


Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Факультет математики информационных и авиационных технологий	Дополнительная профессиональная	



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор – проректор
по учебной работе

С.Б. Бакланов
2022 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
(профессиональная переподготовка)
«Системы искусственного интеллекта»
(наименование программы)

дополнительное профессиональное образование


(подвид дополнительного образования)

Программу составили:
Декан факультета математики
информационных и авиационных
технологий к.ф.-м.н. Волков М.А.

доцент кафедры
телекоммуникационных
технологий и сетей к.т.н.
Липатова С.В.


доцент кафедры прикладной
математики к.ф.-м.н.
Шабалин А.С.

Рекомендовано к использованию в
учебном процессе:
решением ученого совета
ФМИАТ протокол 4/22 от
17.05.2022

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Факультет математики информационных и авиационных технологий	Дополнительная профессиональная	

I. Общие положения

1. Дополнительная профессиональная программа (программа профессиональной переподготовки) ИТ-профиля «Системы искусственного интеллекта» (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» (указать при необходимости); 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


Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Факультет математики информационных и авиационных технологий	Дополнительная профессиональная	

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 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Минобрнауки России от 12 января 2016 г. № 5 (далее вместе – ФГОС ВО)), а также профессионального стандарта «Программист», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 ноября 2013 г. № 679н.

2. Профессиональная переподготовка заинтересованных лиц (далее – Слушатели), осуществляемая в соответствии с Программой (далее – Подготовка), имеющей отраслевую направленность «Информационно-коммуникационные технологии», проводится в ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет» (далее – Университет) в соответствии с учебным планом в очной форме обучения.

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 «Программист», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 ноября 2013 г. № 679н.

4. Программа регламентирует требования к профессиональной

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Факультет математики информационных и авиационных технологий	Дополнительная профессиональная	

переподготовке в области разработки программного обеспечения с применением искусственного интеллекта и машинного обучения.

Срок освоения Программы составляет 256 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, отнесенным к ИТ-сфере.

5. Область профессиональной деятельности Разработка программного обеспечения.

II. Цель

6. Целью подготовки слушателей по Программе является получение компетенции¹, необходимой для выполнения нового вида профессиональной деятельности в области информационных технологий для обучающихся по специальностям и направлениям подготовки ИТ-сферы; приобретение новой квалификации Инженер-программист.

III. Характеристика новой квалификации и связанных с ней видов профессиональной деятельности, трудовых функций и (или) уровней квалификации

7. Виды профессиональной деятельности, трудовая функция, указанные в профессиональном стандарте по соответствующей должности Инженер-программист, представлены в таблице 1:

¹Указать целевые группы обучающихся, определенные паспортом Федерального проекта: – обучающиеся по специальностям и направлениям подготовки, не отнесенным к ИТ-сфере, – обучающиеся по специальностям и направлениям подготовки ИТ-сферы (выбрать нужное)



Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Факультет математики информационных и авиационных технологий	Дополнительная профессиональная	

Таблица 1

Характеристика новой квалификации, связанной с видом профессиональной деятельности и трудовыми функциями в соответствии с профессиональным стандартом «Программист»


Область профессиональной деятельности	Тип профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Трудовые действия	Трудовая функция	Обобщенная трудовая функция	Вид профессиональной деятельности
Об. Связь, информационные и коммуникационные технологии	производственно - технологический	ПК - Применяет Искусственный интеллект и машинное обучение	1. Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения 2. Проектирование структур данных 3. Проектирование программных интерфейсов	D/03.6 Проектирование программного обеспечения	D Разработка требований и проектирование программного обеспечения	Разработка, отладка, проверка работоспособности, модификация программного обеспечения

Таблица 2

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Факультет математики информационных и авиационных технологий	Дополнительная профессиональная	

Характеристика новой и развиваемой цифровой компетенции в ИТ-сфере, связанной с уровнем формирования и развития в результате освоения Программы «Системы искусственного интеллекта»

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
Информационно-коммуникационные технологии, Здравоохранение, Образование, Сельское хозяйство и агропромышленный комплекс, Транспортная инфраструктура	ПК - Применяет Искусственный интеллект и машинное обучение	Обработка естественного языка, машинное зрение, нейросети и глубинное обучение, экспертные системы, распознавание текстов/речи/изображений, прогнозирование временных рядов.	Не применяет искусственный интеллект и машинное обучение -	Участствует в проектах применения искусственного интеллекта и машинного обучения под контролем опытных специалистов -	Разрабатывает отдельные части проектов по применению искусственного интеллекта и машинного обучения +	На экспертном уровне контролирует проекты применения искусственного интеллекта и машинного обучения. Оценивает и применяет новые аналоги искусственного интеллекта и машинного обучения. Обучает других. -

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Факультет математики информационных и авиационных технологий	Дополнительная профессиональная	

IV. Характеристика новых и развиваемых цифровых компетенций, формирующихся в результате освоения программы

8. В ходе освоения Программы Слушателем приобретаются следующие профессиональные компетенции:

- ПК - Применяет Искусственный интеллект и машинное обучение;

В ходе освоения Программы Слушателем совершенствуются следующие профессиональные компетенции:


- ПК - Применяет Искусственный интеллект и машинное обучение;

V. Планируемые результаты обучения по ДПП III

10. Результатами подготовки слушателей по Программе является получение компетенции, необходимой для выполнения нового вида профессиональной деятельности в области информационных технологий «Программист»; приобретение новой квалификации «Инженер-программист».

11. В результате освоения Программы слушатель должен:

Знать: о истории, целях и задачах исследований в области искусственного интеллекта; об областях применения интеллектуальных систем; основные понятия нечетких вычислений; об основных направлениях в исследованиях новых архитектур компьютеров; об основных этапах развития робототехники; понятия инженерии знаний и нейрокибернетики; о нечеткости знаний, ее природе и разновидностях; об основных моделях нейронных сетей, методах и алгоритмов их обучения; проблемах и основных методах представления и обработки знаний; о двух подходах к построению интеллектуальных систем – логическом и нейрокибернетическом, эволюционном; этапы построения экспертных систем, языки программирования искусственного интеллекта; о принципах использования

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Факультет математики информационных и авиационных технологий	Дополнительная профессиональная	

генетических алгоритмов; понятия генетических алгоритмов; о структурах экспертных систем и их архитектурные особенности в зависимости от особенностей решаемой задачи; о проблемах и способах построения нейронных сетей в прикладных системах искусственного интеллекта; об основных возможностях языка программирования Python для обработки и визуализации данных; специализированные библиотеки для работы с алгоритмами машинного обучения; принципы обучения моделей регрессии, решающих деревьев, случайного леса, бустинг алгоритмов;


Уметь: ориентироваться в различных типах интеллектуальных систем; ставить задачу построения экспертной системы для решения задачи выбора вариантов в плохо формализуемой предметной области; ориентироваться в различных методах представления знаний; свободно использовать терминологию как на русском, так и на английском языке (название операторов языка программирования, заимствованной терминологии); осуществлять анализ предметной области, структурировать и формализовывать знания экспертной и их опыт; обрабатывать массивы информации; визуализировать и анализировать данные; применять алгоритмы машинного обучения для задач классификации, регрессии, предсказания.

Иметь навыки:² Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения; применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов; построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения;

VI. Организационно-педагогические условия реализации ДПП

12. Реализация Программы должна обеспечить получение компетенции, необходимой для выполнения нового вида профессиональной деятельности в области информационных технологий «Программист»; приобретение новой

² Выделяются знания и умения в соответствии с профстандартом, связанные с результатами освоения Программы

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Факультет математики информационных и авиационных технологий	Дополнительная профессиональная	

квалификации «Инженер-программист».

13. Учебный процесс организуется с применением³ электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, инновационных технологий и методик обучения, способных обеспечить получение слушателями знаний, умений и навыков в области⁴ Об. Связь, информационные и коммуникационные технологии.

14. Реализация Программы обеспечивается научно-педагогическими кадрами Университета, допустимо привлечение к образовательному процессу высококвалифицированных специалистов ИТ-сферы и/или дополнительного профессионального образования в части, касающейся профессиональных компетенций в области создания алгоритмов и программ, пригодных для практического применения, с обязательным участием представителей профильных организаций-работодателей. Возможно привлечение региональных руководителей цифровой трансформации (отраслевых ведомственных и/или корпоративных) к проведению итоговой аттестации, привлечение работников организаций реального сектора экономики субъектов Российской Федерации.

VII. Учебный план ДПП

15. Объем Программы составляет 256 академических часа

16. Учебный план Программы определяет перечень, последовательность, общую трудоемкость разделов и формы контроля знаний.


Учебный план программы профессиональной переподготовки

«Системы искусственного интеллекта»


№ п/п	Наименование раздела (модуля)	Общая трудоемкость (256 часов)	Форма контроля
	Мастер-класс "Цифровые инструменты в профессиональной деятельности" от	6	

³ При необходимости указать нужное — электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

⁴ Разрабатывается на основе ФГОС ВО (3++), соответствует разделу 1.11 ФГОС ВО и конкретному профстандарту

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Факультет математики информационных и авиационных технологий	Дополнительная профессиональная	

	региональных IT-компаний		
	Модуль 1. Основные понятия ИИ	12	
1.1	Философские вопросы ИИ	4	Теоретический опрос
1.2	Подходы и направления исследований в ИИ	4	Теоретический опрос
1.3	Понятие машинного обучения. Понятие интеллектуального анализа данных (Data Mining)	4	Теоретический опрос
	Модуль 2. Технологии ИИ	100	
2.1	Представление знаний и экспертные системы	12	Теоретический опрос
2.2	Онтологический инжиниринг	14	Теоретический опрос
2.3	Нечеткие системы	12	Теоретический опрос
2.4	Эволюционное моделирование (генетические алгоритмы)	16	Теоретический опрос, Защита проекта
2.5	Нейронные сети	18	Теоретический опрос, лабораторная работа, Защита проекта
2.6	Обработка естественного языка	18	Теоретический опрос, Защита проекта
2.7	Проектный интенсив "Искусственные нейронные сети"	8	Защита проекта
2.8	Промежуточная аттестация	2	Решение задач
	Модуль 3. Машинное обучение	110	
3.1	Введение в машинное обучение. Основные термины, постановки задач и примеры применения.	8	Теоретический опрос, лабораторная работа
3.2	Типы данных и виды задач машинного обучения. Библиотека pandas. Библиотека scikit-learn.	16	Теоретический опрос, лабораторная работа, Защита проекта
3.3	Модель линейной регрессии. Подготовка данных для линейных моделей.	10	Теоретический опрос, лабораторная работа
3.4	Переобучение. Отложенная выборка и кросс-валидация. Градиентный спуск	10	Теоретический опрос, лабораторная работа
3.5	Метрики качества классификации. Доля верных ответов. Линейные модели классификации.	10	Теоретический опрос, лабораторная работа
3.6	Решающие деревья. Жадный алгоритм обучения дерева.	10	Теоретический опрос, лабораторная работа
3.7	Бэггинг и случайные леса.	9	Теоретический опрос, лабораторная работа, Защита проекта
3.8	Анализ временных рядов. Градиентный бустинг	11	Теоретический опрос, лабораторная работа, Защита проекта
3.9	Обучение без учителя. Метод k-ближайших соседей.	8	Теоретический опрос, Защита проекта
3.10	MLops. Поддержка и внедрение моделей машинного обучения	8	Теоретический опрос, Защита проекта
3.11	Проектный интенсив "Алгоритмы машинного обучения"	8	Защита проекта
3.12	Промежуточная аттестация	2	Решение задач


Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет		Форма	
Факультет математики информационных и авиационных технологий		Дополнительная профессиональная	

4	Практика	20	Защита отчета
5	Хакатон	8	Защита проекта
	Итого:	256	

VIII. Календарный учебный график


18. Календарный учебный график представляет собой график учебного процесса, устанавливающий последовательность и продолжительность обучения и итоговой аттестации по учебным дням.

Календарный учебный график программы профессиональной переподготовки «Системы искусственного интеллекта»

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Факультет математики информационных и авиационных технологий	Дополнительная профессиональная	

	Градиентный бустинг											1		0						2		0				0		0												
3.9	Обучение без учителя. Метод k-ближайших соседей.											2		0						2		0				0		0												
3.10	Мастер-класс. MLops. Поддержка и внедрение моделей машинного обучения. Инструменты контроля и управления версиями, организации групповой работы, управление разработкой											2		0						2		0				0		0												
3.11	Проектный интенсив "Алгоритмы машинного обучения"											0		0						0		4				4		0		0		8								
3.12	Промежуточная аттестация											0		0						0		0				2		0		0		2								
4	Практика											0		0						0		0				10		10		0		20								
5	Хакатон											0		0						0		0				0		8		0		8								
	ИТОГО	0	0	4	4	8	8	8	8	2	10	8	10	10	8	8	0	10	8	4	0	0	0	0	0	2	4	8	6	4	4	4	4	2	0	0	0	0	0	186

Лекции, семинары, часть лаб. раб.
Проектно-образовательный интенсив
Ассесмент
Нерабочие дни

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Факультет математики информационных и авиационных технологий	Дополнительная профессиональная	