

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Н.И. ЛОБАЧЕВСКОГО»

УТВЕРЖДЕНО
Решением
Ученого совета
Института информационных
технологий, математики и
механики ННГУ
протокол №1
от «28» августа 2024г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ

Анализ данных для прикладных областей

252 часа

Нижний Новгород
2024 – 2025 учебный год

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Дополнительная профессиональная программа (программа профессиональной переподготовки) ИТ-профиля «Анализ данных для прикладных областей» (далее – Программа) разработана в соответствии с нормами Федерального закона РФ от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», с учетом требований приказа Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам», с изменениями, внесенными приказом Минобрнауки России от 15 ноября 2013 г. № 1244 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. № 499», приказа Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 г. N 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»; паспорта федерального проекта «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации»; постановления Правительства Российской Федерации от 13 мая 2021 г. № 729 «О мерах по реализации программы стратегического лидерства «Приоритет-2030» (в редакции постановления Правительства Российской Федерации от 14 марта 2022 г. № 357 «О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 13 мая 2021 г. № 729»); приказа Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации от 28 февраля 2022 г. № 143 «Об утверждении методик расчета показателей федеральных проектов национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» и признании утратившими силу некоторых приказов Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации об утверждении методик расчета показателей федеральных проектов национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» (далее – приказ Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации № 143); федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Минобрнауки России от 23 августа 2017 г. № 808, (далее вместе – ФГОС ВО)), а также профессионального стандарта «Специалист по большим данным», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 6 июля 2020 г. № 405н.).

1.2. Профессиональная переподготовка заинтересованных лиц (далее – Слушатели), осуществляемая в соответствии с Программой (далее – Подготовка), имеющей отраслевую направленность «Информационно-коммуникационные технологии», проводится в Национальном исследовательском нижегородском государственном университете им. Н.И. Лобачевского (далее – Университет) в соответствии с учебным планом в очной и/или очно-заочной форме обучения с применением дистанционных образовательных технологий, электронного обучения.

1.3. Разделы, включенные в учебный план Программы, используются для последующей разработки календарного учебного графика, учебно-тематического плана, рабочей программы, оценочных и методических материалов. Перечисленные документы разрабатываются Университетом самостоятельно, с учетом актуальных положений законодательства об образовании, законодательства в области информационных технологий и смежных областей знаний ФГОС ВО и профессионального стандарта «Специалист по большим данным».

1.4. Программа регламентирует требования к профессиональной переподготовке в области анализа данных и создания алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения.

Срок освоения Программы составляет 252 академических часа.

К освоению Программы в рамках проекта допускаются лица:

- получающие высшее образование по очной (очно-заочной) форме, лица, освоившие основную профессиональную образовательную программу (далее – ОПОП ВО) бакалавриата – в объеме не менее первого курса (бакалавры 2-го курса), ОПОП ВО специалитета – не менее первого и второго курсов (специалисты 3-го курса), а также магистратуры, обучающиеся по ОПОП ВО, не отнесенным к ИТ-сфере.

2. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

2.1. Цель программы

Целью подготовки слушателей по Программе является получение компетенции обучающимися по специальностям и направлениям подготовки, не отнесенным к ИТ-сфере, согласно приложению к Методике расчета показателя «Количество принятых на обучение по программам высшего образования в сфере информационных технологий за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета (нарастающим итогом, начиная с 2021 года)» утвержденной приказом Минцифры России №143, необходимой для выполнения нового вида профессиональной деятельности в области анализа данных и алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения; приобретение новой квалификации «Аналитик данных».

Программа профессиональной переподготовки посвящена формированию у студентов знаний теоретических концепций, связанных с алгоритмикой, а также навыков и умений программирования на языке программирования Python, и начальных представлений о задачах, связанных с большими данными и их обработкой, искусственным интеллектом и машинным обучением и начальных умений создавать простые системы обработки данных в современном гуманитарном знании. Программа нацелена на формирование общепрофессиональных и других компетенций у обучающихся, позволяющих им решать задачи профессиональной деятельности, используя современные информационные технологии, в том числе для обработки данных, текстов, а также решения иных задач гуманитарной сферы.

2.2. Сфера применения слушателями полученных профессиональных компетенций, умений и знаний: в различных отраслях экономики

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДГОТОВКИ ПО ПРОГРАММЕ

3.1. Нормативный срок освоения программы 252 часа.

3.2. Срок обучения 9 месяцев.

3.3. Общая трудоемкость 7 ЗЕ¹

3.4. Режим обучения 3 часа в неделю.

4. ХАРАКТЕРИСТИКА НОВОЙ КВАЛИФИКАЦИИ И СВЯЗАННЫХ С НЕЙ ВИДОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРУДОВЫХ ФУНКЦИЙ И (ИЛИ) УРОВНЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ

4.1. Виды профессиональной деятельности, трудовая функция, указанные в профессиональном стандарте по соответствующей должности Специалист по процессному управлению, представлены в таблице 1:

¹ 1 ЗЕ = 36 ак. часов

Таблица 1

Характеристика новой квалификации, связанной с видом профессиональной деятельности и трудовыми функциями в соответствии с профессиональным стандартом «Специалист по большим данным»

Область профессиональной деятельности	Тип задач профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Трудовые действия	Трудовая функция	Обобщенная трудовая функция	Вид профессиональной деятельности
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	Применение информационных технологий в информационно-аналитической деятельности, в системах управления и принятия решений	Осуществляет сбор и подготовку данных для обучения моделей искусственного интеллекта	Выявление требований заказчика к результатам анализа, определение возможностей применения анализа больших данных в предметной области и конкретных задачах заказчика. Консультирование заказчика по возможностям имеющейся методологической и технологической инфраструктуры анализа больших данных и результатам применения технологий больших данных к аналогичным задачам. Согласование с заказчиком и утверждение требований к результатам аналитического исследования	A/01.6 Выявление, формирование и согласование требований к результатам аналитических работ с применением технологий больших данных	Анализ больших данных с использованием существующей в организации методологической и технологической инфраструктуры	Деятельность по обработке данных, предоставление услуг по размещению информации и связанная с этим деятельность

Характеристика новой и развиваемой цифровой компетенции в ИТ-сфере, связанной с уровнем формирования и развития в результате освоения программы «Анализ данных для прикладных областей»

Наименование сферы	Код и наименование профессиональной компетенции	Пример инструментов	0 — способность не проявляется/ проявляется в степени, недостаточной для отнесения к 1 уровню сформированности компетенции	1 — способность проявляется под внешним контролем / при внешней постановке задачи/ обучающийся пользуется готовыми, рекомендованными продуктами	2 — способность проявляется, но обучающийся эпизодически прибегает к экспертной консультации/ самостоятельно подбирает и пользуется готовыми продуктами	3 — способность проявляется системно / обучающийся модифицирует способность под определенные задачи / создает новый продукт, обучает других
Средства программной разработки	170 Осуществляет сбор и подготовку данных для обучения моделей искусственного интеллекта	Python	(-)	(+) Осуществляет критический отбор данных, проверяя их на целостность и непротиворечивость. Использует методы поиска данных и достоверные источники данных	(-)	(-)
Средства программной разработки	30 Применяет принципы и основы алгоритмизации	Вычислительные алгоритмы, алгоритмы обработки данных (Scikit-Learn)	(-)	(+) Разрабатывает типовые алгоритмы под контролем опытных наставников	(-)	(-)

5. ХАРАКТЕРИСТИКА НОВЫХ И РАЗВИВАЕМЫХ ЦИФРОВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ, ФОРМИРУЮЩИХСЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

В ходе освоения Программы Слушателем приобретаются следующие профессиональные компетенции:

Таблица 3

ID	Профессиональные компетенции	Приобретаемые знания, умения, навыки
30	Применяет принципы и основы алгоритмизации	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - алгоритмы, их типы; свойства алгоритмов; линейный алгоритм; разветвляющийся алгоритм; циклический алгоритм; временная сложность алгоритма; рекурсия; суперпозиция; - информационные алгоритмы; - государственный стандарт создания технической документации при выполнении схем обработки данных и средств их решения. - интеллектуальный анализ данных; <p>владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> - записи алгоритмов; - обозначения группы ресурсов, не включенных в классификацию алгоритмических моделей; - обозначения отображения верхнего и нижнего уровней временной сложности алгоритма; - отображения результатов при проектировании визуальных алгоритмов; - определения алгоритма по обязательным условиям.
170	Осуществляет сбор и подготовку данных для обучения моделей искусственного интеллекта	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы сбора выборки данных для дообучения системы; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - совершать необходимые действия над собранными данными, чтобы подготовить их к использованию в модели машинного обучения - предложить оптимальные методы для сбора и подготовки данных при создании дашборда.

6. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ

Программа предусматривает изучение следующих модулей:

- Введение в математическую статистику;
- Основы алгоритмизации;
- Основы программирования на Python;

- Анализ данных и элементы машинного обучения;
- Визуализация данных.

Учебный план программы профессиональной переподготовки представлен в Приложении №1 к Макету программы профессиональной переподготовки.

Календарный учебный график программы профессиональной переподготовки в Приложении №2 к Макету программы профессиональной переподготовки.

7. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ

«Анализ данных для прикладных областей»

Итоговая аттестация слушателей проводится в формате демонстрационного экзамена с участием представителей профильных организаций работодателей. Демонстрационный экзамен проходит в форме защиты выпускной квалификационной работы.

Примерная тематика выпускных квалификационных работ слушателей программы профессиональной переподготовки «Анализ данных для прикладных областей»

1. Использование методов машинного обучения для решения задачи классификации музыкальных жанров
2. Применение глубокого обучения для классификации 4 видов погоды по изображениям
3. Использование методов машинного обучения для прогнозирования физико-химических свойств соединения.
4. Использование методов машинного обучения для определения креативности человека.
5. Использование методов машинного обучения для определения патологий у матери и ребенка.

Формы и методы контроля и оценки результатов освоения модулей оформлены в таблице 4:

Таблица 4

Формы и методы контроля и оценки результатов освоения модулей

№ п/п	Наименование процедуры	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
1	Промежуточный контроль. Модуль 1. Введение в математическую статистику	Владеет навыками статистического анализа данных и исследования вероятностных распределений в табличном процессоре	Зачет / Устный опрос
2	Промежуточный контроль. Модуль 2. Основы алгоритмизации	Имеет опыт поиска, анализа и обработки информации для обоснования проектных решений	Зачет / Устный опрос
3	Промежуточный контроль. Модуль 3. Основы программирования на Python	Владеет базовыми алгоритмами и простейшими структурами данных, а также практикой применения базовых возможностей и библиотек языка для решения прикладных задач.	Дифференцированный зачет / Лабораторная работа
4	Промежуточный контроль. Модуль 4. Анализ данных и элементы машинного обучения	Владеет навыками проведения полного цикла работ по анализу данных от сбора данных до интерпретации полученных результатов и подготовки соответствующих отчетов	Дифференцированный зачет / Лабораторная работа
5	Промежуточный контроль. Модуль 5.	Применяет инструменты визуализации данных	Дифференцированный зачет / устный опрос

	Визуализация данных		
6	Производственная практика		Зачет
7	Итоговая аттестация	<p>Отлично. Высокий уровень подготовки, безупречное владение теоретическим материалом, слушатель демонстрирует творческий подход к решению нестандартных ситуаций. Слушатель дал полный и развернутый ответ на все заданные вопросы, подтверждая теоретический материал практическими примерами из практики. Слушатель активно работал на практических занятиях.</p> <p>Хорошо. В целом хорошая подготовка с заметными ошибками или недочетами. Слушатель дает полный ответ на все заданные вопросы, но имеются неточности в определениях понятий, процессов и т.п. Допускаются ошибки при ответах на дополнительные и уточняющие вопросы комиссии. Слушатель работал на практических занятиях.</p> <p>Удовлетворительно. Минимально достаточный уровень подготовки. Слушатель показывает минимальный уровень теоретических знаний, делает существенные ошибки при ответах на вопросы, но при ответах на наводящие вопросы, может правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ. Слушатель посещал практические занятия.</p> <p>Неудовлетворительно. Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Слушатель дает ошибочные ответы, как на вопросы комиссии, так и на наводящие и дополнительные вопросы. Слушатель пропустил большую часть практических занятий.</p>	Демонстрационный экзамен/Защита выпускной квалификационной работы

6. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Руководитель программы профессиональной переподготовки:

Золотых Николай Юрьевич, директор института информационных технологий, математики и механики Национального исследовательского Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского, доктор физико-математических наук, доцент

Разработчики программы профессиональной переподготовки:

Гришин Владимир Анатольевич, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры теории вероятностей и анализа данных Института информационных технологий, математики и механики ННГУ им. Н.И. Лобачевского

Пройдакова Екатерина Вадимовна, кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры теории вероятностей и анализа данных Института информационных технологий, математики и механики ННГУ им. Н.И. Лобачевского

Богомолова Мария Александровна, к.т.н., заместитель директора Института информационных технологий, математики и механики ННГУ им. Н.И. Лобачевского

Кумагина Елена Александровна кандидат технических наук, доцент. Доцент кафедры информатики и автоматизации научных исследований Института информационных технологий, математики и механики ННГУ им. Н.И. Лобачевского

Составители учебно-тематического плана программы профессиональной переподготовки:

Богомолова Мария Александровна, к.т.н., заместитель директора Института информационных технологий, математики и механики ННГУ им. Н.И. Лобачевского

Михайлова Татьяна Викторовна, ведущий инженер Лаборатории интернета вещей Кафедры теории вероятностей и анализа данных Института информационных технологий, математики и механики ННГУ им. Н.И. Лобачевского

Сведения о педагогических (научно-педагогических) работниках, участвующих в реализации программы профессиональной переподготовки, и лицах, привлекаемых к реализации дополнительной образовательной программы на иных условиях, представлены в таблице 5.

Таблица 5.

**Преподаватели программы профессиональной переподготовки
«Анализ данных для прикладных областей»**

№ п/п	Наименование модулей (тем, разделов)	Фамилия, имя, отчество,	Ученая степень, ученое звание	Основное место работы, должность	Место работы и должность по совместительству (если есть)
1.	Введение в математическую статистику	Гришин Владимир Анатольевич	кандидат технических наук, доцент	доцент кафедры теории вероятностей и анализа данных Института информационных технологий, математики и механики ННГУ им. Н.И. Лобачевского	
2.	Основы алгоритмизации	Кумагина Елена Александровна	кандидат технических наук, доцент	Доцент кафедры информатики и автоматизации научных исследований Института информационных технологий, математики и механики ННГУ им. Н.И. Лобачевского	
3.	Основы программирования на Python	Усков Алексей Владимирович Пертовский Александр Владиславович Артем Мысливцев		Директор ООО «Академия ЛАД» X5 Tech. Менеджер по анализу больших данных. ООО «Лад-ИТ», Менеджер по анализу больших данных.	
3.	Анализ данных и	Золотых Николай	доктор физико-	директор института	

	элементы машинного обучения	Юрьевич	математическим наукам, доцент	информационных технологий математики и механики ННГУ им. Н.И. Лобачевского	
		Пройдакова Екатерина Вадимовна	кандидат физико-математических наук, доцент	доцент кафедры теории вероятностей и анализа данных Института информационных технологий, математики и механики ННГУ им. Н.И. Лобачевского	
		Пертовский Александр Владиславович		X5 Tech. Менеджер по анализу больших данных.	
		Артем Мысливцев		ООО «Лад-ИТ», Менеджер по анализу больших данных.	
4.	Визуализация данных	Сулов Никита Алексеевич		Руководитель проекта, заместитель начальника управления разработки информационных систем Аналитического центра города Нижнего Новгорода	

Учебно-методическое и информационное обеспечение программы, а также материально-технические условия реализации программы представлены в приложении 3 «Рабочая программа модуля (курса)» к Макету программы профессиональной переподготовки.