

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ТОО «Astana IT University»



Д.Ж.Ахмед-Заки

2022 г.

## **ПРОГРАММА ПОСТДОКТОРАНТУРЫ PD054 – Математика и статистика**

Области специализации:

1. Фундаментальные и прикладные исследования в области математики и механики
2. Фундаментальные и прикладные исследования в области физики и астрономии
3. Фундаментальные и прикладные исследования в области экономики и финансов
4. Фундаментальные исследования в области информатики
5. Фундаментальные исследования в области социальных наук

Срок программы постдокторантуры: 3 года

г. Нур-Султан, 2022

## **1. Описание программы постдокторантуры**

Программа постдокторантуры «Математика и статистика» (ПП) направлена на прохождение научной подготовки постдокторантуры через реализацию фундаментальных и (или) прикладных исследований в областях естественных и социальных наук, экономики и финансов, связанных с применением методов математического моделирования и других методов исследований математики и статистики.

ПП обеспечивает формирование навыков синтеза адаптированных подходов к исследованиям и формализации выводов научных изысканий на стыке наук и дисциплин с уклоном на естественные и социальные науки. Таким образом обеспечивает формирование специалиста-ученого в области аналитики для различных секторов экономики и бизнес-структур, готовых работать в условиях неопределённости и недостоверности информации применяя научно-обоснованные методы и подходы.

Актуальность ПП обоснована высоким спросом на специалистов, владеющих эффективным математическим аппаратом и статистическими методами анализа, которые готовы и способны внести долгосрочный вклад в решение научных, технологических, экономических, социальных и экологических проблем глобального значения, что тесно связано с целью Казахстана повысить свою глобальную конкурентоспособность и войти к 2050 году в число 30 наиболее развитых стран мира, а также соответствует целям Указа Президента Республики Казахстан «Об утверждении Национального плана развития Республики Казахстан до 2025 года и признании утратившими силу некоторых указов Президента Республики Казахстан» № 636 от 15.02.2018 года.

При разработке ПП за основу взяты трудовые функции профессиональных стандартов:

1. ПС «Высшее и послевузовское образование» (коды профессий: 2310, 1237, 2429, 24 и 2351);
2. ПС «Наука» (коды профессий: 2310, 2351).

При поступлении на программу постдокторантуры претендент уже обладает компетенциями уровня PhD.

Особенность ПП заключается в гибридном методологическом подходе к исследованиям, использовании формальных-доказательных и эмпирических подходов при реализации проектов, а также прикладной характер темы постдокторанта, ориентированных на решение научных, технологических, экономических, социальных и экологических проблем глобального значения. Ученый завершивший программу постдокторантуры может трудоустроиться в качестве:

— политика или лица принимающее решение в государственных органах, квазигосударственных, производственных, экспертных, консалтинговых компаниях, национальных институтах развития, центрах отраслевых компетенций и научно-производственных компаниях;

— эксперта-аналитика в государственных органах, квазигосударственных, производственных, экспертных, консалтинговых компаниях, национальных институтах развития и центрах отраслевых компетенций;

— сотрудника научно-исследовательского института и (или) научно-производственной компании.

Важными элементами ПП являются использование современных и инновационных методов и технологии исследования и высокая актуальность программы.

## **2. Цель и задачи программы постдокторантуры**

**Цель ПП** – формирование у постдокторанта компетенций научно-исследовательской работы, научно-педагогической деятельности, планирования и реализации теоретических и экспериментальных исследований, определения научных проблем и формулировки методов их решения.

### **Задачи ПП:**

1) улучшение у постдокторанта навыков определения технологических проблем, критической и экспертной оценки путей их решения и прогноза ожидаемых результатов на стыке математики, статистики и иных областей знаний;

2) улучшение у постдокторанта научного подхода к решению задач, способности синтезировать неочевидные решения проблем, формулировать их в виде проектных задач и оценивать ход их исполнения;

3) улучшение у постдокторанта научного стиля повествования (изложения) для объяснения сложных концепций и инновационных идей широкой публике и научному сообществу в письменном виде и риторике;

4) улучшение навыков педагогической, научной и конструкторской деятельности постдокторанта, составления отчетов, публикации результатов в рейтинговых журналах и разработки научно-технической документации.

### **3. Требования к оценке результатов программы постдокторантуры**

Постдокторант, после успешного прохождения ПП должен уметь:

— выбирать и (или) формулировать соответствующий подход к реализации научного исследования на стыке наук;

— выбирать и использовать оптимальные методы обработки и интерпретации эмпирических или расчетных данных;

— ставить и решать фундаментальные и прикладные задачи в условиях неопределенности;

— генерировать новые, сложные идеи и знания, доходчиво объяснять их широкой публике и ученым посредством письменных работ и риторики;

— составлять и оформлять научные отчеты, научную и техническую документацию, писать статьи в рейтинговые издания;

— взаимодействовать с руководителем научной работы, рецензентом и редактором журнала в процессе написания и опубликования статей;

— владеть методами и исследовательским аппаратом для анализа сложных систем и процессов, доказательства утверждений и гипотез, а также уметь организовать и реализовать исследовательскую работу.

В качестве инструментов контроля прохождения ПП используются следующие формы отчетности: промежуточные отчеты на НТС, итоговая отчетность на Ученом Совете АИТУ. Критерии результативности работы постдокторанта:

1. Публикации, индексируемые в международных базах данных Web of Science и/или Scopus.
2. Охраняемые результаты интеллектуальной деятельности.
3. Полученные международные гранты и/или заключенные договоры с участием постдокторанта
4. Формирование собственной исследовательской группы постдокторанта из числа магистрантов и докторантов, молодых ученых.

### **4. Паспорт образовательной программы**

| <b>№</b> | <b>Название</b>                            | <b>Примечание</b>                                                                     |
|----------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Код и классификация ПП                     | PD05 – Естественные науки, математика и статистика                                    |
| 2        | Наименование программы постдокторантуры    | PD054 – Математика и статистика                                                       |
| 3        | Краткое описание образовательной программы | Программа постдокторантуры «Математика и статистика» направлена на подготовку научных |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | кадров по фундаментальным и прикладным исследованиям в областях естественных и социальных наук, экономики и финансов, связанных с применением методов математического моделирования и других методов исследований математики и статистики.              |
| 4  | Цель ПП                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Формирование у постдокторанта компетенций научно-исследовательской работы, научно-педагогической деятельности, планирования и реализации теоретических и экспериментальных исследований, определения научных проблем и формулировки методов их решения. |
| 10 | <p><b>Перечень компетенций и результаты обучения образовательной программы</b></p> <p><b>Компетенции расширения и углубления знаний:</b><br/>Выпускник программы постдокторантуры знает: методы научных изысканий на стыке наук, основные философские парадигмы синтеза знаний, методы сбора и интерпретации данных в научных и прикладных исследованиях (проектах), основные проблемы изучаемой области и методы их решения, методику и инструменты проектной работы.</p> <p><b>Инструментальные компетенции:</b><br/>Выпускник программы планирует, разрабатывает, реализует и корректирует процессы научного исследования, принятия решений и стратегического планирования.</p> <p><b>Системные компетенции:</b><br/>Выпускник программы: (1) вносит вклад критическим анализом, оценкой, синтезом новых, сложных идей и способен принимать стратегические решения на основании ограниченных и (или) недостоверных данных; (2) расширяет границы знаний научно обоснованными методами посредством синтеза новых сложных идей; (3) содействовать продвижению в академическом и профессиональном контексте технического развития общества, основанному на знаниях.</p> <p><b>Коммуникативные компетенции:</b><br/>Выпускник программы эффективно объясняет сложные концепции и новые знания коллегам, научному сообществу и широкой общественности через письменные работы, научно-популярные публикации и доходчивую риторику.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                         |
|    | <p><b>Перечень компетенций программы постдокторантуры:</b><br/> <b>ОК1:</b> владеть навыками и компетенциями этики взаимодействия с редактором, рецензентом и (или) научным руководителем работы; поиска и анализа литературы по теме исследования, в том числе в электронных базах данных Web of Science, Scopus и др.; оформления ссылок на работы других авторов и недопущения плагиата; критического чтения собственной и чужой работы; подготовки научной публикации, написания и оформления диссертационного исследования, технического отчета.<br/> <b>ОК2:</b> владеть навыками и компетенциями синтеза онтологий исследования для проектов на стыке наук; планирования и реализации этапов исследовательской работы; использования основных средств и методов обработки и интерпретации результатов исследования.<br/> <b>ОК3:</b> владеть компетенциями реализации научных исследований, ориентированных на результат; применять гибкие методы планирования работ и управления рисками в исследовательской среде.<br/> <b>ОК4:</b> владеть навыками и компетенциями постановки и решения различных профессиональных задач в области математики и статистики; формулировки и доказательства утверждений; применения современных методов математического анализа и моделирования для описания сложных процессов.</p>                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                  |       |                |                                 |                       |    |                                    |     |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------|----------------|---------------------------------|-----------------------|----|------------------------------------|-----|
|                                    | <p><b>ОК<sub>5</sub>:</b> владеть навыками и компетенциями подбора методики сбора, обработки и интерпретации данных в контексте решаемой задачи.</p> <p><b>ОК<sub>6</sub>:</b> владеть навыками и компетенциями публичного выступления, управления большой аудиторией слушателей, а также выбора подхода к обучению в педагогической деятельности.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                  |       |                |                                 |                       |    |                                    |     |
|                                    | <p><b>Результаты обучения:</b></p> <p><b>РО<sub>1</sub>:</b> после успешного завершения обучающийся будет способен составлять и оформлять научные отчеты, научную и техническую документацию, писать статьи в рейтинговые издания; взаимодействовать с руководителем научной работы, быть рецензентом и редактором журнала в процессе написания диссертации или опубликования статьи.</p> <p><b>РО<sub>2</sub>:</b> после успешного завершения обучающийся будет способен синтезировать и (или) подбирать соответствующий подход к реализации научного исследования на стыке наук; выбирать и использовать методы обработки и интерпретации данных; ставить и решать прикладные задачи в условиях неопределенности; генерировать новые, сложные идеи и знания.</p> <p><b>РО<sub>3</sub>:</b> после успешного завершения обучающийся будет способен применять проектный подход в науке; распределять ресурсы и организовывать труд в соответствии с Agile манифестом; анализировать риски и взаимодействовать с заинтересованными сторонами на основе принципов гибкого подхода.</p> <p><b>РО<sub>4</sub>:</b> после успешного завершения обучающийся будет способен создавать концептуальные диаграммы, описывающие строение систем, явления и процессы; объяснять сложные идеи на языке, являющимся общепринятым в мировом научном сообществе.</p> <p><b>РО<sub>5</sub>:</b> после успешного завершения обучающийся будет способен создавать новые методы прогнозирования и моделирования сложных систем на основе глубоких системных знаний в области теории моделей, алгебры, дифференциальных уравнений, теории вероятности и статистики.</p> <p><b>РО<sub>6</sub>:</b> после успешного завершения обучающийся будет способен критически анализировать свойства различных классов аналитических задач и аргументировано синтезировать метод их решения с учетом аспектов валидации и интерпретации результатов.</p> <p><b>РО<sub>7</sub>:</b> после успешного завершения обучающийся будет применять проектно-ориентированный, студентоориентированный подходу к обучению, владеть и использовать языковые лингвокультурологические знания для общения и публикаций в полиязычном и поликультурном социуме на международной арене.</p> |                                  |       |                |                                 |                       |    |                                    |     |
|                                    | <table border="1"> <tr> <td>Форма программы постдокторантуры</td><td>Очная</td></tr> <tr> <td>Языки обучения</td><td>Казахский, русский и английский</td></tr> <tr> <td>Часов работы в неделю</td><td>40</td></tr> <tr> <td>Присуждаемая академическая степень</td><td>нет</td></tr> </table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Форма программы постдокторантуры | Очная | Языки обучения | Казахский, русский и английский | Часов работы в неделю | 40 | Присуждаемая академическая степень | нет |
| Форма программы постдокторантуры   | Очная                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                  |       |                |                                 |                       |    |                                    |     |
| Языки обучения                     | Казахский, русский и английский                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                  |       |                |                                 |                       |    |                                    |     |
| Часов работы в неделю              | 40                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                  |       |                |                                 |                       |    |                                    |     |
| Присуждаемая академическая степень | нет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                  |       |                |                                 |                       |    |                                    |     |

#### 4.2 Матрица соотношения результатов программы постдокторантуры с формируемыми компетенциями

|                 | РО <sub>1</sub> | РО <sub>2</sub> | РО <sub>3</sub> | РО <sub>4</sub> | РО <sub>5</sub> | РО <sub>6</sub> | РО <sub>7</sub> |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| ОК <sub>1</sub> | ✓               |                 |                 | ✓               | ✓               |                 |                 |
| ОК <sub>2</sub> |                 | ✓               | ✓               |                 | ✓               | ✓               |                 |
| ОК <sub>3</sub> |                 |                 | ✓               |                 |                 |                 |                 |
| ОК <sub>4</sub> |                 |                 |                 | ✓               |                 |                 |                 |
| ОК <sub>5</sub> |                 |                 |                 |                 | ✓               | ✓               |                 |
| ОК <sub>6</sub> |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ✓               |

#### 4.3 Сведения о модулях

| №  | Наименование компонентов ПП                                | Краткое описание компонентов ПП                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Формируемые компетенции (коды)                                        |
|----|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 1. | Педагогическая деятельность                                | Педагогическая практика направлена на развитие у обучающихся опыта организации проектно-ориентированного и студентоориентированного обучения под руководством руководителя практики. В результате прохождения практики обучающийся разовьет навыки публичного выступления и уверенность при работе с большой аудиторией слушателей, выработает понимание различных подходов к организации обучения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ОК <sub>6</sub>                                                       |
| 2. | Исследовательская деятельность                             | Исследовательская практика направлена на поиск научной литературы, её обработку, систематизацию знаний, подготовку эксперимента. В результате освоения обучающиеся применяют на практике принципы взаимодействия с руководителем научной работы, критический анализ материала, синтез подхода к реализации научного исследования, в то числе аспектов валидации и интерпретации ожидаемых результатов, планирование мероприятий и работ по проекту.                                                                                                                                                                                                                                                                      | ОК <sub>1</sub> , ОК <sub>2</sub> , ОК <sub>3</sub> , ОК <sub>5</sub> |
| 3. | Публикация научных статей                                  | Изложение материала для научных статей и монографий, основные этапы опубликования статей и очерков в рейтинговых изданиях, структура научного и технического ответов, специфика их написания. Краткое содержание основных разделов: специфика написания академической работы, основные структуры научно-технических изданий и принципы их написания, процесс работы над статьей для рейтингового журнала, практика и этикет работы с редактором международного журнала.                                                                                                                                                                                                                                                  | ОК <sub>1</sub>                                                       |
| 4. | Методы и инструменты исследований                          | Основные парадигмы (онтологии) научных исследований в области математики и статистики с упором на принципы генерации новых идей и знаний. На основании синтеза онтологий исследований постдокторант приобретет понимание принципов теоретических и практических исследований, участвует в построении планов исследования и реализует подбор соответствующих инструментов. Общие методы научного познания обычно делят на две большие группы: а) методы эмпирического исследования (наблюдение, сравнение, измерение, эксперимент); б) методы теоретического исследования (абстрагирование, анализ и синтез, идеализация, индукция и дедукция, мысленное моделирование, восхождение от абстрактного к конкретному и др.). | ОК <sub>2</sub>                                                       |
| 5. | Главные проблемы математики и статистики                   | Формулируются актуальные наиболее важные математические проблемы. Идет обсуждение мировых проблем подходы и результаты. В частности проблемы: уравнения Навье-Стокса, Гипотеза Римана, Гипотеза Пуанкаре, Проблема P=NP. Понимание перспективы и направления развития современной математики. А также методы преподавания математических дисциплин.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ОК <sub>4</sub>                                                       |
| 6. | Моделирование и прогнозирование сложных систем и процессов | Проведение научно-исследовательской работы, решение проблем и доказательство теорем, создание конкуренции передовому научному сообществу. На основе глубоких системных знаний в области математики и статистики создавать методы и подходы прогнозирования, моделирования сложных систем и процессов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ОК <sub>4</sub> , ОК <sub>5</sub>                                     |

## **5. Лист согласования с разработчиками образовательной программы**

### **Наименование программ постдокторантуры: PD054 – «Математика и статистика»**

Разработана научно-техническим советом (ППС университета, руководители проектов и структурных подразделений) под председательством председателя научно-технического комитета. В процессе работы над созданием программы постдокторантуры учитывались мнения всех заинтересованных сторон, в том числе профессорско-преподавательского состава, а также профессиональные стандарты, требования регулятора и общемировые тренды в области постдокторантуры и информационно-коммуникационных технологий. Образовательная программа прошла процедуру согласования в коллегиальных органах управления ТОО «Astana IT University», на Учёном Совете, протокол заседания № 11 от «27» 04 2022 г.