями</i> и ограниченными возможностями здоровья в ОИЦ адаптирован сайт библиотеки к работе пользователей с ослабленным зрением</p>
<p><b>Материально техническая база</b></p>	<p><b>Специализированные аудитории:</b> Компьютерные классы и лекционные аудитории, оснащенные современным функциональным и презентационным оборудованием. В компьютерных классах установлено современное аппаратное и лицензионное программное обеспечение. Все лабораторные кабинеты оснащены компьютерами нового поколения, которые находятся в рабочем состоянии, позволяют проводить научные и лабораторные работы, и используются в полном объеме. Компьютеры объединены в локальную сеть и подключены к скоростной сети университета. Лекционные аудитории оснащены компьютерами мультимедийными проекторами, позволяющим вести обучение на высоком уровне.</p>



	<p><b>Лабораторные приборы и установки</b></p> <p>Типовой комплект</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- «Молекулярная физика» (Обработка результатов многократных прямых измерений, Маятник Максвелла)</li> <li>- Установка «Электричество и магнетизм» (Моделирования, Определение удельного заряда Электрона методом магнетрона, Эффект Холла)</li> </ul> <p>Типовой комплект</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- «Оптика» (Дисперсия, Дифракция, Поляризация, Интерференция)</li> <li>- Установка для изучения электр.дырочного перехода</li> <li>- Установка для изучения внешнего фотоэффекта</li> <li>- Установка для определения резонансного потенциала атома инертного газа (ртути) с осциллографом</li> <li>- Установка для определения ширины запирающего слоя P-n перехода и концентрации примеси в области лавинного пробоя</li> <li>- Приборы и аппаратура</li> </ul>
--	--

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

по Образовательной программе  
7М06140- «Математическое и компьютерное моделирование»

Директор ИПВО \_\_\_\_\_ Конарбаева З.К.

Директор ДАН \_\_\_\_\_ Назарбек У.Б.

Директор ДПиК \_\_\_\_\_ Бажиров Т.С.