


ТОО «Astana IT University»

УТВЕРЖДАЮ
Ректор «Astana IT University»
Д. Ахмед-Заки
« 13 » 02 2021 г.



ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

7M06103 «Applied Data Analytics» (Прикладная аналитика данных)

Код и классификация области образования: 7 - Технические науки и технологии

Код и классификация направлений подготовки: 7M061 – Информационно-коммуникационные технологии

Группа образовательных программ: 7M061 – Информационно-коммуникационные технологии

Уровень по МСКО: 7

Уровень по НРК: 7

Уровень по ОРК: 7

Срок обучения: 2 года

Объем кредитов: 120

г. Нур-Султан, 2021

РАЗРАБОТАНО: Академическим департаментом ТОО «Astana IT University»
(AITU)

УТВЕРЖДЕНО: Ученым советом № _____ от « ____ » _____ 2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Описание образовательной программы
2. Цель и задачи образовательной программы
3. Требования к оценке результатов обучения образовательной программы
4. Паспорт образовательной программы
 - 4.1 Общие сведения
 - 4.2 Матрица соотнесения результатов обучения образовательной программы с формируемыми компетенциями
 - 4.3 Сведения о модулях / дисциплинах
5. Перечень дополнительных образовательных программ

1. Описание образовательной программы

Образовательная программа 7M06103 «Applied Data Analytics» (Прикладная аналитика данных) включает в себя изучение вычислительных и статистических навыков и инструментов необходимых для решения научных и прикладных проблем, где главным элементом являются данные большого объема. Направление по аналитике данных пользуется всё большим спросом в таких областях, как маркетинг, фармацевтика, финансы, менеджмент и множестве других. Программа магистратуры предоставляет обучающимся аналитические инструменты для разработки сложных технических решений с использованием современных вычислительных методов и с акцентом на строгое статистическое мышление. В плане обучения, в образовательной программе реализованы принципы демократического характера управления образованием, которые включают расширение границ академической свободы и полномочий учебных заведений, что обеспечивает адаптацию системы технического и профессионального образования к изменяющимся потребностям общества, экономики рынка труда. Гибкость образовательной программы позволяет учитывать способности и потребности каждого обучающегося как личности с одной стороны, а также производства и общества с другой стороны.

Образовательная программа «Applied Data Analytics» (Прикладная аналитика данных) разрабатывалась с учетом потребностей рынка труда в области информационно-коммуникационных технологий. Данная образовательная программа обеспечивает применение индивидуального подхода к обучающимся, обеспечивает трансформацию профессиональных компетенций из профессиональных стандартов и стандартов квалификаций в результаты обучения. В процессе обучения обеспечивается студентоцентрированный принцип, идея которого заключается в смещении акцентов в образовательном процессе с преподавания на учение. Другими словами, разработанная образовательная программа соответствует запросам всех заинтересованных сторон (обучающихся, работодателей, государства) и соответствует внешним квалификационным требованиям.

Выпускник образовательной программы «Applied Data Analytics» (Прикладная аналитика данных) может вести следующие виды профессиональной деятельности:

- Проектно-ориентированную;
- Научно-исследовательскую;
- Педагогическую;
- Управленческую в сфере образования и науки.

В область дальнейшей профессиональной деятельности выпускников программы «Applied Data Analytics» (Прикладная аналитика данных) относится специализация в качестве преподавателя в высших учебных заведениях, работа научным сотрудником / исследователем в научно-исследовательских институтах, а также работа в производстве в качестве аналитика данных при разработке программного обеспечения для информационно-вычислительных систем различного назначения. Основная деятельность предполагает создание и управление моделями, метками и алгоритмами анализа данных в компаниях и институтах, которые специализируются в разработке программных средств для анализа данных, а также работа в департаментах по анализу данных в промышленных предприятиях, проектных организациях, государственных и частных предприятиях. Сфера деятельности не ограничивается только отраслью

информационных технологий, но также предполагает участие в проектах по аналитике данных в междисциплинарных отраслях, где разрабатывается, внедряются и используются программные средства широкого спектра. Другими словами, выпускники образовательной программы «Прикладная аналитика данных» будут востребованы практически во всех сферах экономики и человеческой деятельности.

2. Цель и задачи образовательной программы

Цель образовательной программы – обеспечить подготовку высококвалифицированных научных и прикладных специалистов и программных инженеров по направлению анализа данных большого объема, а также руководителей и управленцев программно-информационных систем для отрасли информационных технологий и междисциплинарных отраслей связанных с обработкой данных в различных секторах экономики Республики Казахстан.

Задачи образовательной программы:

1. Подготовить высококвалифицированных научных и прикладных специалистов и инженеров по направлению анализа данных большого объема и применения полученных знаний в различных отраслях экономики.

2. Обучить к проведению научно-исследовательских работ, связанных с объектами профессиональной деятельности и дать способность анализировать существующие алгоритмы, модели и методы анализа данных, а также общие концепции, теорию и подходы к анализу данных;

3. Выработать у магистрантов умение разрабатывать новые модели и методы анализа данных, а также улучшение существующих методов и алгоритмов обработки данных в информационно-вычислительных системах;

4. Научить магистрантов применять полученные теоретические и практические знания в решении практических проблем в области информационно-коммуникационных технологий и междисциплинарных отраслях, а также успешно осуществлять управленческую и исследовательскую деятельность.

5. Привить магистрантом навыки самостоятельной работы, а также показать важность постоянного развития и применения профессиональных знаний, умений и навыков для решения нестандартных задач.

6. Научить магистрантов применять знания педагогики и психологии высшей школы, требуемых в их профессиональной педагогической деятельности, а также дать способность использовать интерактивные методы обучения для улучшения доступности презентации и материалов.

7. Ознакомить магистрантов с проведением методов исследования и системного анализа для решения сложных технических проблем и применения результатов анализа для наибольшей оптимизации процесса анализа данных.

8. Научить магистрантов оптимизировать процесс анализа данных, чтобы при работе с данными получить требуемый результат за минимальное количество итераций и требуемых вычислительных ресурсов.

9. Обучить магистрантов к обобщению результатов научно-исследовательских и аналитических работ в виде диссертации, научных статей и докладов на научно-технических конференциях, а также предоставить помощь при написании академических отчетов, аналитических записок и других.

3. Требования к результатам освоения образовательной программы

Обучающийся, после освоения всей образовательной программы, должен уметь выполнять следующие пункты:

- Формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности, требующие углубленных профессиональных знаний. Для формулирования задачи могут быть использованы как математический аппарат, так и компьютерные средства;
- Выбирать необходимые подходы и методы исследования, а также модифицировать существующие и разрабатывать новые, в зависимости из задач конкретного исследования или случая;
- Применять методологические и методические знания в проведении научного исследования, а также при педагогической и воспитательной работах;
- Применять в процессе обучения психологические методы и средства повышения эффективности и качества обучения;
- Владеть иностранным (английским) языком на профессиональном уровне, позволяющем обучающимся проводить научные исследования на качественно высоком уровне и осуществлять преподавание специальных дисциплин в вузах;
- Моделировать и проектировать сложные системы используя математические и компьютерные модели и методы;
- Применять количественные и качественные методы и приёмы для сбора первичной информации для исследования, а также выработки эффективных решений проблем;
- Анализировать и проектировать программные инструменты анализа данных, а также алгоритмы, модели и методы, требуемые для эффективного анализа данных и извлечения знаний из данных;
- Управлять командой аналитиков в процессе разработки программных систем анализа данных, а также моделей и методов анализа данных;
- Выбирать стандарты, методы, технологии, инструменты и технические средства для проведения работ по дальнейшему сопровождению программных систем анализа данных.
- Применять методы проектирования и разработки программных систем для решения широкого класса прикладных задач в различных областях, включая междисциплинарные отрасли.
- Программировать и тестировать различные решения (модели, методы) по анализу данных, принимать участие в создании и управлении систем анализа данных на всех этапах жизненного цикла разработки систем.
- Создавать реляционные и нереляционные базы данных для эффективного хранения и управления данными в различных крупных организациях, государственных учреждений и других компаниях.
- Создавать модели анализа структурированных, полуструктурированных и частично неструктурированных данных.
- Разрабатывать программы и приложения для аналитической обработки структурированных и полуструктурированных данных огромных объемов;
- Анализировать сложность вычислений и возможность распараллеливания (оптимизации) разрабатываемых алгоритмов и программ.

- Оценивать основные параметры получаемых параллельных программ, таких как численные показатели требуемых вычислительных ресурсов, ускорение, эффективность и масштабируемость.

При оценке результатов обучения образовательной программы будут использованы различные формы экзаменов, такие как компьютерное тестирование, письменный экзамен, устный экзамен, проект, практический экзамен и комплексный экзамен. Соотношения каждого вида экзамена были определены по следующему принципу: комплексное тестирование – 20%, письменный экзамен – 10%, устный экзамен – 5%, проект, в том числе командный проект – 30%, практический экзамен – 30%, комплексный экзамен – 5%. Данные пропорций позволят охватить весь материал в наиболее оптимальном виде, а также позволит достичь изначально поставленной цели перед образовательной программой. Итоговая аттестация заканчивается защитой диссертационного проекта перед комиссией.

4. Паспорт образовательной программы

4.1 Общие сведения

№	Название поля	Примечание
1	Код и классификация области образования	7 Технические науки и технологии
2	Код и классификация направлений подготовки	7М061 – Информационно-коммуникационные технологии
3	Группа образовательных программ	7М061 – Информационно-коммуникационные технологии
4	Наименование образовательной программы	Прикладная аналитика данных
5	Присваиваемая академическая степень	Магистр технических наук по образовательной программе 7М06103 «Applied Data Analytics» (Прикладная аналитика данных)
6	Краткое описание образовательной программы	Образовательная программа «Прикладная аналитика данных» предполагает использование в процессе обучения современных моделей, методов и подходов в области аналитики данных, машинного обучения, искусственного интеллекта, а также моделирования и анализа процессов. Образовательная программа предполагает использование или применение полученных знаний в одной из сфер экономики, тем самым покрывая не только научную составляющую программы но и прикладную часть. В результате обучения по образовательной программе «Прикладная аналитика данных» выпускники получают возможность работать в научных и производственных проектах в качестве аналитика данных, эксперта по бизнес интеллекту, инженера процессов.

7	Вид образовательной программы	Инновационная образовательная программа
8	Цель образовательной программы	Подготовка высококвалифицированных научных и прикладных специалистов и программных инженеров по направлению анализа данных большого объема, а также руководителей и управленцев программно-информационных систем для отрасли информационных технологий и междисциплинарных отраслей связанных с обработкой данных в различных секторах экономики Республики Казахстан
9	Уровень по МСКО	7 уровень
10	Уровень по НРК	7 уровень
11	Уровень по ОРК	7 уровень
12	Перечень компетенций	<p>Компетенций:</p> <p>ОК1. Способность понимать движущие силы и закономерности исторического процесса, место человека в историческом процессе и способность понимания философии как методологии деятельности человека, готовностью к самопознанию, самодеятельности, освоению культурного богатства как фактора гармонизации личностных и межличностных отношений.</p> <p>ОК2. Способность формировать и развивать умения и компетенции в области организации, планирования и управления производством, способность применять полученные знания для осмысления окружающей экологической действительности, способность обобщать, анализировать, прогнозировать при постановке целей в профессиональной сфере и выбирать пути их достижения с применением научной методологии исследования</p> <p>ОК3. Способность к письменной и устной коммуникации на государственном языке и языке межнационального общения, способность использовать зарубежные источники информации, владеть коммуникативными навыками, к публичным выступлениям, аргументации, ведению дискуссии и полемики на иностранном языке</p> <p>ОК4. Способность быть компетентным при выборе методов ИКТ и математического моделирования для решения конкретных инженерных задач, способность быть готовым выявить естественнонаучную сущность проблем,</p>
13	Результаты обучения	

		<p>возникающих в процессе профессиональной деятельности, и способностью привлечь для ее решения соответствующий математический аппарат</p> <p>ПК1. Способен использовать полученные знания для оригинального развития и применения идей в контексте научных исследований.</p> <p>ПК2. Способен критически анализировать существующие концепции, теории и подходы к анализу процессов и явлений.</p> <p>ПК3. Способен самостоятельно и постоянно приобретать, развивать и применять профессиональные знания, умения и навыки для решения нестандартных задач (междисциплинарные и др.).</p> <p>ПК4. Способен применять знания педагогики и психологии высшей школы в своей педагогической деятельности, а также способен применять интерактивные методы обучения.</p> <p>ПК5. Владеет иностранным языком на профессиональном уровне, позволяющем проводить научные исследования и осуществлять преподавание специальных дисциплин в вузах</p> <p>ПК6. Способен отбирать и разрабатывать методы анализа объектов профессиональной деятельности на основе общих тенденций развития отрасли анализа данных.</p> <p>ПК7. Способен применять полученные теоретические и практические знания в решении практических проблем в области ИКТ, успешно осуществлять управленческую и исследовательскую деятельность.</p> <p>ПК8. Способен самостоятельно формулировать предметную область при решении задач по анализу данных, определять требования и ожидания конечного пользователя или заказчика, составлять поэтапный план и разрабатывать документацию для программной системы анализа данных и его компонентов.</p> <p>ПК9. Способен проводить системный анализ для решения сложных технических проблем и применяет результаты анализа для наибольшей оптимизации процесса анализа данных большого объема.</p> <p>ПК10. Способен применять эффективные методы для управления проектом по аналитике данных в определенной среде, распределять задачи и управлять командой аналитиков.</p>
--	--	--

ПК11. Способен разрабатывать архитектуры программной системы для анализа данных, обладающие высоким уровнем преемственности и качества сложных программных разработок с использованием передовых решений и трендов в области ИКТ.

ПК12. Способен проводить анализ требований для решения сложных программных (технических) проблем и обеспечивать внедрение наиболее оптимальных решений.

ПК13. Способен внедрять инновационные методы и усовершенствования, усиливающие конкурентоспособность и эффективность моделей и методов анализа данных на всех этапах жизненного цикла разработки программной системы.

ПК14. Способен оптимизировать процесс аналитики данных с минимизацией всех требуемых ресурсов, включая вычислительные ресурсы.

ПК15. Способен обобщать результаты научно-исследовательской и аналитической работы в виде диссертации, научной статьи и докладов на научно-технических конференциях.

Результаты обучения:

РО1. Формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности, требующие углубленных профессиональных знаний.

РО2. Выбирать необходимые подходы и методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые, исходя из задач конкретного исследования.

РО3. Применять методологические и методические знания в проведении научного исследования, педагогической и воспитательной работы.

РО4. Применять в процессе обучения психологические методы и средства повышения эффективности и качества обучения.

РО5. Владеть иностранным языком на профессиональном уровне, позволяющем проводить научные исследования и осуществлять преподавание специальных дисциплин в вузах.

РО6. Моделировать и проектировать сложные программные системы.

		<p>PO7. Применять качественные и количественные методы и приемы для выработки эффективных решений проблем.</p> <p>PO8. Анализировать и проектировать программные системы анализа данных.</p> <p>PO9. Управлять командой в процессе разработки программной системой в проектах по анализу данных.</p> <p>PO10. Выбирать стандарты, методы, технологии, инструменты и технические средства для проведения работ по сопровождению программных систем для анализа данных.</p> <p>PO11. Применять методы проектирования и разработки программных систем для решения широкого класса прикладных задач в области анализа в различных областях.</p> <p>PO12. Программировать и тестировать системы анализа данных. Принимать участие в создании и управлении информационными системами для анализа данных на всех этапах жизненного цикла.</p> <p>PO13. Создавать реляционные и нереляционные базы данных для эффективного хранения и управления данными различных крупных организаций и государственных учреждений.</p> <p>PO14. Применять методы анализа данных для решения различных прикладных задач по анализу данных и аналитической обработке.</p> <p>PO15. Создавать модели анализа структурированных и полуструктурированных данных.</p> <p>PO16. Разрабатывать программы и приложения для аналитической обработки структурированных и полуструктурированных данных больших объемов.</p>
14	Форма обучения	Очная
15	Язык обучения	Английский
16	Объем кредитов	120 кредитов
17	Сведения о количестве кредитов	<p>1 Базовые дисциплины (БД) - 35 кредитов</p> <p>1.1 Вузовский компонент - 20 кредитов</p> <p>1.2 Компонент по выбору - 15 кредитов</p> <p>2. Профилирующие дисциплины (ПД) - 49 кредитов</p> <p>2.1 Вузовский компонент - 33 кредитов</p> <p>2.2 Исследовательская практика – 16 кредитов</p> <p>3. Научно-исследовательская работа (НИРМ) – 24 кредита</p> <p>4. Итоговая аттестация 12 кредитов</p>

		Итого: 120 кредитов
18	Разработчик(и) и авторы	<p>Авторы образовательной программы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - провост Astana IT University, PhD по специальности «Computer Science» - Карстен Вульф. - координатор групп образовательных программ «Информационно-коммуникационные технологии», PhD по специальности «Вычислительная техника и программное обеспечение», ассоциированный профессор Astana IT University – Едилхан Дидар.

4.2 Матрица соотношения результатов обучения образовательной программы с формируемыми компетенциями

	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	PO9	PO10	PO11	PO12	PO13	PO14	PO15	PO16	PO17	PO18
ПК1	V	V	V				V			V								
ПК2		V	V				V	V							V			
ПК3		V						V	V		V		V					
ПК4			V	V														
ПК5					V													
ПК6						V		V										
ПК7							V		V			V	V		V	V		
ПК8	V	V	V			V	V				V			V	V		V	V
ПК9						V								V			V	V
ПК10						V		V	V	V	V							
ПК11						V	V	V		V								
ПК12	V					V							V		V	V		
ПК13													V	V		V		V
ПК14						V		V	V				V					
ПК15		V					V											

4.3 Сведения о модулях/дисциплинах (при наличии модулей, необходимо выделить их)

№	Наименование дисциплины	Краткое описание дисциплины (30-50 слов)	Кол-во кредитов	Формируемые компетенции (БДЫ)	Пререквезиты
Цикл базовых дисциплин					
Вузовский компонент					
1.	История и философия науки	Данная дисциплина предполагает изучение основных направлений,	4	СК1, СК2, ПК1,	Философия

		проблем, теории и методов, применяемые в истории и философии науки, а также содержания современных философских дискуссий по проблемам общественного развития.		ПК2, ПК3	
2.	Педагогика высшей школы	Данная дисциплина предполагает изучение основных категории педагогики, методов педагогической действительности, категориальный строй науки педагогики и др.	4	ПК4	Нет
3.	Иностранный язык (профессиональный)	Данная дисциплина предполагает изучение функциональных особенностей устных и письменных профессионально-ориентированных текстов, в том числе научно-технического характера, требования к оформлению документации (в пределах программы), принятые в профессиональной коммуникации и в странах Европы и изучаемого язык	4	ОК3, ГК5	Иностранный язык базовый
4.	Психология управления	Данная дисциплина предполагает ознакомление обучающихся с основными ресурсными возможностями человеческого фактора в управлении организациями в современных условиях. В рамках дисциплины также рассмотрены психологические характеристики объектов управления как	4	ПК4	Нет

		персонала, так и организации в целом, и субъектов управления, которыми выступают менеджеры разного уровня с целью раскрыть психологические механизмы, обеспечивающие эффективность деятельности управленческих систем.			
5.	Педагогическая практика	Педагогическая практика представляет собой вид практической деятельности магистрантов, включающий в себя преподавание специальных дисциплин, организацию учебной деятельности студентов, научно-методическую работу по предмету, получение умений и навыков в работе преподавателя.	4	ПК3, ПК4	Педагогика высшей школы
Цикл базовых дисциплин					
Компонент по выбору					
6.	Бизнес-аналитика / Цифровые финансы / Экосистема цифрового бизнеса	Данные дисциплины предполагают изучение основных количественных и качественных методов в области аналитики данных применительно к различным отраслям, в том числе к бизнес-аналитике, цифровым финансам и экосистема цифрового бизнеса.	5	ГК1, ГК2, ГК3, ГК6, ГК7, ГК8, ГК10, ПК12, ПК13, ПК14	Методы и инструменты анализа данных
7.	Обработка и понимание данных / Принятие решения основанных на данных	Данные дисциплины предполагают изучение основ понимания работы с данными, и извлечения требуемой нужной информации из данных. Дисциплина «Принятие решения основанных на	5	ПК1, ПК2, ПК3, ПК6, ПК7, ПК8, ПК10, ПК12,	Методы и инструменты анализа данных

		данных» предполагает изучение бизнес составляющей, т.е. каким образом можно применить анализ данных для принятия правильных управленческих решений.		ПК13, ПК14	
8.	Управление продуктом / Индустрия 4.0 / Информационная безопасность	Данные дисциплины предполагают изучение основ управления, где происходят множество аналитики для развития и постоянного совершенствования продукта. Индустрии 4.0 как фактора, оказавшего наибольшее влияние на развитие отрасли аналитики данных. И информационная безопасности, где большой упор выделяется на понимание, каким образом данные пользователей могут быть защищены и насколько критичны данные вопросы в организациях любого масштаба.	5	ПК1, ПК2, ПК3, ПК6, ПК7, ПК8, ПК10, ПК12, ПК13, ПК14	Методы и инструменты анализа данных
Цикл профилирующих дисциплин					
Вузовский компонент/Компонент по выбору					
9.	Математика для науки о данных	Данные дисциплины предполагают изучение основ статистики, линейной алгебры, математического анализа и дискретной математики, требуемой для формирования математической основы аналитика данных.	5	ПК1, ПК2, ПК3, ПК6, ПК7, ПК8, ПК10, ПК12, ПК13, ПК14	Основы статистики, теория вероятности, линейная алгебра
10.	Программирование для анализа данных и базы данных	Данная дисциплина предполагает изучение наиболее актуальных в настоящее время технологий программирования, такие как язык	5	ПК11, ПК12	Алгоритмы и структуры данных, Объектно-ориентированное

		программирования Python и язык статистической обработки данных R. Также в рамках дисциплины будут рассмотрены и изучены основы управления реляционными и нереляционными базами данных.			программирование.
11.	Методы и инструменты анализа данных	Данная дисциплина предполагает изучение методов и технологий обработки данных, которые включают структурированные и неструктурированные данные огромных объёмов и значительного многообразия. Во время изучения дисциплины также будут рассмотрены горизонтально масштабируемыми программные инструменты, которые являются альтернативами традиционным базами данных.	5	ПК1, ПК2, ПК3, ПК6, ПК7, ПК8, ПК10, ПК12, ПК13, ПК14	Программирование и базы данных
12.	Тематическое исследование (Case study) по аналитике данных	Тематическое исследование по аналитике данных предназначено, чтобы дать студентам возможность применить компетенцию первого года обучения к реальному проекту, предпочтительно с профессиональной подготовкой. Тематическое исследование — это в основном аналитическая и описательная задача, включающая выбор и анализ подходящего бизнес-процесса или	5	ГК1, ГК2, ГК3, ГК6, ГК7, ГК8, ПК10, ПК12, ПК13, ПК14	Программирование и базы данных, Методы и инструменты анализа данных

		производственного процесса на рабочем месте. Этот процесс описан, смоделирован и определены цели улучшения. Учащиеся решают, где и какие данные собирать в цепочке процессов. Они также генерируют соответствующий набор данных.			
13.	Анализ бизнес-процессов	Данная дисциплина предполагает изучение основ анализа и проектирования бизнес-процессов с помощью наиболее популярных методологии проектирования, таких как BPMN 2.0, EPC и других.	5	ПК7, ПК8, ПК9, ПК10	Управление процессами
14.	Машинное обучение и искусственный интеллект	Данная дисциплина предполагает изучение основ машинного обучения и искусственного интеллекта, и применение данных знаний для решения реальных прикладных задач. Дисциплина покрывает многие темы обучения с учителем и без учителя. Частично покрывается третий вид задач машинного обучения, так называемое обучение с прикреплением.	5	ПК1, ПК2, ПК3, ПК6, ПК8, ПК13, ПК14	Методы и инструменты анализа данных
15.	Прикладной проект по аналитике данных	Данная дисциплина предполагает продолжение проекта из второго семестра «Тематическое исследование по аналитике данных» и расширяет работу обучающихся совместно	5	ПК1, ПК2, ПК3, ПК6, ПК7, ПК8, ПК10, ПК12,	Тематическое исследование (Case study) по аналитике данных

		с компаниями.		ПК13, ПК14	
--	--	---------------	--	---------------	--

5. Дополнительные образовательные программы

Наименование дополнительных образовательных программ с дисциплинами	Общее количество кредитов	Рекомендуемые семестры обучения	Документы по итогам освоения дополнительных образовательных программ
Прохождение профессиональной сертификации от ведущих мировых вендоров по разработке программных систем по анализа данных, включая Microsoft, Oracle, IBM и других	-	Во время всего периода обучения на программе магистратуры	Сертификат