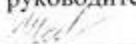


МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Администрация Пугачевского муниципального района
Саратовской области
МОУ "СОШ № 13 г.Пугачева имени М.В.Ломоносова"

Рассмотрено
руководитель ШМО
 /Шестакова О. А./
ф.и.о.

протокол № 1
от «29» августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Элективного курса «Искусственный интеллект. Базовый уровень»
для обучающихся 10 класса

Тишакова Виктория Ивановна, учитель высшей категории

г. Пугачев, 2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Общая характеристика курса. Курс «Искусственный интеллект (базовый уровень)» для средней школы является базовым в общей программе «Искусственный интеллект» для общеобразовательных школ и предназначен для преподавания в 10-11 классах. Этот курс направлен на продолжение формирования знаний учащихся старших классов о системах искусственного интеллекта как одной из наиболее перспективной и развивающейся областей научного и технологического знания. Искусственный интеллект – стратегически важное направление, которое в Национальной программе «Цифровая экономика Российской Федерации» обозначено в качестве одной из сквозных цифровых технологий, обеспечивающих ускоренное развитие приоритетных отраслей экономики и социальной сферы. Принятая в 2019 г. Национальная стратегия развития искусственного интеллекта ставит задачи совершенствования системы подготовки кадров в этом направлении, а также разработки и внедрения модулей по искусственному интеллекту в образовательные программы всех уровней, включая среднее общее образование. На решение данной задачи и направлен настоящий курс.

Структурно данный курс включает два взаимосвязанных модуля (раздела) Массивы в Python и Машинное обучение. Первый модуль (раздел) связан с актуализацией и дальнейшим развитием знаний и умений по основам программирования на Python. Сформированные у учащихся знания и умения по этому модулю (разделу) будут в дальнейшем использованы при изучении второго модуля (раздела), освоение которого направлено на развитие представлений о многообразии подходов в разработке искусственного интеллекта, их возможностях и ограничениях; на формирование знаний о машинном обучении и умений проектирования и реализации модели машинного обучения на Python.

При изучении этих модулей (разделов) учащиеся не только узнают о специфике основных задач машинного обучения, но и научатся выявлять и формулировать данные задачи в соответствии с реальными потребностями в различных сферах жизни человека. Этому будет способствовать решение практико-ориентированных задач, в том числе и непосредственно связанных со школьной жизнью, с изучением других учебных дисциплин. В ходе освоения учебного материала курса у учащихся формируется устойчивый интерес к системам искусственного интеллекта и закладывается база для продолжения их изучения в рамках внеурочной деятельности или дополнительного образования, или самообразования в этом направлении, например, самостоятельного освоения курса с использованием образовательных онлайн ресурсов.

Курс «Искусственный интеллект» (базовый) носит междисциплинарный и комплексный характер. С одной стороны, в нем синтезируются знания и умения учащихся, полученные ими на уроках математики, информатики, физики, биологии (решение задач с физическим и/ или биологическим содержанием). С другой стороны, в структуре этого курса отчетливо выделяются и теоретическая и практическая составляющие. Учащиеся знакомятся с областями применения и базовыми понятиями курса, а в ходе дидактических игр и выполнения практических и проектных заданий получают опыт активной, творческой индивидуальной, групповой и коллективной деятельности по осмыслению ключевых задач машинного обучения и основных подходов в применении машинного обучения для создания интеллектуальных систем.

Цель и задачи курса «Искусственный интеллект» (базовый)

Целью изучения курса «Искусственный интеллект» (базовый) является развитие у учащихся устойчивого интереса к освоению данной области знаний и формирование представления о многообразии подходов в разработке искусственного интеллекта, об их возможностях и ограничениях, приобретение базовых знаний и умений в сферах науки о данных, машинного обучения и многообразии сфер их применения, а также формирование цифровой грамотности, развитие компетенций в области искусственного интеллекта, востребованных на отечественном рынке труда с учетом динамично развивающейся сферы ИИ.

Задачи курса: формирование у учащихся представлений о многообразии подходов в разработке искусственного интеллекта, их возможностях и ограничениях (обучение с учителем, обучение без учителя, нейросети); о машинном обучении, сферах его применения; приобретение умений по решению задач МО (регрессия, классификация, кластеризация), анализу данных и визуализации (на языке программирования Python с использованием библиотек Pandas, Matplotlib, NumPy, Seaborn); умений проектировать и реализовывать модели машинного обучения; развитие коммуникационных навыков, умений работы в команде, самостоятельной работы и организационной культуры.

Целевая аудитория. Учащиеся 10-11 классов общеобразовательных школ.

Место курса «Искусственный интеллект» (базовый) в учебном плане.

Курс «Искусственный интеллект» (базовый) может быть встроен во внеурочную деятельность. Уроки по первому модулю (разделу) «Массивы в Python» могут быть встроены в урочную деятельность, если сохраняется преемственность линии языка программирования Python с основной школой, второй модуль (раздел) «Машинное обучение» может быть перенесен на внеурочную деятельность. В зависимости от возможностей организации внеурочная деятельность может осуществляться по различным схемам, в том числе непосредственно в одной образовательной

организации или совместно с другими образовательными организациями и учреждениями дополнительного образования детей.

Ценностные ориентиры содержания курса «Искусственный интеллект» (базовый)

Технологии искусственного интеллекта прочно вошли в нашу жизнь и очевидно, что с течением времени степень этого проникновения будет лишь увеличиваться. Использование интернет-поиска, голосовых помощников, сервисов распознавания изображений, онлайн игр является частью нашей повсеместной действительности. Задача состоит в том, чтобы помочь учащемуся занять по отношению к этим технологиям позицию не пассивного пользователя, а активного творца и создателя, понимающего суть технологий искусственного интеллекта и способного создавать свои, оригинальные решения. Очевидно, что уже в ближайшем будущем от того, насколько грамотно выпускник школы сможет конструировать собственную среду жизни и профессиональной деятельности, в том числе, интегрируя в нее технологии искусственного интеллекта, будет зависеть его успешность и конкурентоспособность. Поэтому столь важно освоение технологий искусственного интеллекта, хотя бы и на базовом уровне.

Курс «Искусственный интеллект» (базовый) органично интегрируется с предметами, которые изучаются учащимися старшей школы. Естественным образом выглядит интеграция с дисциплинами предметной области «Математика и информатика». Развитие логического и алгоритмического мышления, осуществляемое на уроках по этим дисциплинам, служит задаче формирования прочной базы, на которой в дальнейшем может происходить становление специалиста по искусственному интеллекту.

На изучение элективного курса по информатике на базовом уровне отводится 34 часа в 10 классе – 1 час в неделю.

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

Модуль (раздел) 1. Массивы в Python

Тема 1.1. Этапы решения задачи на компьютере. Линейный алгоритм, блок-схема. Математические операторы, оператор присваивания, функции print(), input(), float(). Этапы решения задач на компьютере. Модель, алгоритм, формализация, линейный и разветвляющийся алгоритмы. Условный оператор в Python, полный и неполный условные операторы.

Тема 1.2. Решение задач на компьютере. Повторение основных базовых понятий Python, изученных ранее.

Тема 1.3. Одномерные массивы в Python - списки. Создание списков и вывод элементов. Список, массив, элементы списка, индекс элемента списка. Методы .append и .sort, положительные и отрицательные индексы, срезы.

Тема 1.4. Исследование и генерация списков. Вычисление суммы элементов списка. Методы .append и .sort, функции min(), max() и метод .count. Суммирование элементов списка, цикл с заданным числом повторений, оператор for. Генерация списка, операторы for и if.

Тема 1.5. Словари и их описание. Поиск по словарю. Списки, генерация списков, суммирование элементов списка, функция len(), сложение списков. Словари, элементы словаря, ключ и значение, вывод элементов словаря, поиск элементов в словаре.

Тема 1.6. Перебор элементов словаря. Словарь, список, операторы for и if, элемент словаря, ключ, значение, перебор словаря по ключам, перебор словаря по значениям, методы .keys, .values, .items, операторы for и if.

Тема 1.7. Решение задач с использованием списков и словарей. Список, срез, положительная и отрицательная индексация элементов списка, метод .append. Генерация списка, операторы for и if. Словарь, элементы словаря, ключи и значения, вложенные словари, метод .items.

Тема 1.8. Повторение. Итоговая работа «Массивы в Python». Основные понятия модуля 1: списки и словари».

Модуль (раздел) 2. Машинное обучение

Тема 2.1. Понятие и виды машинного обучения. Искусственный интеллект, подход, основанный на правилах, машинное обучение. История развития ИИ в играх, сферы применения машинного обучения. Обучение с учителем, обучение без учителя, задача регрессии, задача классификации, задача кластеризации, отбор данных для модели машинного обучения.

Тема 2.2. Анализ и визуализация данных. Машинное обучение с учителем, машинное обучение без учителя. Задача регрессии, задача классификации, задача

кластеризации. Библиотеки `pandas` и `matplotlib`, чтение табличных данных, статистические показатели, построение диаграмм.

Тема 2.3. Библиотеки машинного обучения. Машинное обучение с учителем и без учителя, его преимущества. Постановка цели и задач, анализ данных, обучающая и тренировочная выборки, задача регрессии, задача классификации, тестовая и тренировочная выборка, переобучение, недообучение, оптимальная модель, кросс-валидация. Библиотека `sklearn`, этапы построения модели машинного обучения на Python.

Тема 2.4. Линейная регрессия. Понятие линейной регрессии, целевая функция, линейное уравнение, гомоскедастичность данных. Создание модели линейной регрессии на Python с помощью библиотек `pandas`, `numpy` и `sklearn`.

Тема 2.5. Нелинейные зависимости. Создание, обучение и оценка модели линейной регрессии. Визуализация данных на Python. Нелинейный функции, графики функций. Полиномиальное преобразование линейной регрессии.

Тема 2.6. Классификация. Логистическая регрессия. Классификация, логистическая регрессия, линейный классификатор, гиперплоскость, бинарная классификация, мультиклассовая классификация. Линейное уравнение, коэффициенты линейного уравнения, расположение точки относительно прямой, отступ объекта. Создание, обучение и оценка модели логистической регрессии.

Тема 2.7. Классификация. Логистическая регрессия. Матрица ошибок, метрики качества логистической регрессии, модель логистической регрессии на Python.

Тема 2.8. Деревья решений. Часть 1. Дерево решений, элементы деревьев: корень, листья; глубина дерева, жадный алгоритм, атрибут разбиения; энтропия, формула Шеннона, вероятность, критерий Джини.

Тема 2.9. Деревья решений. Часть 2. Методы решения проблемы переобучения деревьев. Модели дерева решений. Реализация дерева решения на Python.

Тема 2.10. Проект «Решение задачи классификации». Машинное обучение с учителем, задача классификации. Метрики оценки качества классификации. Этапы разработки модели машинного обучения, анализ данных, создание и обучение модели, оценка эффективности работы модели.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ИНФОРМАТИКЕ НА УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Изучение элективного курса по информатике направлено на достижение обучающимися личностных, метапредметных и предметных результатов освоения содержания учебного предмета.

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

- Формирование у учащегося мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общества.
- Формирование у учащегося интереса к достижениям науки и технологии в области искусственного интеллекта
- Формирование у учащегося установки на осмысленное и безопасное взаимодействие с технологиями и устройствами, реализованными на основе принципов искусственного интеллекта.
- Приобретение опыта творческой деятельности, опирающейся на использование современных информационных технологий, в том числе искусственного интеллекта.
- Формирование у учащегося установки на сотрудничество и командную работу при решении исследовательских, проблемных и изобретательских задач.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные УУД:

- Умение работать с информацией, анализировать и структурировать полученные знания и синтезировать новые, устанавливать причинно-следственные связи.
- Умения объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности.
- Умение делать выводы на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать их собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными.
- Умение анализировать/рефлексировать опыт исследования (теоретического, эмпирического) на основе предложенной ситуации, поставленной цели;
- Умение строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений.

Регулятивные УУД:

- Умение обосновывать целевые ориентиры и приоритеты ссылками на ценности, указывая и обосновывая логику.
- Умение планировать необходимые действия в соответствии с учебной и познавательной задачей и составлять алгоритм их выполнения.
- Умение описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде технологии решения практических задач определенного класса.

- Умение выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели в ходе исследовательской деятельности.

- Умение принимать решение в игровой и учебной ситуации и нести за него ответственность.

Коммуникативные УУД

- Умение взаимодействовать в команде, умением вступать в диалог и вести его.

- Умение соблюдать нормы публичной речи,

- регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей.

- Умение определять свои действия и действия партнеров для продуктивной коммуникации.

- Умение приходить к консенсусу в дискуссии или командной работе.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

- Иметь представления о многообразии подходов в разработке искусственного интеллекта, их возможностях и ограничениях; о машинном обучении и сферах его применения;

- Уметь объяснять разницу между машинным обучением с учителем и без учителя.

- Выявлять и формулировать задачи машинного обучения для различных сфер жизни человека и в соответствии с реальными потребностями.

- Иметь представления о создании модели классификации на сервисе Teachable Machine.

- Иметь представления о недообученных и переобученных моделях машинного обучения, уметь выявлять проблемы по характерным признакам и знать способы борьбы с переобучением и недообучением моделей.

- Получить практический опыт тестирования готовой модели машинного обучения

- Иметь представления о сущности работы модели логистической регрессии и возможностях ее применения для классификации объектов; об использовании деревьев решений в машинном обучении.

- Уметь создавать модели линейной регрессии на Python с помощью библиотек pandas, numpy и sklearn

- Уметь проектировать и реализовывать модели машинного обучения на Python с помощью инструментов библиотеки sklearn.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1.1	Основы языка программирования Python	16	1	9	https://bosova.ru/metodist/authors/informatika/3/rpof.php https://kpolyakov.spb.ru/school/prog.htm https://lesson.edu.ru/05/11
1.2	Машинное обучение	18	1	11	https://bosova.ru/metodist/authors/informatika/3/rpof.php https://kpolyakov.spb.ru/school/prog.htm https://lesson.edu.ru/05/11
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2	20	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения по плану	Дата изучения по факту	Электронные цифровые образовательные ресурсы	Примечание
		Всего	Контрольные работы	Практические работы				
1	Техника безопасности и организация рабочего места.	1	0	0	02.09.2023 - 09.09.2023		https://bosova.ru/metodist/authors/informatika/3/rpof.php https://kpolyakov.spb.ru/school/prog.htm https://lesson.edu.ru/05/11	
2	Этапы решения задачи на компьютере	1	0	0	11.09.2023 - 16.09.2023		https://bosova.ru/metodist/authors/informatika/3/rpof.php https://kpolyakov.spb.ru/school/prog.htm https://lesson.edu.ru/05/11	
3	Решение задач на компьютере	1	0	1	18.09.2023 - 23.09.2023		https://bosova.ru/metodist/authors/informatika/3/rpof.php https://kpolyakov.spb.ru/school/prog.htm https://lesson.edu.ru/05/11	
4	Одномерные массивы в Python - списки. Создание списков и вывод элементов	1	0	0	25.09.2023 - 30.09.2023		https://bosova.ru/metodist/authors/informatika/3/rpof.php https://kpolyakov.spb.ru/school/prog.htm https://lesson.edu.ru/05/11	

5	Одномерные массивы в Python - списки. Создание списков и вывод элементов	1	0	1	02.10.2023 - 07.10.2023		https://bosova.ru/metodist/authors/informatika/3/rpof.php https://kpolyakov.spb.ru/school/prog.htm https://lesson.edu.ru/05/11
6	Одномерные массивы в Python - списки. Создание списков и вывод элементов	1	1	1	09.10.2023 - 14.10.2023		https://bosova.ru/metodist/authors/informatika/3/rpof.php https://kpolyakov.spb.ru/school/prog.htm https://lesson.edu.ru/05/11
7	Исследование и генерация списков. Вычисление суммы элементов списка	1	0	1	16.10.2023 - 21.10.2023		https://bosova.ru/metodist/authors/informatika/3/rpof.php https://kpolyakov.spb.ru/school/prog.htm https://lesson.edu.ru/05/11
8	Исследование и генерация списков. Вычисление суммы элементов списка	1	0	1	23.10.2023 - 04.11.2023		https://bosova.ru/metodist/authors/informatika/3/rpof.php https://kpolyakov.spb.ru/school/prog.htm https://lesson.edu.ru/05/11
9	Словари и их описание. Поиск по словарю	1	0	0	06.11.2023 - 11.11.2023		https://bosova.ru/metodist/authors/informatika/3/rpof.php https://kpolyakov.spb.ru/school/prog.htm https://lesson.edu.ru/05/11

							ru/05/11	
10	Словари и их описание. Поиск по словарю	1	0	1	13.11.2023 - 18.11.2023		https://bosova.ru/metodist/authors/informatika/3/rpof.php https://kpolyakov.spb.ru/school/prog.htm https://lesson.edu.ru/05/11	
11	Перебор элементов словаря	1	0	0	20.11.2023 - 25.11.2023		https://bosova.ru/metodist/authors/informatika/3/rpof.php https://kpolyakov.spb.ru/school/prog.htm https://lesson.edu.ru/05/11	
12	Перебор элементов словаря	1	0	1	27.11.2023 - 02.12.2023		https://bosova.ru/metodist/authors/informatika/3/rpof.php https://kpolyakov.spb.ru/school/prog.htm https://lesson.edu.ru/05/11	
13	Решение задач с использованием списков и словарей	1	1	0	04.12.2023 - 09.12.2023		https://bosova.ru/metodist/authors/informatika/3/rpof.php https://kpolyakov.spb.ru/school/prog.htm https://lesson.edu.ru/05/11	
14	Решение задач с использованием списков и словарей	1	0	1	11.12.2023 - 16.12.2023		https://bosova.ru/metodist/authors/informatika/3/rpof.php https://kpolyakov.spb.ru/school/prog.htm	

							https://lesson.edu.ru/05/11	
15	Решение задач с использованием списков и словарей	1	0	1	18.12.2023 - 23.12.2023		https://bosova.ru/metodist/authors/informatika/3/rpof.php https://kpolyakov.spb.ru/school/prog.htm https://lesson.edu.ru/05/11	
16	Повторение. Итоговая работа "Массивы в Python"	1	1	0	25.12.2023 - 28.12.2023		https://bosova.ru/metodist/authors/informatika/3/rpof.php https://kpolyakov.spb.ru/school/prog.htm https://lesson.edu.ru/05/11	
17	Понятие и виды машинного обучения	1	0	0	08.01.2024 - 13.01.2024		https://bosova.ru/metodist/authors/informatika/3/rpof.php https://kpolyakov.spb.ru/school/prog.htm https://lesson.edu.ru/05/11	
18	Анализ и визуализация данных	1	0	1	15.01.2024 - 20.01.2024		https://bosova.ru/metodist/authors/informatika/3/rpof.php https://kpolyakov.spb.ru/school/prog.htm https://lesson.edu.ru/05/11	
19	Анализ и визуализация данных	1	0	1	22.01.2024 - 27.01.2024		https://bosova.ru/metodist/authors/informatika/3/rpof.php https://kpolyakov.spb.ru/school/prog.htm	

							https://lesson.edu.ru/05/11	
20	Библиотеки машинного обучения	1	0	0	29.01.2024 - 03.02.2024		https://bosova.ru/metodist/authors/informatika/3/rpof.php https://kpolyakov.spb.ru/school/prog.htm https://lesson.edu.ru/05/11	
21	Линейная регрессия	1	0	0	05.02.2024 - 10.02.2024		https://bosova.ru/metodist/authors/informatika/3/rpof.php https://kpolyakov.spb.ru/school/prog.htm https://lesson.edu.ru/05/11	
22	Линейная регрессия	1	0	1	12.02.2024 - 17.02.2024		https://bosova.ru/metodist/authors/informatika/3/rpof.php https://kpolyakov.spb.ru/school/prog.htm https://lesson.edu.ru/05/11	
23	Нелинейные зависимости	1	1	0	19.02.2024 - 24.02.2024		https://bosova.ru/metodist/authors/informatika/3/rpof.php https://kpolyakov.spb.ru/school/prog.htm https://lesson.edu.ru/05/11	
24	Нелинейные зависимости	1	0	1	26.02.2024 - 02.03.2024		https://bosova.ru/metodist/authors/informatika/3/rpof.php https://kpolyakov.spb.ru/school/prog.htm	

							.htm	
							https://lesson.edu.ru/05/11	
25	Классификация. Логистическая регрессия	1	0	0	04.03.2024 - 09.03.2024		https://bosova.ru/metodist/authors/informatika/3/rpof.php https://kpolyakov.spb.ru/school/program.htm https://lesson.edu.ru/05/11	
26	Классификация. Логистическая регрессия	1	0	1	11.03.2024 - 16.03.2024		https://bosova.ru/metodist/authors/informatika/3/rpof.php https://kpolyakov.spb.ru/school/program.htm https://lesson.edu.ru/05/11	
27	Деревья решений	1	0	0	18.03.2024 - 22.03.2024		https://bosova.ru/metodist/authors/informatika/3/rpof.php https://kpolyakov.spb.ru/school/program.htm https://lesson.edu.ru/05/11	
28	Деревья решений	1	0	1	01.04.2024 - 06.04.2024		https://bosova.ru/metodist/authors/informatika/3/rpof.php https://kpolyakov.spb.ru/school/program.htm https://lesson.edu.ru/05/11	
29	Деревья решений	1	0	1	08.04.2024 - 13.04.2024		https://bosova.ru/metodist/authors/informatika/3/rpof.php https://kpolyakov.spb.ru/school/program.htm	

							spb.ru/school/prog.htm https://lesson.edu.ru/05/11	
30	Деревья решений	1	0	1	15.04.2024 - 20.04.2024		https://bosova.ru/metodist/authors/informatika/3/rpof.php https://kpolyakov.spb.ru/school/prog.htm https://lesson.edu.ru/05/11	
31	Проект «Решение задачи классификации»	1	0	1	22.04.2024 - 27.04.2024		https://bosova.ru/metodist/authors/informatika/3/rpof.php https://kpolyakov.spb.ru/school/prog.htm https://lesson.edu.ru/05/11	
32	Проект «Решение задачи классификации»	1	0	1	29.04.2024 - 04.05.2023		https://bosova.ru/metodist/authors/informatika/3/rpof.php https://kpolyakov.spb.ru/school/prog.htm https://lesson.edu.ru/05/11	
33	Проект «Решение задачи классификации»	1	1	1	06.05.2024 - 11.05.2024		https://bosova.ru/metodist/authors/informatika/3/rpof.php https://kpolyakov.spb.ru/school/prog.htm https://lesson.edu.ru/05/11	
34	Основные понятия курса.	1	0	0	13.05.2024 - 18.05.2024		https://bosova.ru/metodist/authors/informatika/3/rpof.php	

							https://kpolyakov.spb.ru/school/program.htm https://lesson.edu.ru/05/11	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2	20				

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

- Информатика. 10 класс. Базовый и углубленный уровни: учебник в 2 ч./ К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин, М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019.
- Информатика. 11 класс. Базовый и углубленный уровни: учебник в 2 ч./ К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин, М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019.
- Информатика. 10 класс. Углубленный уровень: учебник в 2 ч./ К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин, М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019.
- Информатика. 11 класс. Углубленный уровень: учебник в 2 ч./ К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин, М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

- Информатика. 10–11 классы. Базовый и углубленный уровни: методическое пособие/ К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019.
- Информатика. 10–11 классы. Углублённый уровень: программа для старшей школы К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019.
- Информатика. 10–11 классы. Базовый и углубленный уровни: практикум./ К.Ю. Поляков,
• Е.А. Еремин. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019.
- Информатика. УМК для старшей школы: 10-11 классы (ФГОС). Методическое пособие для учителя. Углублённый уровень./ Бородин М. Н. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

- Компьютерный практикум в электронном виде с комплектом электронных учебных средств, размещённый на сайте авторского коллектива: <http://kpolyakov.spb.ru/school/probook.htm>
- Электронный задачник-практикум с возможностью автоматической проверки решений задач по программированию: <http://informatics.mccme.ru/course/view.php?id=666>
- Материалы для подготовки к итоговой аттестации по информатике в форме ЕГЭ, размещённые на сайте материалы, размещенные на сайте <http://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm>;
- Методическое пособие для учителя: <http://files.lbz.ru/pdf/mpPolyakov10-11fgos.pdf>;

- Комплект Федеральных цифровых информационно-образовательных ресурсов (далее ФЦИОР), помещенный в коллекцию ФЦИОР (<http://www.fcior.edu.ru>);

- Сетевая методическая служба авторского коллектива для педагогов на сайте издательства <http://metodist.lbz.ru/authors/informatika/7/>.