

**ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ
Государственное бюджетное образовательное учреждение города
Москвы дополнительного профессионального образования
(повышения квалификации) специалистов
Городской методический центр
Департамента образования и науки города Москвы**

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБОУ ГМЦ ДОНМ

А.С. Зинин

«14» сентября 2022 г.

**Дополнительная профессиональная программа
(повышения квалификации)**

Методика преподавания основ машинного обучения

с инвариантным модулем «Ценности московского образования»

Автор(ы) программы:

Алефиренко А.В., старший методист

Алефиренко Е.А., методист

Обозненко А.М., методист

Черницына Л.Ю., методист

Москва – 2022

Раздел 1. «Характеристика программы»

1.1. Цель реализации программы

Совершенствование профессиональных компетенций обучающихся в области методики преподавания основ машинного обучения

Совершенствуемые компетенции

№ п/п	Компетенция	Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (Бакалавриат)
		Код компетенции
1.	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК – 9

1.2. Планируемые результаты

№ п/п	Уметь – знать	Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (Бакалавриат)
		Код компетенции
1	Уметь: - создавать интерактивный блокнот для анализа данных и визуализации моделей машинного обучения. Знать: - основы машинного обучения; - технологию интерактивных блокнотов; - основные библиотеки и инструменты для анализа и визуализации данных, входящие в состав пакета Anaconda; - алгоритм создания интерактивного блокнота для анализа данных и визуализации моделей машинного обучения	ОПК– 9
2	Уметь: - проектировать современные учебные занятия по	ОПК – 9

	информатике, ориентированные на изучение основ машинного обучения. Знать: - особенности методики преподавания основ машинного обучения; - алгоритм проектирования современного учебного занятия по информатике, ориентированного на изучение основ машинного обучения.	
--	--	--

1.3. Категория обучающихся (слушателей): уровень образования – ВО, получающие ВО, область профессиональной деятельности – обучение информатике на уровне основного и среднего общего образования в общеобразовательных организациях, в организациях среднего профессионального образования.

1.4. Форма обучения: заочное с использованием электронного обучения и ДОТ.

1.5. Режим занятий: доступ к образовательной платформе организации круглосуточно при соблюдении установленных сроков обучения.

1.6. Трудоемкость обучения: 36 часов.

Раздел 2. «Содержание программы»

2.1. Учебный (тематический) план

№	Наименование разделов (модулей) и тем	Внеаудиторная работа		Формы контроля	Трудоемкость
		Лекции	Практические занятия		
1.	Основы машинного обучения.	2	3	Тест № 1	5
2.	Технология интерактивных блокнотов	3	4		7
3.	Анализ данных и визуализации моделей машинного обучения с применением интерактивного блокнота	4	8	Практическая работа №1	12
4.	Основы машинного обучения: проектирование учебного занятия	4	8	Проект №1	12
5.	Итоговая аттестация.			Зачет на основании совокупности результатов теста № 1, практической работы №1 и проекта №1, выполненных на положительную оценку	
	Всего часов	13	23		36

2.2. Учебная программа

Тема	Виды учебных занятий/ учебных работ, часы	Содержание
Тема 1. Основы машинного обучения	<i>Лекция, 2 часа</i>	Основы машинного обучения: ключевые понятия, область применения, история развития, программное обеспечение для подготовки и анализа данных. Пакет программного обеспечения Anaconda: компоненты, графический интерфейс, рабочее пространство, ресурсы. Алгоритм и примеры создания программы с помощью основных инструментов, входящих в состав пакета ПО.
	<i>Практическое занятие, 2 часа</i>	Тренинг №1. «Создание и запуск первой программы».
	<i>Практическое занятие, 1 час</i>	Тест № 1. «Основы машинного обучения».
Тема 2. Технология интерактивных блокнотов	<i>Лекция, 3 часа</i>	Технология интерактивных блокнотов: назначение, приемы работы, подготовка данных. Основные библиотеки и инструменты для анализа и визуализации данных, входящие в состав пакета ПО. Общий подход к анализу данных.
	<i>Практическое занятие, 4 часа</i>	Тренинг № 2. «Запуск и отладка готовых интерактивных блокнотов с примерами основных подходов к подготовке данных и обучению моделей машинного обучения». Отработка взаимодействия с графическим интерфейсом интерактивных блокнотов.
Тема 3. Анализ данных и визуализации моделей машинного обучения с применением интерактивного блокнота	<i>Лекция, 4 часа</i>	Основные библиотеки и инструменты для анализа и визуализации данных, входящие в состав пакета Anaconda. Анализ данных и визуализация моделей машинного обучения. Алгоритм и примеры создания интерактивного блокнота для анализа данных и визуализации моделей машинного обучения

	<i>Практическое занятие, 8 часов</i>	Практическая работа № 1. «Создание интерактивного блокнота для анализа данных и визуализации моделей машинного обучения с помощью инструментов, входящих в пакет программного обеспечения».
Тема 4. Основы машинного обучения: проектирование учебного занятия	<i>Лекция 4 часа</i>	Особенности методики преподавания основ машинного обучения. Алгоритм проектирования современного учебного занятия по информатике, ориентированного на изучение основ машинного обучения.
	<i>Практическое занятие, 8 часов</i>	Проект № 1. «Проектирование современного учебного занятия по информатике, ориентированного на изучение основ машинного обучения».
Итоговая аттестация		Зачет на основании совокупности результатов теста № 1, практической работы №1 и проекта №1, выполненных на положительную оценку

Раздел 3. «Формы аттестации и оценочные материалы»

3.1. Промежуточная аттестация

Тест №1 представляет собой 10 вопросов с заданиями различной формы: выбор одного правильного ответа из множества, множественный выбор, вопросы на соответствие и т. д.

Критерии оценивания теста

Тест считается пройденным и зачтенным при условии, если количество правильных ответов составило не менее 70%. Слушателю при правильном ответе присваивается 1 балл. Общая максимальная сумма баллов соответствует количеству тестовых заданий – 10 баллов. Тест считается пройденным при получении 7–10 баллов. **Оценивание:** зачет/незачет

Примерные вопросы:

1. Основной инструмент для анализа данных, входящий в пакет Anaconda, использующий язык программирования Python – это ...

a) Jupyter Scetchbook

- b) Jupyter Laptop
- c) Jupyter Notebook
- d) Jupyter Smartphone

2. Основой большинства библиотек для машинного обучения является библиотека ...

- a) NumPy
- b) SciPy
- c) Pandas
- d) Scikit-learn

3. Среда визуального программирования из пакета Anaconda – это ...

- a) Orange
- b) Apple
- c) Pineapple
- d) Lemon

Практическая работа №1. «Создание интерактивного блокнота для анализа данных и визуализации моделей машинного обучения с помощью инструментов, входящих в пакет программного обеспечения».

Слушатели создают интерактивный блокнот для анализа данных с помощью инструментов, входящих в пакет программного обеспечения Anaconda, используя 3 метода машинного обучения на основе готовых блокнотов из тренингов № 1 и № 2. Интерактивный блокнот, составленный в этом задании, может быть использован при выполнении Проекта № 1.

Требования к проекту

Проект представляет собой демонстрацию интерактивного блокнота Jupyter Notebooks с анализом данных и визуализацией трёх моделей машинного обучения.

Блокнот запускается и выдаёт верные решения.

Представлены оценки качества моделей.

Требования к содержанию

Ссылка на файл-описание проекта в формате .ipynb, оформленный в соответствии с требованиями к оформлению и содержащий описание проекта, описание набора данных для анализа, код программы, комментарии, графические изображения, сравнительную визуализацию моделей машинного обучения.

Требования к оформлению

ФИО _____

Описание практической работы и описание набора данных для анализа оформляются в виде текста.

Код программы содержит необходимые комментарии.

Графические изображения получены в результате работы программы.

Оценки качества моделей получены в результате работы программы.

Критерии оценивания

Программа составлена верно. Представлены оценки качества моделей.

Оценивание

Зачет / незачет.

Проект №1. «Проектирование современного учебного занятия по информатике, ориентированного на изучение основ машинного обучения».

Слушатели разрабатывают современное учебное занятие по информатике и задания, ориентированные на изучение основ машинного обучения и использование пакета программного обеспечения Anaconda. В качестве основы для разрабатываемого задания слушатели могут использовать материалы, разработанные при выполнении практической работы №1.

Требования к проекту:

1. Проект разрабатывается на основе алгоритма проектирования современного учебного занятия по информатике, ориентированного на изучение основ машинного обучения.

2. Проект включает технологическую карту современного учебного занятия по информатике с прикрепленным вариантом задания. Задание может быть

составлено на основе материалов, полученных при выполнении практической работы № 1.

Требования к содержанию

Ссылка на файл-описание проекта в формате .irupb, оформленный в соответствии с требованиями к оформлению, содержащий технологическую карту фрагмента занятия и задание.

Требования к оформлению технологической карты

Заполняется в отдельных текстовых блоках интерактивного блокнота. Допускается использование текстовой разметки.

ФИО _____

Уровень образования (ООО/СОО)

Тема занятия

Цель фрагмента занятия

Задачи фрагмента занятия

Технологическая карта фрагмента занятия в формате таблицы Ссылка на файл с заданием в формате .irupb.

Требования к оформлению задания

ФИО _____

Текст задания и описание набора данных для анализа оформляются в виде текста.

Представленные в задании фрагменты программного кода содержат необходимые комментарии.

Критерии оценивания

Все требования к проекту выполнены правильно и в полной мере.

Оценивание

Зачет / незачет.

3.2. Итоговая аттестация: зачет на основании совокупности результатов теста № 1, практической работы №1 и проекта №1, выполненных на положительную оценку

Оценивание

Зачет / незачет.

Раздел 4. «Организационно-педагогические условия реализации программы»

4.1. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы

4.1.1. Нормативные документы

1. **Об образовании в Российской Федерации:** Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (последняя редакция)

2. **Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования:** Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287

3. **Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования :** Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897: с изм. от 11 декабря 2020 г.

4. **Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования :** Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 25.05.2012 № 413: с изм. от 11 декабря 2020 г.

5. **Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования:** Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 22.03.2021 г. № 115: с изм. на 11 февраля 2022 г.

6. Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи»: Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28

7. Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»: Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2

4.1.2. Основная литература

1. **Мюллер, А.** Введение в машинное обучение с помощью Python. Руководство для специалистов по работе с данными / Мюллер Андреас, Гвидо Сара – Москва : Вильямс, 2017. – 480 с. – ISBN: 978-5-9908910-8-1

2. **Элбон, К.** Машинное обучение с использованием Python. Сборник рецептов. / Пер. с англ. А.В. Логунов / Элбон Крис – СПб. : БХВ-Петербург, 2019. – 384 с. – ISBN 978-5-9775-4056-8

4.1.3. Дополнительная литература

1. **Джозл, Г.** Наука о данных с нуля. /Пер. с англ. А.В. Логунов / Грас Джозл – СПб.: БХВ-Петербург, 2017. – 335 с. – ISBN 978-5-9775-6731-2

2. **Уэс, М.** Python и анализ данных. / Пер. с англ. Слинкин А. А. - М.: ДМК Пресс, 2015. - 482 с. – ISBN: 978-5-97060-315-4

4.1.4. Интернет-ресурсы

1. Пакет программного обеспечения Anaconda – ресурсы для изучения. – URL: <https://www.anaconda.com/open-source> (дата обращения 30.08.2022).

2. Пакет программного обеспечения Anaconda – документация. – URL: <https://docs.anaconda.com/> (дата обращения 30.08.2022)

4.2. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

- компьютерное и мультимедийное оборудование с подключением к сети Интернет, пакет слайдовых презентаций (по темам учебной программы);
- доступ к платформе дистанционного обучения Moodle по адресу learn.mosmetod.ru

4.3 Образовательные технологии, используемые в процессе реализации программы

Программа реализуется с использованием дистанционных образовательных технологий. Для каждой темы разработаны учебно-методические и оценочные материалы, которые позволяют слушателям самостоятельно осваивать содержание программы. Соотношение аудиторной и самостоятельной работы определяется перед реализацией программы для каждой группы слушателей отдельно.

Инвариантный модуль (2 часа)
«Ценности московского образования»
(для программ повышения квалификации, реализуемых центральными
городскими учреждениями)

Раздел 1. «Характеристика программы»

1.1. Цель реализации модуля: совершенствование профессиональных компетенций слушателей в области ценностей московского образования

Совершенствуемые/новые компетенции

№	Компетенции	Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (бакалавриат)
		Код компетенции
1.	Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере образования и нормами профессиональной этики	ОПК-1

1.2. Планируемые результаты обучения

№	Знать - уметь	Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (бакалавриат)
		Код компетенции
1.	Знать: 1. Основные документы, задачи и механизмы, определяющие ценности и цели системы московского образования. 2. Управленческие инструменты как средства достижения целей в системе московского образования. 3. Стратегию ориентации в основных документах, задачах, механизмах, инструментах, направленных на реализацию ценностей и целей системы московского образования. Уметь: Ориентироваться в основных документах, задачах, механизмах, инструментах, направленных на	ОПК-1

	реализацию ценностей и целей системы московского образования	
--	--	--

1.3. Категория обучающихся: уровень образования – высшее образование, область профессиональной деятельности – основное общее, среднее общее образование.

1.4. Форма обучения: заочная с электронным обучением и ДОТ.

1.5. Трудоемкость обучения: 2 часа.

Раздел 2. «Содержание программы»

2.1. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Внеаудиторные учебные занятия		Форма контроля	Трудоемкость
		Видео лекции/лекции-презентации	Практические занятия		
1.1.	Основные документы, задачи и механизмы, определяющие ценности и цели системы московского образования	0,5	0,5	Тест № 1.1	1
1.2.	Управленческие инструменты как средства достижения целей системы московского образования	0,5	0,5	Тест № 1.2	1

2.2. Учебная программа

Темы	Виды учебных занятий/работ	Содержание
Тема 1.1. Основные документы, задачи и механизмы, определяющие ценности и цели системы	Видеолекции/ лекции презентации, 0,5 часа	Государственная программа города Москвы «Развитие образования города («Столичное образование»)). Приоритетные задачи московской системы образования. Основные механизмы повышения эффективности системы образования Москвы (Рейтинг вклада

московского образования		школ в качественное образование, «Надежная школа», аттестационная справка директора и др.). Городские проекты. Результаты системы образования города Москвы. Стратегия ориентации в основных документах, задачах, механизмах, направленных на реализацию ценностей и целей системы московского образования
	Практическая работа, 0,5 часа	Систематизация содержания лекции на основании стратегии ориентации в основных документах, задачах, механизмах, направленных на реализацию ценностей и целей системы московского образования. Тест № 1.1.
Тема 1.2. Управленческие инструменты как средства достижения целей системы московского образования	Видеолекции/ лекции презентации, 0,5 часа	Содержание управленческой компетентности сотрудников образовательных организаций города Москвы (управленческие функции и инструменты для их реализации; управленческое решение; техники и приемы командной работы; способы предвидения и предотвращения конфликтных ситуаций). Социальные коммуникации как фактор эффективного взаимодействия всех участников образовательных отношений (принципы, способы передачи информации в ОО; построение грамотного взаимодействия участников образовательных отношений). Стратегия ориентации в основных инструментах, направленных на реализацию ценностей и целей системы московского образования
	Практическая работа, 0,5 часа	Систематизация содержания лекции на основании стратегии ориентации в основных инструментах, направленных на реализацию ценностей и целей системы московского образования. Тест № 1.2.

Раздел 3. «Формы аттестации и оценочные материалы»

3.1. Промежуточная аттестация проводится в форме тестирования. «Зачет» выставляется при наличии не менее 60% верных ответов.

Тест № 1.1.

Пример вопросов тестирования:

1. Цель реализации Государственной программы города Москвы «Столичное образование»:

А. Создание средствами образования условий для формирования личной

успешности жителей города Москвы.

Б. Максимальное удовлетворение запросов жителей города Москвы на образовательные услуги.

В. Развитие государственно-общественного управления в системе образования.

Г. Обеспечение соответствия качества общего образования изменяющимся запросам общества и высоким мировым стандартам.

2. Основной целью существования рейтинга школ является:

А. Поиск школ-лидеров для предоставления им повышенного финансирования, с помощью которого они смогут создать и развить свою уникальную атмосферу для предоставления качественного образования и массового развития таланта.

Б. Мотивация каждой школы на работу в интересах каждого ребенка, семьи, города.

В. Осуществление статистического мониторинга состояния образования.

Тест № 1.2.

Пример вопросов тестирования:

1. Выберите ключевые составляющие личной эффективности?

А. Результативное достижение личных целей.

Б. Способность человека с меньшими затратами ресурсов (труда, времени) достигать большего результата.

В. Физическое здоровье.

Г. Знания и опыт.

2. Что является оценкой эффективности исполнения управленческого решения?

А. Степень достижения цели.

Б. Состав источников финансовых ресурсов.

В. Количество исполнителей решения.

Г. Количество альтернатив.

Раздел 4. «Организационно-педагогические условия реализации программы»

4.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

Интернет-ресурсы:

Школа Большого города [Электронный ресурс] (URL: <https://school.moscow/>) (дата обращения: 04.08.2022).

Основная литература:

Электронное учебное пособие «Новые инструменты управления школой», разработанное на основе материалов селекторных совещаний Департамента образования и науки города Москвы по актуальным направлениям развития системы образования. [Электронный ресурс] URL: https://www.dpomos.ru/selector/?_ga=2.161027130.643081009.1516709234.2119693994.1506337590 (дата обращения: 04.08.2022).

4.2. Материально-технические условия реализации модуля.

Для реализации модуля необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

- мультимедийное оборудование (компьютер с выходом в интернет).

Ссылка для доступа к модулю:

<https://sdo.corp-univer.ru/login/index.php>.