1. **Паспорт Образовательной программы**

**«Машинное обучение и Data Science.**

**Начальный уровень»**

|  |  |
| --- | --- |
| **Версия программы** | **1** |
| **Дата Версии** | **06.10.2020** |

1. **Сведения о Провайдере**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1.1 | Провайдер | АНО ДПО «Центральный учебный центр» |
| 1.2 | Логотип образовательной организации |  |
| 1.3 | Провайдер ИНН | 7719435821 |
| 1.4 | Ответственный за программу ФИО | Безценная Юлия Евгеньевна |
| 1.5 | Ответственный должность | Руководитель по направлению «Цифровая экономика» |
| 1.6 | Ответственный Телефон | 89600567469 |
| 1.7 | Ответственный Е-mail | bezcennaja@mail.ru |

1. **Основные Данные**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Название** | **Описание** |
| 2.1 | Название программы | Машинное обучение и Data Science. Начальный уровень |
| 2.2 | Ссылка на страницу программы | https://kursi.pro/product/mashinnoe-obuchenie-i-data-science-nachalnyy-uroven |
| 2.3 | Формат обучения | Онлайн |
|  | Подтверждение от ОО наличия возможности реализации образовательной программы с применением электронного обучения и (или) дистанционных образовательных технологий с возможностью передачи данных в форме элементов цифрового следа | <https://online.kursi.pro/account/login> |
| 2.4 | Уровень сложности | Начальный |
| 2.5 | Количество академических часов | 72 |
|  | Практикоориентированный характер образовательной программы: не менее 50 % трудоёмкости учебной деятельности отведено практическим занятиям и (или) выполнению практических заданий в режиме самостоятельной работы (кол-во академических часов) | Практические занятия: 40  Самостоятельная работа: 26 |
| 2.6 | Стоимость обучения одного обучающегося по образовательной программе, а также предоставление ссылок на 3 (три) аналогичные образовательные программы иных организаций, осуществляющих обучение, для оценки объективности стоимости или обоснование уникальности представленной образовательной программы в случае отсутствия аналогичных образовательных программ на рынке образовательных услуг | 10000 руб.   1. <https://otus-ru.cdn.ampproject.org/c/s/otus.ru/lessons/machinelearning/?amp> 2. <https://neurohive.io/ru/osnovy-data-science/prakticheskij-machine-learning/> 3. <https://bigdatateam.org/ml-course> |
| 2.7 | Минимальное количество человек на курсе | 100 |
| 2.8 | Максимальное количество человек на курсе | 999 |
| 2.9 | Данные о количестве слушателей, ранее успешно прошедших обучение по образовательной программе | 32 |
| 2.10 | Формы аттестации | Удостоверение |
|  | Указание на область реализации компетенций цифровой экономики, к которой в большей степени относится образовательная программа, в соответствии с Перечнем областей | Большие данные |

1. **Аннотация программы**

В результате освоения программы слушатель должен:

**знать:** основные понятия теории Искусственного Интеллекта; основные методы математической статистики, используемой в машинном обучении; основные методы теории распознавания образов; цели и задачи теории и инженерии машинного обучения.

**уметь:** пользоваться простыми методами математической статистики; строить дерево перебора вариантов; разрабатывать простые оценочные функции.

**иметь навыки:** выполнения статистических расчетов, используя методы, изложенные в курсе; моделирования работы нейронных сетей; построения моделей распознавания образов.

К освоению Программы допускаются физические лица, имеющие или получающие высшее образование или среднее профессиональное образование.

Результатами подготовки по Программе является повышение уровня профессиональной квалификации слушателей за счет приобретения им систематизированной информации о методах решения задач в области искусственного интеллекта и машинного обучения

Область профессиональной деятельности программиста машинного обучения в себя создание условий для саморазвития обучающихся посредством цифровых технологий, предполагая использование класса методов искусственного интеллекта, характерной чертой которых является обучение в процессе применения решений множества сходных задач.

1. **Дополнительная образовательная программа**

**Автономная некоммерческая организация дополнительного профессионального образования**

**«Центральный учебный центр»**

**(АНО ДПО «ЦУЦ»)**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **УТВЕРЖДЕНО**  Директор  АНО ДПО «ЦУЦ» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /Т.Р. Мустаев/  Приказ № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 г. |

**Дополнительная профессиональная программа**

**повышения квалификации**

**«Машинное обучение и Data Science. Начальный уровень»**

|  |
| --- |
| (наименование программы) |

72 часа

|  |
| --- |
| дополнительное профессиональное образование |
| (подвид дополнительного образования) |

г. Москва 2020

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

**1.Цель программы**

Целью подготовки слушателей по Программе является повышение квалификации заинтересованных лиц в условиях инновационного процесса цифровизации различных сфер жизни за счет освоения принципов и инструментов, применяемые при разработке современных мобильных приложений.

**2.Планируемые результаты обучения:**

2.1. Знание (осведомленность в областях)

2.1.1. Основные понятия теории Искусственного Интеллекта;

2.1.2. Основные методы математической статистики, используемой в машинном обучении;

2.1.3. основные методы теории распознавания образов;

2.1.4 цели и задачи теории и инженерии машинного обучения;

2.2. Умение (способность к деятельности)

2.2.1. Простыми методами математической статистики;

2.2.2. Строить дерево перебора вариантов;

2.2.3. разрабатывать простые оценочные функции;

2.3. Навыки (использование конкретных инструментов)

2.3.1. выполнения статистических расчетов, используя методы, изложенные в курсе;

2.3.2. моделирования работы нейронных сетей;

2.3.3. построения моделей распознавания образов;

**3.Категория слушателей**

* 1. Образование: высшее или среднее профессиональное

**4.Учебный план программы «Машинное обучение и Data Science. Начальный уровень»**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Модуль** | **Всего, час** | **Виды учебных занятий** | | |
| **Лекции** | **практические занятия** | **самостоятельная работа** |
| 1. | Инструменты для работы по машинному обучению | 4 | 1 | 2 | 1 |
| 2. | Введение в машинное обучение | 6 | 1 | 3 | 2 |
| 3. | Модели машинного обучения: типы и классификация | 8 | 1 | 4 | 3 |
| 4. | Оценки и параметры основных алгоритмов машинного обучение | 8 | 1 | 4 | 3 |
| 5. | Построение композиции алгоритмов машинного обучения | 6 | 1 | 4 | 1 |
| 6. | Рекомендательные системы и их алгоритмы | 6 | 1 | 3 | 2 |
| 7. | Обучение без учителя | 6 | 1 | 3 | 2 |
| 8. | Нейронные сети | 14 | 2 | 8 | 4 |
| 9. | Big Data | 12 | 1 | 8 | 3 |
| **Итоговая аттестация** | | **2** | **Зачёт** | | |

**5.Календарный план-график реализации образовательной программы**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование учебных модулей** | **Трудоёмкость (час)** | **Сроки обучения** |
| **1** | Инструменты для работы по машинному обучению | 4 | **01.11.2020 -02.11.2020** |
| **2** | Введение в машинное обучение | 6 | **03.11.2020 -04.11.2020** |
| **3** | Модели машинного обучения: типы и классификация | 8 | **05.11.2020 -07.11.2020** |
| **4** | Оценки и параметры основных алгоритмов машинного обучение | 8 | **08.11.2020 -09.11.2020** |
| **5** | Построение композиции алгоритмов машинного обучения | 6 | **10.11.2020 -11.11.2020** |
| **6** | Рекомендательные системы и их алгоритмы | 6 | **12.11.2020 -13.11.2020** |
| **7** | Обучение без учителя | 6 | **14.11.2020 -15.11.2020** |
| **8** | Нейронные сети | 14 | **16.11.2020 -19.11.2020** |
| **9** | Big Data | 12 | **20.11.2020 -24.11.2020** |
| **10** | **Итоговая аттестация** | **2** | **25.11.2020** |
| **Всего:** | | **72** |  |

**6.Учебно-тематический план программы «Машинное обучение и Data Science. Начальный уровень»**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Модуль / Тема** | **Всего, час** | **Виды учебных занятий** | | | **Формы контроля** |
| **Лекции** | **практические занятия** | **самостоятельная работа** |
| **1.** | **Инструменты для работы по машинному обучению** | **4** | **1** | **2** | **1** | Самоконтроль |
| 1.1. | Инструменты для работы по машинному обучению | 2 | 1 | 1 |  | Самоконтроль |
| 1.2. | Anaconda; Jupyter; Pandas; Numpy; Обзор языка Python | 2 |  | 1 | 1 | Самоконтроль |
| **2.** | **Введение в машинное обучение** | **6** | **1** | **3** | **2** | Самоконтроль |
| 2.1. | Обзор курса  *Первая модель машинного обучения: дерево принятия решений;* | 2 | 1 | 1 |  | Самоконтроль |
| 2.2. | *Обучение с учителем и без учителя, классификация, регрессия, ранжирование;* | 1 |  | 1 |  | Самоконтроль |
| 2.3. | *Примеры применения машинного обучения; Обучаем модель для кредитного скоринга* | 3 |  | 1 | 2 | Самоконтроль |
| **3.** | **Модели машинного обучения: типы и классификация** | **8** | **1** | **4** | **3** | Самоконтроль |
| 3.1. | Признаковое описание объекта;  Линейная регрессия; Классификация: логистическая регрессия; | 4 | 1 | 2 | 1 | Самоконтроль |
| 3.2. | Явление переобучения; Ансамбли деревьев: случайный лес, градиентный бустинг | 4 |  | 2 | 2 | Самоконтроль |
| **4.** | **Оценки и параметры основных алгоритмов машинного обучение** | **8** | **1** | **4** | **3** | Самоконтроль |
| 4.1. | Зачем нужны тренировочная, валидационная и тестовая выборки;  *Кросс-валидация и скользящий контроль;* | 4 | 1 | 2 | 1 | Самоконтроль |
| 4.2. | *Оценка регрессий: среднеквадратичная ошибка; Оценка классификации: точность, полнота, ROC-кривая, AUC; Гиперпараметры и их подбор* | 4 |  | 2 | 2 | Самоконтроль |
| **5.** | **Построение композиции алгоритмов машинного обучения** | **6** | **1** | **4** | **1** | Самоконтроль |
| 5.1. | Feature Engineering; Бутсраппинг и случайные леса; Бустинг; | 3 | 1 | 2 |  | Самоконтроль |
| 5.2. | Обзор production библиотек для градиентного бустинга; Подбор гиперпараметров моделей: поиск по решетке, случайный поиск | 3 |  | 2 | 1 | Самоконтроль |
| **6.** | **Рекомендательные системы и их алгоритмы** | **6** | **1** | **3** | **2** | Самоконтроль |
| 6.1. | Обзор подходов к построению рекомендательных систем, контентные рекомендации, коллаборативная фильтрация, гибридные алгоритмы; Алгоритм SVD | 6 | 1 | 3 | 2 | Самоконтроль |
| **7.** | **Обучение без учителя** | **6** | **1** | **3** | **2** | Самоконтроль |
| 7.1. | Кластеризация, метод K-средних;  *Снижение размерности, метод главных компонент; Тематическое моделирование: LDA* | 6 | 1 | 3 | 2 | Самоконтроль |
| **8.** | **Нейронные сети** | **14** | **2** | **8** | **4** | Самоконтроль |
| 8.1. | Как работает нейросеть; *Задачи глубокого обучения;* | 5 | 2 | 2 | 1 | Самоконтроль |
| 8.2. | *Распознавание изображений;* *Основные архитектуры нейронных сетей;* | 3 |  | 2 | 1 | Самоконтроль |
| 8.3. | *Регуляризация; Анализ текстов при помощи нейросетей: Word2vec и ембеддинги;* | 3 |  | 2 | 1 | Самоконтроль |
| 8.4. | *Рекуррентные нейросети* | 3 |  | 2 | 1 | Самоконтроль |
| **9.** | **Big Data** | **12** | **1** | **8** | **3** | Самоконтроль |
| 9.1. | Основные идеи для работы с большими данными; *Обзор возможностей spark;* | 6 | 1 | 4 | 1 | Самоконтроль |
| 9.2. | *Применение классических моделей машинного обучение на больших данных;* | 3 |  | 2 | 1 | Самоконтроль |
| 9.3. | *Библиотека sparkml* | 3 |  | 2 | 1 | Самоконтроль |
| **10.** | Итоговая аттестация | **2** |  |  |  | Текущий контроль |

**7. Учебная (рабочая) программа повышения квалификации «Машинное обучение и Data Science. Начальный уровень»**

**Модуль 1. Инструменты для работы по машинному обучению**

**Тема 1.1. Инструменты для работы по машинному обучению**

Рассмотрение основных функций

**Тема 1.2. Anaconda; Jupyter; Pandas; Numpy; Обзор языка Python**

Изучение работы с языками программирования

**Модуль 2. Введение в машинное обучение**

**Тема 2.1. Обзор курса. Первая модель машинного обучения: дерево принятия решений**

Обзор курса

**Тема 2.2. Обучение с учителем и без учителя, классификация, регрессия, ранжирование**

Классические и новые методы решения задач

**Тема 2.3. Примеры применения машинного обучения. Обучаем модель для кредитного скоринга**

Первая готовая рабочая программа на языке Python

**Модуль 3. Модели машинного обучения: типы и классификация**

**Тема 3.1. Признаковое описание объекта; Линейная регрессия; Классификация: логистическая регрессия**

Линейные модели регрессии и классификации. Метод наименьших квадратов. Полиномиальная регрессия

**Тема 3.2. Явление переобучения; Ансамбли деревьев: случайный лес, градиентный бустинг**

Примеры прикладных задач.

**Модуль 4. Оценки и параметры основных алгоритмов машинного обучение**

**Тема 4.1. Зачем нужны тренировочная, валидационная и тестовая выборки.**

**Кросс-валидация и скользящий контроль**

Скользящий контроль, разновидности эмпирических оценок скользящего контроля. Критерий непротиворечивости

**Тема 4.2. Оценка регрессий: среднеквадратичная ошибка. Оценка классификации: точность, полнота, ROC-кривая, AUC; Гиперпараметры и их подбор**

Метод добавления и удаления, шаговая регрессия.

**Модуль 5. Построение композиции алгоритмов машинного обучения**

**Тема 5.1. Feature Engineering; Бутсраппинг и случайные леса. Бустинг**

Деревья регрессии.

**Тема 5.2. Обзор production библиотек для градиентного бустинга. Подбор гиперпараметров моделей: поиск по решетке, случайный поиск**

Решающий лес. Случайный лес

**Модуль 6. Рекомендательные системы и их алгоритмы**

**Тема 6.1. Обзор подходов к построению рекомендательных систем, контентные рекомендации, коллаборативная фильтрация, гибридные алгоритмы. Алгоритм SVD**

Задачи коллаборативной фильтрации, транзакционные данные и матрица субъекты—объекты

**Модуль 7. Обучение без учителя**

**Тема 7.1. Кластеризация, метод K-средних**

**Снижение размерности, метод главных компонент. Тематическое моделирование: LDA**

Латентные методы на основе матричных разложений. Неотрицательные матричные разложения. Метод чередующихся наименьших квадратов

**Модуль 8. Нейронные сети**

**Тема 8.1. Как работает нейросеть. Задачи глубокого обучения**

Основные виды нейронных сетей

**Тема 8.2. Распознавание изображений. Основные архитектуры нейронных сетей**

Обучение с использованием привилегированной информации

**Тема 8.3. Регуляризация. Анализ текстов при помощи нейросетей: Word2vec и ембеддинги**

Самоорганизующаяся карта Кохонена. Применение для визуального анализа данных.

**Модуль 9. Big Data**

**Тема 9.1. Основные идеи для работы с большими данными. Обзор возможностей spark**

Базовая платформа.  Привычные инструменты

**Тема 9.2. Применение классических моделей машинного обучение на больших данных**

Основные способы применения платформы

**Тема 9.3. Библиотека sparkml**

Подробное и углубленное изучение платформы

**Описание практико-ориентированных заданий и кейсов**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Номер темы/модуля** | **Наименование практического занятия** | **Описание** |
| **Модуль 1.** | Инструменты для работы по машинному обучению | Anaconda; Jupyter; Pandas; Numpy; Обзор языка Python |
| **Модуль 2.** | Введение в машинное обучение | Первая модель машинного обучения: дерево принятия решений. Обучение с учителем и без учителя, классификация, регрессия, ранжирование. Примеры применения машинного обучения; изучение модели для кредитного скоринга |
| **Модуль 3.** | Модели машинного обучения: типы и классификация | Линейная регрессия; Классификация: логистическая регрессия. Явление переобучения. Ансамбли деревьев: случайный лес, градиентный бустинг |
| **Модуль 4.** | Оценки и параметры основных алгоритмов машинного обучение | Кросс-валидация и скользящий контроль. Оценка регрессий: среднеквадратичная ошибка. Оценка классификации: точность, полнота, ROC-кривая, AUC; Гиперпараметры и их подбор |
| **Модуль 5.** | Построение композиции алгоритмов машинного обучения | Бустинг. Обзор production библиотек для градиентного бустинга. Подбор гиперпараметров моделей: поиск по решетке, случайный поиск |
| **Модуль 6.** | Рекомендательные системы и их алгоритмы | Алгоритм SVD |
| **Модуль 7.** | Обучение без учителя | Снижение размерности, метод главных компонент. Тематическое моделирование: LDA |
| **Модуль 8.** | Нейронные сети | Задачи глубокого обучения. Распознавание изображений. Основные архитектуры нейронных сетей. Регуляризация. Анализ текстов при помощи нейросетей: Word2vec и ембеддинги. Рекуррентные нейросети |
| **Модуль 9.** | Big Data | Обзор возможностей spark. Применение классических моделей машинного обучение на больших данных. Библиотека sparkml |

**8.Оценочные материалы по образовательной программе**

**8.1. Вопросы тестирования по модулям**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Вопросы входного тестирования** | **Вопросы итогового тестирования** |
| **1** | **Что послужило моделью для искусственной нейронной сети?**  **А) процессы головного мозга**  Б) паутинная сеть  В) компьютерная сеть  Г) телефонная сеть | **В чем заключается задача распознавания объекта?**  А) Распознать объект, означает дать ему имя.  Б) Распознать объект, - это значит выделить его наиболее существенные признаки.  **В) Распознать, значит отнести объект к известному классу объектов.** |
| **2** | **Способна ли искусственная нейронная сеть обучаться?**  **А) Да**  Б) Нет | **Что значит термин «Обучение с учителем»?**  А) Это обучение машины человеком, так же как это происходит в обучении человека человеком.  **Б) Это обучение на примерах с известной реакцией.**  В) Это подстройка аппаратуры компьютера под решаемую задачу |
| **3** | **Лучший игрок в шахматы:**  А) Антон Сихарулидзе  **Б) искусственный интеллект**  В) Гарри Каспаров | **Что такое математическое ожидание?**  А) Это точное значение расчетной величины.  Б) Это минимальное отклонение случайной от  правильного значения.  **В) Это наиболее вероятное значение случайной величины** |
| **4** | **Система видеонаблюдения с применением оптико-электронных приспособлений, которые предназначены работы в автоматическом режиме с анализом получаемых изображений, искусственный интеллект?**  **А)  Да**  В) Нет | **Как выглядит формула линейной регрессии?**  **А) Y = AX + C**  Б) Y = AX2 + C  В) Y = AY’ + BY’’ |
| **5** | **Компании Cognitive Technologies и Камский автозавод «КамАЗ» объявили о начале проекта по созданию беспилотного грузовика. Он с ИИ?**  **А) Да**  Б) Нет | **В чем заключается задача логистической регрессии?**  А) В вычислении оптимального значения случайной величины.  Б) В определении наиболее вероятного события.  **В) В разбиении множества объектов на классы.** |
| **6** | **Чтобы найти что-то в интернете, мы формируем запрос. Поисковая система находит нужную информацию по ключевым словам. Информационный поиск относится к обработке естественного языка. Поисковая система - ИИ?**  **А) Да**  Б) Нет | **Что такое нейронная сеть?**  А) Это аппаратное устройство. **Б) Это модель работы искусственного интеллекта.** В) Это точная модель человеческого мозга. |
| **7** | **Напоследок коснёмся будущего ИИ. Восстание машин пока не предвидится, развитие искусственного интеллекта только набирает обороты. А способен ли ИИ сравниться с человеческим интеллектом  в общей совокупности способностей?**  А) Нет, пока этот уровень недостижим  **Б) Нет, но технология уже близка к уровню мозга человека**  В) Да, и уже идёт работа над созданием искусственного сверхразума | **Назовите пример нейронной сети**  **А) Персептрон Розенблатта.** Б) Машина Поста. В) Машина Тьюринга. |
| **8** | **Ещё одной сферой применения ИИ является искусство. Уже существует приложение, которое умеет превращать картины Моне в фотографии. Следующим шагом стало обучение собственно рисованию. Новая программа от Google научилась рисовать на основе эскизов, сделанных людьми. Что при этом учитывала программа?**  А) Стиль и цветовую гамму, типичную для похожих изображений  Б) Только конечный результат **В) Концепцию (идею) рисунка** | **Что означает термин «Обучение без учителя»?**  А) В этом обучении машина не взаимодействует непосредственно с человеком.  **Б) Это метод позволяющей машине определять критерий разбиения не встречавшегося ранее множества объектов на классы.** В) Это способ передачи машине информации. |
| **9** | **В феврале 2017 года Илон Маск, Стивен Хокинг и сотни других исследователей и IT-экспертов подписали список из 23 основных принципов, которых стоит придерживаться при разработке ИИ. Была затронута и нравственная сторона. Кстати, а вы знаете, в чём недавно обвинили создателей приложения FaceApp для редактирования селфи?**  **А) В расистских наклонностях**  Б) В дискриминации женского пола В) В нарушении прав ЛГБТ-сообщества | **Что такое вектор признаков?**  **А) Это математическая форма описания объекта.**  Б) Это форма геометрического представления объекта.  В) Это словесное описание объекта. |
| **10** | **Кроме рисования искусственный интеллект научился разбираться в музыке. Но насколько хорошо работает программа по определению музыкальных стилей? Как вы думаете, сможет ли такая программа справиться с заданием типа «Угадай мелодию» в режиме реального времени?**  **А) Да, лучше, чем программа, написанная вручную**  Б) Да, но программа написанная вручную будет точнее  В) Нет, в режиме реального времени программа не справится | **Что такое множественная регрессия?**  А) Это способ вычисления большого количества случайных величин.  **Б) Это вид регрессии с количеством независимых величин больше одной.** В) Это выражение вида y = Ax2 + D |

**8.2.**  **Описание показателей и критериев оценивания, шкалы оценивания.**

Контроль знаний, полученных слушателями при освоении разделов (модулей) Программы, осуществляется в следующих формах:

- контроль знаний (входное тестирование) – оценивает уровня знаний слушателя, необходимых для освоения разделов Программы;

- итоговая аттестация – завершает изучение всей Программы.

Итоговая аттестация проводится в форме выполнения заданий контрольного теста, демонстрирующего освоение слушателем всех изученных разделов Программы.

**8.3.**  **Примеры контрольных заданий по модулям или всей образовательной программе.**

Программой предусмотрена итоговая оценка знаний, которая осуществляется посредством итогового тестирования. Слушатели, ответившие верно более, чем на 80% вопросов, считаются успешно прошедшими Программу.

**8.4.**  **Тесты и обучающие задачи (кейсы), иные практикоориентированные формы заданий.**

Программой предусмотрено решение индивидуальных обучающих задач по выбранному слушателем направлению.

**8.5.**  **Описание процедуры оценивания результатов обучения.**

Слушатели, успешно выполнившие все элементы учебного плана, допускаются к итоговой аттестации. Итоговая аттестация по Программе проводится в форме выбора варианта ответа на вопросы контрольного теста.

При освоении Программы параллельно с получением высшего образования удостоверение о повышении квалификации выдается одновременно с получением соответствующего документа об образовании и о квалификации.

Лицам, не прошедшим итоговую аттестацию или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть Программы и (или) отчисленным с АНО ДПО «ЦУЦ», выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, самостоятельно устанавливаемому АНО ДПО «ЦУЦ».

**9.Организационно-педагогические условия реализации программы**

**9.1. Кадровое обеспечение программы**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Фамилия, имя, отчество (при наличии)** | **Место основной работы и должность, ученая степень и ученое звание (при наличии)** | **Ссылки на веб-страницы с портфолио (при наличии)** | **Фото в формате jpeg** | **Отметка о полученном согласии на обработку персональных данных** |
| 1 | Сабиров Тимур Марсович | АНО ДПО «ЦУЦ», преподаватель-методист |  |  | Да |
|  | Потопахин Виталий Валерьевич | АНО ДПО «ЦУЦ», Методист по информатике и искусственному интеллекту высшей квалификационной категории. Лауреат премии правительства РФ. | https://www.dvhab.ru/sections/trainer/potopahin-vitaliy-valeryevich |  | Да |

**9.2. Учебно-методическое обеспечение и информационное сопровождение**

|  |  |
| --- | --- |
| **Учебно-методические материалы** | |
| **Методы, формы и технологии** | **Методические разработки,**  **материалы курса, учебная литература** |
| Данная программа предполагает использование **активного метода** обучения | Петров, В.Ю. Информатика. Алгоритмизация и программирование. Учебное пособие. Часть 1 [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2016. — 91 с. — Режим доступа: <https://books.ifmo.ru/file/pdf/1852.pdf> |
| **Очная групповая онлайн форма** обучения, когда каждый ее участник имеет возможность высказать свое мнение или предложить свое решение всем остальным участникам, услышать их мнение и вместе со всеми выработать единое для этой творческой группы решение. | Мейер, Б. Инструменты, алгоритмы и структуры данных. М.: ИНТУИТ, 2016. – 542 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://litmy.ru/knigi/programming/14008-instrumenty-algoritmy-i-struktury-dannyh.html> |
| **Технологии:**  Обучение производится с помощью учебной платформы Uchi.pro (лекционный материал), Zoom (практические работы), YouTube (вебинары) | Фарафонов, А.С. Программирование на языке высокого уровня: методические указания к проведению лабораторных работ по курсу «Программирование» / А.С. Фарафонов. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 32 c. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/22912.html> |

|  |  |
| --- | --- |
| **Информационное сопровождение** | |
| **Электронные**  **образовательные ресурсы** | **Электронные**  **информационные ресурсы** |
| https://netology.ru/blog/machine-learning-guide | https://www.1-ofd.ru/blog/news/big-data-i-machine-learning-chto-eto-takoe/ |
| https://vas3k.ru/blog/machine\_learning/ | Тюгашев, А.А. Основы программирования. Часть I [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Тюгашев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2016. — 160 с. — Режим доступа: <https://books.ifmo.ru/file/pdf/1917.pdf> |
|  | Тюгашев, А.А. Основы программирования. Часть II [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Тюгашев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2016. — 116 с. — Режим доступа: <https://books.ifmo.ru/file/pdf/1918.pdf> |

**9.3. Материально-технические условия реализации программы**

|  |  |
| --- | --- |
| Вид занятий | Наименование оборудования,  программного обеспечения |
| Лекционные занятия | Компьютер с выходом в интернет, минимальные требования: 1600 МГц процессор, 4 Гб RAM, 50 Гб места на жестком диске (или флэш-карты, карты памяти или внешнего жесткого диска, VGA и разрешение экрана 1024x768, CD/DVD-дисковод или USB-порт для запуска программы установки. |
| Практические занятия |
| Самостоятельная работа |

**III. Паспорт компетенций (Приложение 2)**

**ПАСПОРТ КОМПЕТЕНЦИИ**

**Дополнительная профессиональная программа**

**(программа повышения квалификации)**

**«Основы информационной безопасности. Начальный уровень»**

**Автономная некоммерческая организация дополнительного профессионального образования**

**«Центральный учебный центр»**

**(АНО ДПО «ЦУЦ»)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. | Наименование компетенции | **УК – 1.** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. | |
| 2. | Указание типа компетенции | Универсальная компетенция | |
| 3. | Определение, содержание и основные сущностные характеристики компетенции | Под компетенцией понимается способность аргументировать свои предложения в процессе разработки проектной идеи, используя концептуальный, творческий подход к решению задачи.  Слушатель должен: **знать:**  – Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач  **уметь:**  – Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности;  **владеть**:  - Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений | |
| 4. | Дескриптор знаний, умений и навыков по уровням | Уровни сформированности компетенции обучающегося | Индикаторы |
|  | Начальный уровень | **Знать:** основные научные подходы к исследуемому материалу  **Уметь:** выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач.  **Владеть:** навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования |
| 5. | Характеристика взаимосвязи данной компетенции с другими компетенциями/ необходимость владения другими компетенциями для формирования данной компетенции | Для формирования данной компетенции необходимо обладать следующими компетенциями на базовом уровне:  УК-2, ОПК-1, ОПК-2 | |
| 6. | Средства и технологии оценки | Итоговая аттестация | |

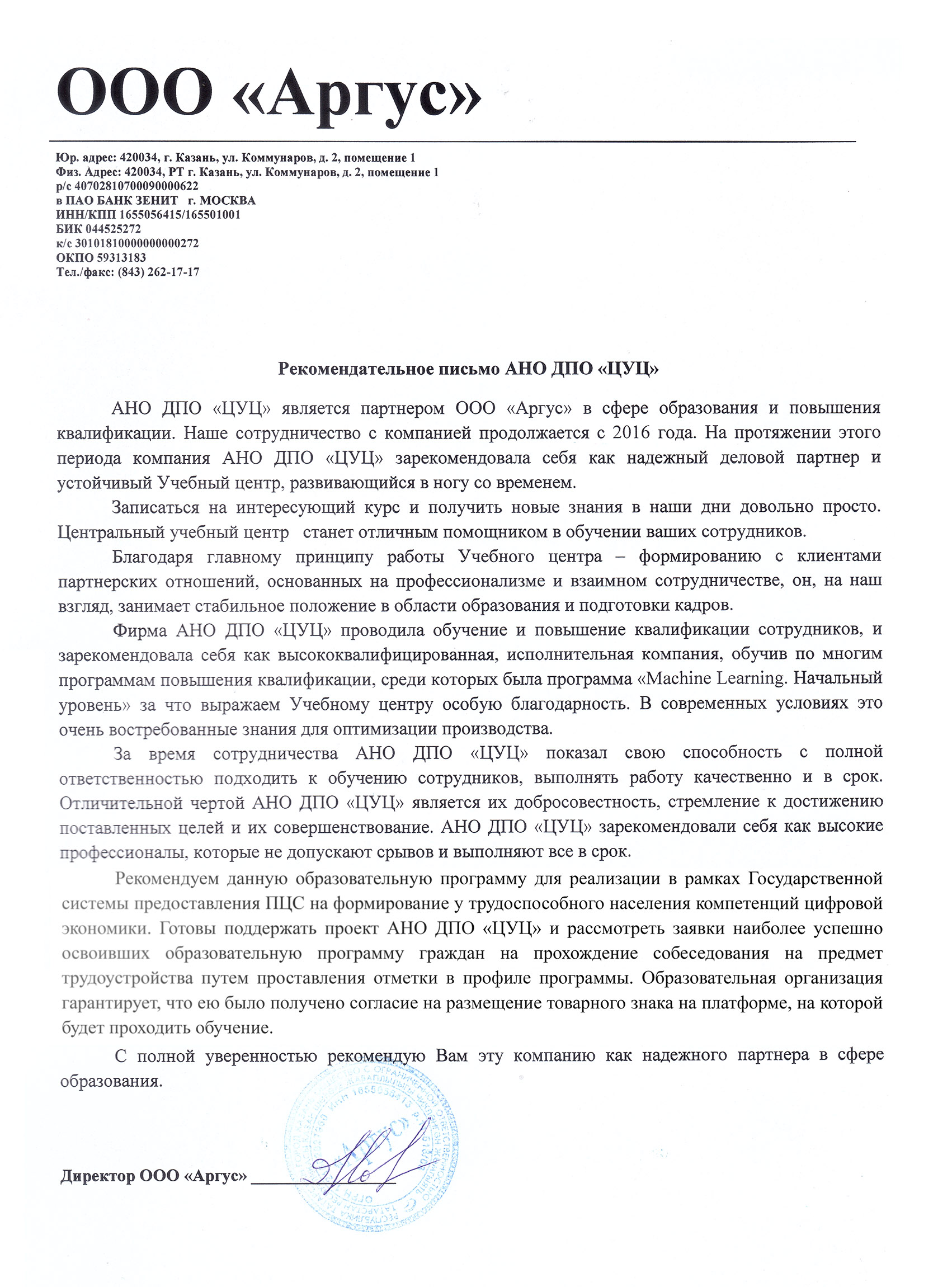
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. | Наименование компетенции | **УК-2.** Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. | |
| 2. | Указание типа компетенции | Универсальная компетенция | |
| 3. | Определение, содержание и основные сущностные характеристики компетенции | Под компетенцией понимается способность аргументировать свои предложения в процессе разработки проектной идеи, используя концептуальный, творческий подход к решению задачи.  Слушатель должен: **знать:**  – Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения  **уметь:**  – Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ  **владеть**:  - Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах | |
| 4. | Дескриптор знаний, умений и навыков по уровням | Уровни сформированности компетенции обучающегося | Индикаторы |
|  | Начальный уровень | **Знать:** основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития.  **Уметь:** формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии, использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений  **Владеть:** навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичного выступления и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения |
| 5. | Характеристика взаимосвязи данной компетенции с другими компетенциями/ необходимость владения другими компетенциями для формирования данной компетенции | Для формирования данной компетенции необходимо обладать следующими компетенциями на начальном уровне:  УК-1, ОПК-1, ОПК-2 | |
| 6. | Средства и технологии оценки | Итоговая аттестация | |

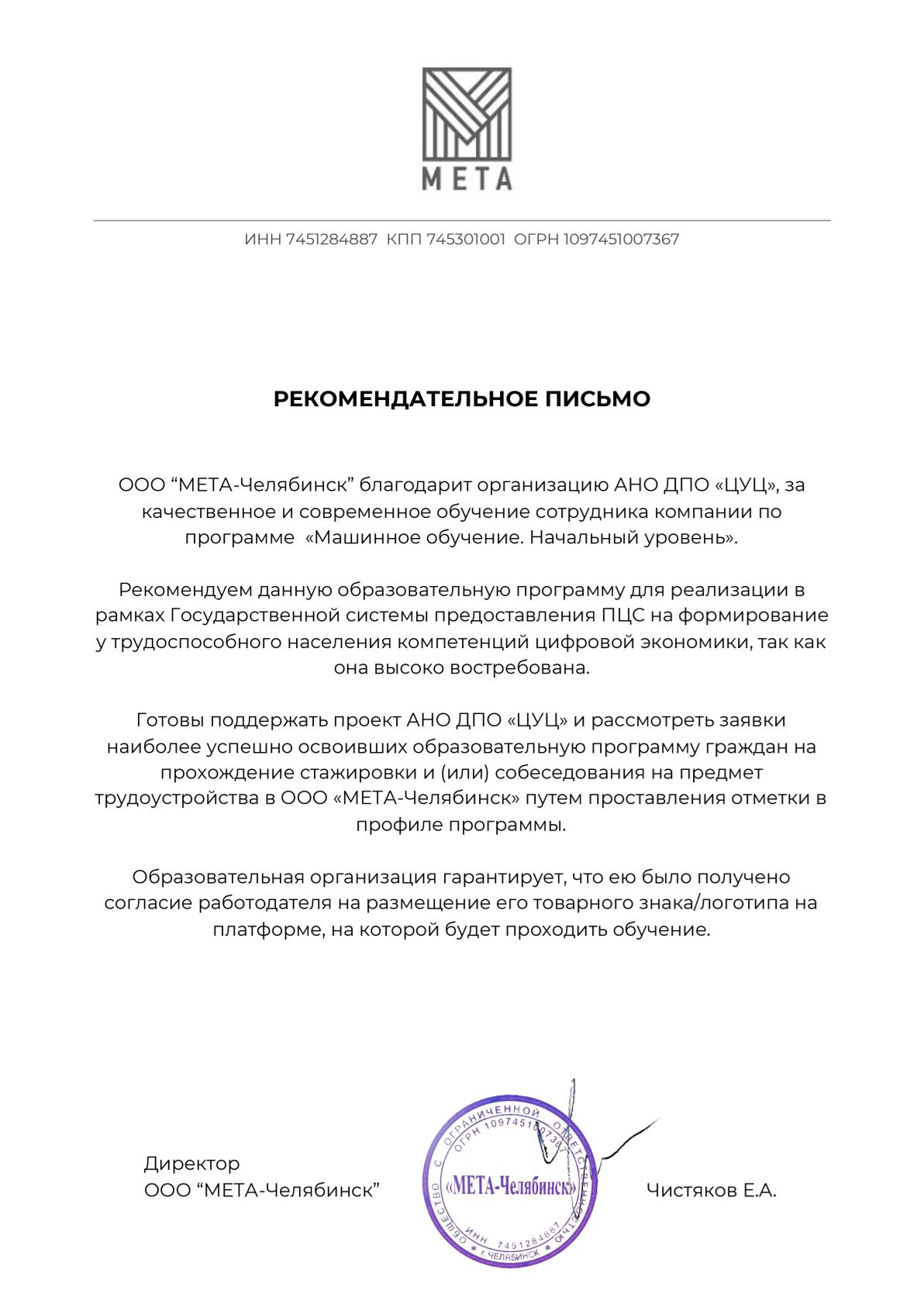
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Наименование компетенции | **ОПК-1.** Способность инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем | |
| 2 | Указание типа компетенции | Общепрофессиональная | |
| 3 | Определение, содержание и основные сущностные характеристики компетенции | Под компетенцией понимается способность, выполнять работы по установке программного и аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем.  У выпускника должны быть сформированы следующие компетенции на базовом уровне:  **Знать**: способы инсталляции и механизмы  администрирования, тенденции их развития  (управление распределением памяти для объектов ИС, установление квот памяти для  пользователей ИС, управления доступностью  данных, включая режимы (состояния)).  **Уметь:** оперировать единым представлением  сети в процессе ее создания и дальнейшего  сопровождения.  **Владеть:** методами настройки и отладки  осуществления перехода от управления  функционированием отдельных устройств к  анализу трафика в отдельных участках сети. | |
| 4 | Дескриптор знаний, умений и навыков по уровням | Уровни сформированности компетенции обучающегося | Индикаторы |
|  |  | Начальный уровень | **Знать**: теоретические основы информатики и вычислительной техники  **Уметь:** использовать теоретические знания на практике  **Владеть:** базовыми знаниями на низком теоретическом уровне для решения практических задач в области информатики и вычислительной техники |
| 5 | Характеристика взаимосвязи данной компетенции с другими компетенциями/ необходимость владения другими компетенциями для формирования данной компетенции | Перечислены основы для формирования компетенции ОПК-1:  Для формирования данной компетенции необходимо обладать следующими компетенциями на начальном уровне: ОПК-2, УК-1, УК-2 | |
| 6 | Средства и технологии оценки | итоговая аттестация | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Наименование компетенции | **ОПК-2.** Способность осваивать методики  использования программных  средств для решения практических задач | |
| 2 | Указание типа компетенции | Общепрофессиональная | |
| 3 | Определение, содержание и основные сущностные характеристики компетенции | Под компетенцией понимается способность освоения методик использования программных средств для решения практических задач.  У выпускника должны быть сформированы следующие компетенции на базовом уровне:  **знать**: модели базовых информационных  процессов и технологий, методы и средства  их реализации.  **Уметь**: использовать базовые информационные процессы и технологии для проектирования и реализации информационных систем.  **Владеть**: стандартными средствами базовых  информационных процессов и технологий. | |
| 4 | Дескриптор знаний, умений и навыков по уровням | Уровни сформированности компетенции обучающегося | Индикаторы |
|  |  | Начальный уровень | **Знать:** теоретические основы методики использования программных средств.  **Уметь:** применять теоретические знания на практике.  **Владеть:** способностью использования методик на практике |
| 5 | Характеристика взаимосвязи данной компетенции с другими компетенциями/ необходимость владения другими компетенциями для формирования данной компетенции | Для формирования данной компетенции необходимо обладать следующими компетенциями на начальном уровне: ОПК-1, УК-1, УК-2 | |
| 6 | Средства и технологии оценки | итоговая аттестация | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Наименование компетенции | **ПК – 1.** Способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов "человек – электронно-вычислительная машина". | |
| 2 | Указание типа компетенции | Профессиональная | |
| 3 | Определение, содержание и основные сущностные характеристики компетенции | Под компетенцией ПК-1 понимается способность представлять модель в математическом и алгоритмическом виде. Уметь разрабатывать модели систем и алгоритмы для представления разных моделей систем  Слушатель должен:  **Знать**: принципы моделирования, классификацию способов представления моделей систем; приемы, методы, способы формализации объектов, процессов, явлений и реализацию их на компьютере; достоинства и недостатки различных способов представления  моделей систем; разработку алгоритмов фиксации и обработки результатов моделирования систем; способы планирования машинных экспериментов с моделями.  **Уметь:** использовать технологии моделирования; представлять модель в математическом и алгоритмическом виде; оценивать  качество модели; показывать теоретические  основания модели; проводить статистическое  моделирование систем; моделировать процессы, протекающие в информационных системах и сетях.  **Владеть**: построением имитационных моделей информационных процессов; получением концептуальных моделей систем; построением моделирующих алгоритмов; программированием в системе моделирования  GPSS. | |
| 4 | Дескриптор знаний, умений и навыков по уровням | Уровни сформированности компетенции обучающегося | Индикаторы |
|  |  | Начальный уровень | **Знать**: теоретические основы моделей компонентов информационных систем.  **Уметь**: разрабатывать модели компонентов информационных систем  **Владеть**: способностью разрабатывать модели компонентов информационных систем |
| 5 | Характеристика взаимосвязи данной компетенции с другими компетенциями/ необходимость владения другими компетенциями для формирования данной компетенции | Перечислены основы для формирования компетенции ПК-1:  Для формирования данной компетенции необходимо обладать следующими компетенциями на начальном уровне:  ОПК-1, ОПК-2, УК-1, УК-2 | |
| 6 | Средства и технологии оценки | итоговая аттестация | |

**IV. Рекомендации к программе от работодателей**:





**V. Указание на возможные сценарии профессиональной траектории граждан** по итогам освоения образовательной программы (в соответствии с приложением)

|  |  |
| --- | --- |
| **Цели получения персонального цифрового сертификата** | |
| **текущий статус** | **цель** |
| **Трудоустройство** | |
| Стоящий на учете в Центре занятости | Освоение программы подразумевает несколько вариантов трудоустройства:  Разработчик по направлению Машинное обучение. Уровень Junior.  Самозанятый (фриланс) – удаленная разработка программного обеспечения с применением технологий машинного обучения. |
| Безработный |
| Безработный по состоянию здоровья |
| **Развитие компетенций в текущей сфере занятости** | |
| Работающий по найму в организации, на предприятии | Сохранение текущего рабочего места: развитие новых навыков в области машинного обучения и понимание новейших принципов и алгоритмов работы нейросетей позволит работающим по найму сотрудникам актуализировать знания по разработке, освоить новый стек технологий и соответствовать требованиям цифровой экономики к кадрам. |
| Работающий по найму в организации, на предприятии | Разработчикам новый стек технологий позволит повысить свои профессиональные навыки и расширить профессиональные компетенции в направлении работы с технологиями искусственного интеллекта. |
| Работающий по найму в организации, на предприятии | Повышение заработной платы: развитие компетенций по новому стеку технологий, повышение универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обеспечивает сотруднику его профессиональный рост. Исходя из этого, специалист прошедший обучение «дорожает» на рынке труда и может рассчитывать на увеличение заработной платы на текущем предприятии. |
| Работающий по найму в организации, на предприятии | Смена работы без изменения сферы профессиональной деятельности: переход в более крупную компанию или компанию, расположенную в другом регионе или внутри компании с повышением заработной платы. |
| временно отсутствующий на рабочем месте (декрет, отпуск по уходу за ребенком и др.) | Прохождение обучения по программе способствует сохранению и развитию квалификации. Обеспечивает возможность соответствовать должностным требованиям в условиях быстро меняющейся цифровой среды. |
| **Переход в новую сферу занятости** | |
| освоение новой сферы занятости | Прохождение обучения по программе способствует расширению кругозора. Самозанятым гражданам освоение нового стека технологий даст возможность выполнять заказы по разработке и тестированию ПО по направлению машинное обучение. |
| освоение смежных профессиональных областей | Освоить дополнительные профессиональные навыки:  Математикам и инженерам прохождение курса обеспечивает новые знания в смежной области и увеличивает рост профессиональных кросс предметных навыков, формируя у специалиста навыки фулстек разработки и математического анализа. |

**VI. Приложенные Скан-копии**

<https://kursi.pro/storage/files/dpp-mo-s-tit.pdf>