АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКАЯ ШКОЛА ПРОГРАММИСТОВ»

Рассмотрено и одобрено
на Педагогическом совете
Протокол № 01 от
«15» марта 2026 года

УТВЕРЖДАЮ
Директор
АНО ДО «Московская школа программистов»
Д. С. Коняев
«15» марта 2026 года

Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
технической направленности

ПРОГРАММИРОВАНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Возраст обучающихся: 9 – 18 лет

Москва
2026

Содержание

Целевой раздел **4**

Пояснительная записка 4

Общие положения 4

Нормативные документы, регламентирующие разработку дополнительной общеобразовательной программы – дополнительной общеразвивающей программы 5

Цели и задачи дополнительной общеобразовательной программы - дополнительной общеразвивающей программы 5

Требования к обучающемуся дополнительной общеобразовательной программы – дополнительной общеразвивающей программы 6

Срок освоения дополнительной общеобразовательной программы – дополнительной общеразвивающей программы 6

Трудоемкость дополнительной общеобразовательной программы – дополнительной общеразвивающей программы 6

Перечень компетенций, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения 6

Планируемые результаты обучения по итогам освоения дополнительной общеобразовательной программы – дополнительной общеразвивающей программы 8

Содержание программы **12**

Учебный план программы 12

Календарный учебный график 13

Рабочие программы модулей 15

Рабочая программа Модуля 1. Младшая школа (2 класс) 15

Рабочая программа Модуля 2. Младшая школа (3 класс) 16

Рабочая программа Модуля 3. Младшая школа (4 класс) 18

Рабочая программа Модуля 4. Введение в алгоритмическое программирование и проектную деятельность 20

Рабочая программа Модуля 5. Программирование приложений и алгоритмов на Python 23

Рабочая программа Модуля 6. Алгоритмическое программирование на языке C++ и основы автоматизации в ОС Linux 25

Рабочая программа Модуля 7.Высокоуровневое программирование на языке C++ 27

Рабочая программа Модуля 8. Промышленное программирование: Архитектура и разработка приложений 29

Рабочая программа Модуля 9. Промышленное программирование на Python 31

Рабочая программа Модуля 10. Передовые технологии машинного обучения 32

ОРГАНИЗАЦИОННО–ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ – ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ **33**

Требования к квалификации педагогических кадров, представителей предприятий и организаций, обеспечивающих реализацию образовательного процесса 33

Материально–технические условия реализации дополнительной общеобразовательной программы – дополнительной общеразвивающей программы 34

Информационные и учебно-методические условия реализации дополнительной общеобразовательной программы – дополнительной общеразвивающей программы 34

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ **35**

Формы контроля знаний и требования к его проведению 35

Критерии оценки знаний обучающихся 36

Фонд оценочных средств 38

Целевой раздел

Пояснительная записка

Общие положения

Автономная некоммерческая организация дополнительного образования «Московская школа программистов» (далее Школа программистов) ориентируется на работу с учащимися 8–18 лет, 2–11 классов.

Основной целью деятельности Школы программистов является развитие мотивации личности к познанию и творчеству, реализация дополнительных образовательных программ в области информационных технологий и программирования в интересах личности, общества, государства.

Дисциплины изучаются на основе системно–деятельностного подхода, что соответствует и российской традиции преподавания математических дисциплин. Большинство разделов курсов либо предполагает регулярное решение большого количества задач, либо проводится в основном в форме решения задач. Важнейшую роль в курсах играет решение задач по составлению и анализу алгоритмов.

Новизна образовательной программы

Курсы образовательной программы разработаны педагогическим советом Школы программистов таким образом, чтобы они образовывали непрерывный цикл обучения программированию. Они закладывают основы правильного алгоритмического мышления будущего программиста, вырабатывают парадигму программирования и являются базисом для обучения любым языкам и системам программирования. Школьники глубоко изучают алгоритмический язык C++ или Python, а также основы построения и анализа нетривиальных алгоритмов. Учебная нагрузка по модулям образовательной программы составляет от 3 до 4 академических часов в неделю в зависимости от модуля.

Образовательная программа (ОП) Школы программистов подразделяется на несколько модулей, которые различаются по степени сложности освоения и зависят от возраста учащихся и их индивидуальных способностей. Учебные планы для каждого модуля ежегодно обновляются с учетом современных тенденций в области IT–технологий.

При разработке ОП принимались во внимание требования ФГОС начального общего образования, ФГОС основного общего образования и ФГОС среднего общего образования.

В программу заложены различные воспитательные мероприятия. В процессе организованных групповых мероприятий как непосредственно на занятии, так и специально организованных, обучающиеся овладевают разными ролями в сотрудничестве со сверстниками, педагогами, увеличивая тем самым свой арсенал познавательных стратегий, приобретают различные формы познавательной и коммуникативной деятельности необходимой для дальнейшей деятельности в социуме. В каникулярное время обучающиеся участвуют в районных, городских конкурсах, олимпиадах в том числе и дистанционных. Школой организовано участие обучающегося в образовательных и просветительских мероприятиях Школы исключительно в рамках реализации программы дополнительного образования, направленных на удовлетворение образовательных потребностей и интересов обучающегося и формирование системы профессиональной ориентации.

В Школе созданы условия для поддержания физической активности обучающихся с соблюдением гигиенических норм и правил. Во время занятий с учениками проводятся физкультминутки для снятия напряжения в мышцах тела, развития правильной осанки, обязательные для разгрузки зрения зарядки для глаз. Организованы спортивные настольные игры — футбол и аэро–хоккей. В целом, данные мероприятия направлены на формирование устойчивых мотивов и потребностей в бережном отношении к своему здоровью, целостном развитии физических и психических качеств, в организации здорового образа жизни и досуга.

В Школе программистов созданы специальные условия для получения дополнительной общеобразовательной программы обучающимися с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ). Для перемещения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Школе созданы специальные условия для беспрепятственного доступа в учебные помещения и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

При получении образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости предоставляются бесплатно учебники и учебные пособия, иная учебная литература.

Нормативные документы, регламентирующие разработку дополнительной общеобразовательной программы – дополнительной общеразвивающей программы

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

Цели и задачи дополнительной общеобразовательной программы - дополнительной общеразвивающей программы

Основная цель ОП — формирование у обучающихся практических знаний, умений и навыков в области информационных технологий и программирования, обеспечивающих интеллектуальное развитие, развитие творческих способностей и готовность к решению учебных и прикладных задач с использованием современных цифровых технологий.

Основными задачами ОП являются:

- формирование у обучающихся базовых знаний, умений и навыков в области информационных технологий, включая использование компьютерного оборудования, прикладного программного обеспечения, файловой системы, сетевых сервисов и цифровых средств представления информации;

- развитие логического, алгоритмического, эвристического и наглядно-образного мышления, необходимых для интеллектуального развития обучающихся, освоения программирования и решения учебных и прикладных задач;

- формирование у обучающихся навыков работы с текстовой, графической, числовой и иной цифровой информацией, включая создание, редактирование, преобразование и представление результатов учебной и проектной деятельности средствами современных программных инструментов;

- формирование у обучающихся практических навыков разработки алгоритмов, программ и цифровых проектов на визуальных и текстовых языках программирования, а также навыков анализа, отладки, тестирования и совершенствования создаваемых решений;
- формирование у обучающихся понятийной, математической и инструментальной базы, необходимой для освоения методов обработки данных, построения моделей и применения современных технологий машинного обучения при решении прикладных задач;
- создание условий для развития познавательной мотивации, творческих способностей, самостоятельности, ответственности и опыта индивидуальной и командной проектной деятельности в сфере информационных технологий и программирования.

Требования к обучающемуся дополнительной общеобразовательной программы – дополнительной общеразвивающей программы

К освоению ОП допускаются лица с 8 до 18 лет без предъявления требований к уровню образования.

Срок освоения дополнительной общеобразовательной программы – дополнительной общеразвивающей программы

Нормативный срок освоения программы — 10 лет / 10 модулей.

Срок освоения каждого модуля — 1 учебный год.

ОП реализуется в очной форме с применением дистанционных образовательных технологий.

Трудоемкость дополнительной общеобразовательной программы – дополнительной общеразвивающей программы

Объем ОП составляет 1 287 академических часов.
Из них: 290 — теоретическая часть, 997 — практическая часть.
В Модуле 1 недельная учебная нагрузка составляет 3 академических часа. Начиная со 2–го модуля — 4 академических часа в неделю.

Перечень компетенций, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения

Выпускник, освоивший ОП, должен обладать следующими компетенциями, на формирование и развитие которых ориентирована программа:

1. владение системой базовых знаний в области информатики, информационных технологий и программирования, отражающих роль данных областей в формировании современной научной картины мира;
2. сформированность навыков самостоятельного и безопасного использования компьютерного оборудования, операционной системы, файловой системы, прикладного программного обеспечения, сетевых сервисов и ресурсов сети Интернет;
3. сформированность навыков работы с текстовой, графической, числовой и иной цифровой информацией, включая создание, редактирование, преобразование, хранение и представление результатов учебной и проектной деятельности в цифровой форме;

4. овладение логическим, алгоритмическим, эвристическим и вычислительным мышлением, знание основных алгоритмических конструкций, методов разработки алгоритмов, а также алгоритмов обработки, поиска, сортировки и анализа данных;

5. владение языками программирования, изучаемыми в рамках программы, представлениями о базовых типах данных, структурах данных, функциях, модулях, библиотеках и основных подходах к разработке программных решений;

6. владение навыками и опытом разработки программ в различных средах программирования, включая анализ задачи, формализацию решения, написание, тестирование, отладку, доработку и элементарное документирование программного кода;

7. сформированность представлений о математических основах информатики, дискретных объектах, логических формулах, кодировании и декодировании информации, а также владение базовыми приёмами построения и использования математических и компьютерных моделей;

8. сформированность представлений об устройстве современных компьютеров, принципах функционирования операционных систем, компьютерных сетей, интернет-приложений, баз данных, а также о нормах информационной этики, права и принципах обеспечения информационной безопасности;

9. владение навыками использования библиотек программ, средств обработки и анализа данных, а также опытом проведения вычислительных экспериментов, интерпретации полученных результатов и применения цифровых инструментов для решения учебных и прикладных задач;

10. сформированность представлений о возможностях, ограничениях и условиях применения технологий искусственного интеллекта в учебной и проектной деятельности, владение базовыми приёмами использования генеративных инструментов для создания и обработки изображений, текстов и простых мультимедийных материалов;

11. сформированность понимания ключевых принципов работы алгоритмов искусственного интеллекта и машинного обучения, включая их понятийную, математическую и программную основу; владение навыками построения, обучения и применения простейших моделей машинного обучения с использованием прикладных библиотек и фреймворков для решения прикладных задач анализа данных;

12. сформированность опыта использования современных цифровых инструментов в индивидуальной и командной проектной деятельности, включая планирование работы, выбор способов решения, реализацию, анализ результата и его представление.

Планируемые результаты обучения по итогам освоения дополнительной общеобразовательной программы – дополнительной общеразвивающей программы

Школа реализует набор пропедевтических курсов, собранных в модули в части программы для учащихся 2–4 классов **Младшей школы**.

Планируемые результаты освоения этой части программы:

обучающиеся должны **знать**:

- основы работы с компьютером, файлами, папками, браузером и цифровой информацией;

- основные понятия алгоритмики и программирования: алгоритм, исполнитель, команда, программа, переменная, условие, цикл;
- базовые принципы создания и обработки текстовой, графической и простой мультимедийной информации, а также общее представление о современных цифровых и ИИ–инструментах.

обучающиеся должны **уметь**:

- выполнять основные учебные действия на компьютере, искать и использовать информацию с соблюдением правил безопасной работы;
- создавать и редактировать простые текстовые, графические и презентационные материалы;
- составлять, проверять и изменять простые алгоритмы в визуальных, блочных и текстовых учебных средах программирования, создавать простые анимации, интерактивные приложения и учебные проекты.

обучающиеся должны **владеть навыками**:

- самостоятельного использования компьютера, стандартного и прикладного программного обеспечения в учебной деятельности;
- решения учебных и творческих задач с помощью цифровых инструментов и базовых алгоритмических конструкций;
- представления результатов своей работы в форме цифровых продуктов и простых проектных решений.

Старшая Школа осуществляет следующие уровни подготовки:

Уровень базовой подготовки (I ступень)

Планируемые результаты освоения этой ступени:

обучающиеся должны **знать**:

- основные синтаксические конструкции языка Python и базовые алгоритмические конструкции: ветвление, циклы, функции, списки, словари;
- основные способы представления, хранения и обработки текстовых, числовых и иных данных, а также базовые принципы работы с файлами и медиаформатами;
- основные понятия комбинаторики, логики, теории графов, делимости, перебора и поиска оптимального решения, применяемые при решении учебных задач;
- базовые принципы создания визуальных и интерактивных приложений, а также моделирования простых механизмов в цифровой среде.

обучающиеся должны **уметь**:

- анализировать условие задачи, выделять существенные данные, выбирать способ решения и реализовывать его в виде программы;
- использовать язык Python для обработки строк, чисел, списков, словарей и простых структурированных данных;

- работать с файлами и папками, выполнять базовую обработку изображений, звука и видео, использовать консольные команды для типовых действий;
- решать учебные задачи на графы, логические связи, комбинаторику, делимость и оптимизацию;
- создавать простые визуальные и интерактивные приложения на Python, включая анимации и проекты с обработкой пользовательских событий;
- использовать цифровые среды для моделирования и проверки работы простых механизмов и конструкций.

обучающиеся должны **владеть навыками**:

- написания, тестирования и отладки программ на Python в учебной среде разработки;
- применения типовых алгоритмов обработки данных, поиска, подсчёта, группировки и форматированного вывода результатов;
- создания программ, визуальных проектов и мультимедийных материалов в рамках учебных и проектных задач;
- декомпозиции задачи, проверки решения, исправления ошибок и представления результата в рамках учебной проектной деятельности.

Уровень полной подготовки (II ступень)

Планируемые результаты освоения этой ступени:

обучающиеся должны **знать**:

- основные синтаксические конструкции и алгоритмические приемы программирования на языке C++;
- базовые алгоритмы программирования;
- базовые принципы функционирования операционных систем, компьютерных сетей и сетевого взаимодействия;
- основные способы хранения, обработки и передачи данных в цифровой среде;
- общие принципы автоматизации действий пользователя и взаимодействия программ с внешними сервисами;

обучающиеся должны **уметь**:

- анализировать задачу, выбирать способ её решения и реализовывать его программными средствами;
- разрабатывать, запускать, проверять и дорабатывать программы для решения учебных и прикладных задач;
- использовать возможности операционной системы и программной среды для выполнения, настройки и автоматизации типовых действий;
- применять базовые средства организации сетевого взаимодействия, настройки цифровой среды и работы с удаленными ресурсами;

- использовать внешние сервисы, программные интерфейсы и цифровые инструменты для создания прикладных программных решений.

обучающиеся должны **владеть навыками**:

- написания, тестирования и отладки программ на C++;
- использования терминала, средств Linux и базовых инструментов администрирования для решения практических задач;
- работы с сетевыми технологиями, виртуальными машинами и инструментами анализа сетевой активности;
- проектирования и реализации прикладных программных решений, включая консольные приложения, скрипты автоматизации и чат–ботов с интеграцией с внешними сервисами.

Уровень технологической подготовки (III ступень)

Планируемые результаты освоения этой ступени:

обучающиеся должны **знать**:

- основные принципы проектирования, разработки, тестирования, документирования и развертывания программных решений;
- базовые подходы к построению архитектуры приложений, организации взаимодействия программных компонентов, сервисов и данных;
- принципы использования инструментов командной разработки, версионного контроля и автоматизации процессов разработки;
- основные подходы к обеспечению качества, устойчивости и безопасности программных систем;
- базовые принципы анализа данных, построения и применения моделей машинного обучения для решения прикладных задач.

обучающиеся должны **уметь**:

- проектировать и реализовывать прикладные программные решения с учетом поставленной задачи и требований к результату;
- использовать современные инструменты разработки, тестирования, версионного контроля, документирования и развертывания программ;
- организовывать взаимодействие приложения с внешними сервисами, интерфейсами и источниками данных;
- применять базовые методы повышения качества, надёжности и безопасности программных решений;
- осуществлять подготовку данных, выбирать и применять методы машинного обучения и интерпретировать полученные результаты;
- выполнять учебные и проектные разработки индивидуально и в составе команды.

обучающиеся должны **владеть навыками**:

- разработки, сопровождения и поэтапного улучшения программных продуктов;
- использования инструментов командной и проектной разработки;
- решения прикладных задач средствами программирования, анализа данных и машинного обучения;
- представления, защиты и доработки результатов проектной деятельности.

Содержание программы

Учебный план программы

№	Структура ОП (модули)	Всего часов	В том числе		Форма итогового контроля
			Теория	Практика	
1.	Модуль 1. Младшая школа (2 класс)	99	20	79	Дифференцированный зачет
2.	Модуль 2. Младшая школа (3 класс)	132	30	102	Дифференцированный зачет
3.	Модуль 3. Младшая школа (4 класс)	132	30	102	Дифференцированный зачет
4.	Модуль 4. Введение в алгоритмическое программирование и проектную деятельность	132	30	102	Дифференцированный зачет
5.	Модуль 5. Программирование приложений и алгоритмов на Python	132	30	102	Дифференцированный зачет
6.	Модуль 6. Алгоритмическое программирование на языке C++ и основы автоматизации в ОС Linux	132	30	102	Дифференцированный зачет
7.	Модуль 7.Высокоуровневое программирование на языке C++	132	30	102	Дифференцированный зачет
8.	Модуль 8. Промышленное программирование: Архитектура и разработка приложений	132	30	102	Дифференцированный зачет
9.	Модуль 9. Промышленное программирование на Python	132	30	102	Дифференцированный зачет
10.	Модуль 10. Передовые технологии машинного обучения	132	30	102	Дифференцированный зачет
	ИТОГО:	**1 287**	**290**	**997**	

Календарный учебный график

Модуль / Неделя	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**	**32**	**33**	**34**
Модуль 1. Младшая школа (2 класс)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	-
Модуль 2. Младшая школа (3 класс)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-
Модуль 3. Младшая школа (4 класс)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-
Модуль 4. Введение в алгоритмическое программирование и проектную деятельность	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-
Модуль 5. Программирование приложений и алгоритмов на Python	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-
Модуль 6. Алгоритмическое программирование на языке C++ и основы автоматизации в ОС Linux	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-
Модуль 7.Высокоуровневое программирование на языке C++	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-
Модуль 8. Промышленное	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-

программирование: Архитектура и разработка приложений																																			
Модуль 9. Промышленное программирование на Python	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-
Модуль 10. Передовые технологии машинного обучения	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-

Рабочие программы модулей

Рабочая программа Модуля 1. Младшая школа (2 класс)

Учебно–тематический план

№	Дисциплина по учебному плану	Часть	Семестр	Количество часов	Формы аттестации/Система оценки
1.	Образовательный раздел «Алгоритмическое программирование»				
1.1.	Алгоритмика	1,2	1,2	30	дифзачет/ первая
2.	Образовательный раздел «Информационные технологии»				
2.1.	Информатика	1,2	1,2	63	дифзачет/ первая
3.	Специальные виды работ				
3.1.	Диагностические мероприятия	–	1,2	6	дифзачет/ первая
			Итого:	99 часа	

Содержание

Дисциплина	Содержание
Алгоритмика	**Цель курса** – развитие эвристического и алгоритмического мышления обучающегося. В рамках учебной программы обучающиеся знакомятся с понятиями алгоритма и исполнителя, учатся выстраивать последовательность действий, осваивают использование повторяющихся действий, приобретают опыт нахождения и исправления ошибок, развивают умение объяснять ход решения задачи. В качестве учебных результатов обучающиеся овладевают умением составлять простые алгоритмы, анализировать условия задач, планировать последовательность действий для их решения, выявлять ошибки в алгоритмах и вносить необходимые исправления. Освоение курса обеспечивает основу для дальнейшего изучения программирования, включая переход к более сложным алгоритмическим задачам, работе с новыми средами и созданию собственных проектов. Темы: 1. Линейный алгоритм. 2. Циклический алгоритм. 3. Нелинейные уровни. 4. Математические операции.
Информатика	**Цель курса** – развитие базовых навыков самостоятельного использования компьютера для работы с текстовой, графической и числовой информацией. В рамках учебной программы обучающиеся осваивают работу с клавиатурой и мышью, учатся работать с файлами и папками, создавать и редактировать

	изображения и текстовые документы, знакомятся со способами представления информации. В ходе обучения формируются аккуратность и внимательность при работе с цифровыми материалами, а также готовность к выполнению типовых учебных задач с использованием компьютера. В качестве учебных результатов обучающиеся приобретают навыки уверенного использования компьютера при выполнении учебных задач, самостоятельного создания простых цифровых материалов и работы с различными видами информации. Освоение курса формирует основу для дальнейшего развития цифровой грамотности и готовности к изучению более сложных инструментов и технологий. Темы: 1. Основы работы с компьютером. 2. Текстовый редактор. Математика. 3. Визуальное представление информации. 3D–графика. 4. Презентации. Анимация.

Рабочая программа Модуля 2. Младшая школа (3 класс)

Учебно–тематический план

№	Дисциплина по учебному плану	Часть	Семестр	Количество часов	Формы аттестации/Система оценки
1.	Образовательный раздел «Алгоритмическое программирование»				
1.1.	Программирование на Марк.Онлайн	1,2	1,2	31	дифзачет/ первая
1.2.	Блочное программирование интерактивных приложений с элементами машинного обучения	1	2	28	дифзачет/ первая
2.	Образовательный раздел «Информационные технологии»				
2.1.	Базовая компьютерная подготовка	1	1	17	дифзачет/ первая
3.	Образовательный раздел «Компьютерная графика»				
3.1.	Компьютерная графика	1	1	17	дифзачет/ первая
4.	Образовательный раздел «Математические основы информатики»				
4.1.	Развивающая математика	1,2	1,2	31	дифзачет/ первая
5.	Специальные виды работ				
5.1.	Диагностические мероприятия	–	1,2	8	дифзачет/ первая
			Итого:	132 часа	

Содержание

Дисциплина	Содержание
Программирование на Марк.Онлайн	**Цель курса** – формирование и развитие логического, алгоритмического и эвристического мышления обучающегося. В рамках учебной программы обучающиеся знакомятся с основными понятиями алгоритмики, формами представления алгоритмов и базовыми алгоритмическими конструкциями. В качестве учебного инструмента используется трехмерная среда обучения программированию собственной разработки Марк.Онлайн, использующая алгоритмический язык блочного типа. В качестве учебных результатов обучающиеся знакомятся с основными понятиями, алгоритмическими конструкциями и математическими методами, необходимыми для дальнейшего освоения языков программирования, и учатся создавать программы с использованием блочной системы команд. Темы: 1. Линейный алгоритм. 2. Циклический алгоритм. 3. Разветвляющийся алгоритм. 4. Алгоритмы с вложениями.
Блочное программирование интерактивных приложений с элементами машинного обучения	**Цель курса** – развитие наглядно-образного мышления и изучение принципов создания интерактивных визуальных приложений с использованием элементов машинного обучения на блочном языке программирования. В рамках учебной программы обучающиеся осваивают создание интерактивных приложений, работу со спрайтами, переменными, счетчиками, обработкой событий, а также знакомятся с элементарными принципами машинного обучения по распознаванию жестов и сортировке изображений. В качестве учебных результатов обучающиеся получают представление о процессе создания простых интерактивных приложений на базе блочного языка программирования, осваивают методы работы со спрайтами и знакомятся с элементарными понятиями и механизмами обучения нейронных сетей в блочных средах программирования. Темы: 1. Основы взаимодействия со спрайтами. 2. Работа с данными, переменные. 3. Алгоритмические конструкции. 4. Введение в машинное обучение.
Базовая компьютерная подготовка	**Цель курса** – познакомить обучающихся с основами устройства персонального компьютера и набором прикладных программ для использования в учебных целях. В рамках учебной программы обучающиеся знакомятся с базовыми принципами работы на компьютере, устройством файловой системы, техникой безопасности при работе в сети Интернет, поиском информации и загрузкой файлов из глобальной сети. В качестве учебного результата формируется навык самостоятельного использования компьютера в образовательных целях. В качестве учебных результатов обучающиеся развивают навыки работы с операционной системой компьютера, его устройствами ввода и вывода, текстовой и графической информацией, а также навыки быстрого поиска информации в Интернете и использования различных онлайн-сервисов.

	Темы: 1. Базовые навыки владения ПК. 2. Файлы и файловая система. 3. Браузер, интернет, безопасность.
Компьютерная графика	**Цель курса** – развитие наглядно-образного мышления и навыка работы с графической информацией. В рамках учебной программы обучающиеся работают с редактором растровой графики, изучают особенности данного вида графики, принципы создания растровых изображений различной сложности, концепцию слоев и базовые способы обработки изображений и применения фильтров. Каждое занятие ориентировано на создание одного или нескольких графических проектов. В качестве учебных результатов обучающиеся получают представление о принципах работы с растровой графикой, приобретают навыки создания и изменения растровых изображений и работы в растровом редакторе. Темы: 1. Основы растровой графики. 2. Выделение, кадрирование. 3. Слои, коллажи и эффекты.
Развивающая математика	**Цель курса** – формирование когнитивного мышления у обучающихся, умения обдумывать и планировать действия, развитие вариативного мышления, фантазии, творческих способностей, умения аргументировать высказывания и строить простейшие умозаключения. В рамках учебной программы обучающиеся знакомятся с различными типами математических задач, способствующих развитию нестандартного мышления и формированию навыка поиска нелинейных решений, осваивают геометрическое конструирование на плоскости и в пространстве, изучают методы решения логических и числовых головоломок, а также задачи на измерение и работу с временными единицами. В качестве учебных результатов обучающиеся приобретают опыт решения развивающих математических задач, знакомятся с понятиями логических операций и комбинаторных задач, учатся использовать аналитический, табличный и графический способы решения. Темы: 1. Головоломки. 2. Общая математическая подготовка. 3. Геометрия.

Рабочая программа Модуля 3. Младшая школа (4 класс)

Учебно–тематический план

№	Дисциплина по учебному плану	Часть	Семестр	Количество часов	Формы аттестации/Система оценки
1.	Образовательный раздел «Алгоритмическое программирование»				
1.1.	Python в среде Марк.Онлайн	1,2	1,2	62	дифзачет/ первая
2.	Образовательный раздел «Информационные технологии»				
2.1.	Базовая компьютерная	1	1	17	дифзачет/ первая

	подготовка				
3.	Образовательный раздел «Компьютерная графика»				
3.1.	Компьютерная графика	1	2	14	дифзачет/ первая
4.	Образовательный раздел «Математические основы информатики»				
4.1.	Математика для программистов	1,2	1,2	31	дифзачет/ первая
5.	Специальные виды работ				
5.1.	Диагностические мероприятия	–	1,2	8	дифзачет/ первая
			Итого:	132 часа	

Содержание

Дисциплина	**Содержание**
Python в среде Марк.Онлайн	**Цель курса** – формирование и развитие логического, алгоритмического и эвристического мышления обучающегося, а также обеспечение перехода от блочного программирования к записи алгоритмов на языке Python. В рамках учебной программы обучающиеся знакомятся с основными понятиями алгоритмики, осваивают базовые элементы синтаксиса языка Python, учатся анализировать задачу, записывать алгоритм в виде программного кода, проверять корректность решения и исправлять ошибки. В качестве учебной среды используется образовательная платформа Марк.Онлайн. В качестве учебных результатов обучающиеся овладевают умением записывать алгоритмы на языке Python, применять основные алгоритмические конструкции, использовать логические операции и выделять подпрограммы для построения более структурированных решений. Темы: 1. Линейные алгоритмы. 2. Циклические алгоритмы. 3. Разветвляющиеся алгоритмы. 4. Условный цикл. 5. Логические операции. 6. Процедурное программирование.
Базовая компьютерная подготовка	**Цель курса** – формирование у обучающихся навыков использования базового функционала персонального компьютера, работы с файлами различных медиаформатов и понимания принципов функционирования операционной и файловой системы компьютера. В рамках учебной программы обучающиеся осваивают организацию хранения информации на компьютере, работу с файлами и папками, использование интернет-браузеров и онлайн-сервисов, поиск, скачивание, сохранение и передачу файлов, а также базовые способы работы с различными типами медиафайлов. В качестве учебных результатов обучающиеся приобретают навыки организации файловой системы, архивирования и разархивирования файлов, поиска информации в сети Интернет, использования веб-приложений и обработки аудио- и видеоматериалов. Темы: 1. Работа с компьютером, файловая система и архивы. 2. Интернет-ресурсы и браузер.

	3. Медиафайлы и прикладное программное обеспечение.
Компьютерная графика	**Цель курса** – развитие наглядно-образного мышления и изучение принципов создания и обработки изображений в формате векторной графики. В рамках учебной программы обучающиеся работают в редакторе Inkscape, знакомятся с особенностями векторного формата изображений, осваивают создание изображений с помощью геометрических примитивов, работу с контурами, узловыми точками, слоями, логическими операциями над фигурами и средствами построения сложных графических композиций. В качестве учебных результатов обучающиеся приобретают практические навыки работы с векторной графикой, учатся использовать примитивы, контуры и логические операции для создания собственных изображений, иллюстраций, постеров и иных графических работ. Темы: 1. Работа с примитивами. 2. Работа с контурами.
Математика для программистов	**Цель курса** – формирование у обучающихся умения анализировать условие задачи, выделять существенные данные, учитывать ограничения, выбирать способ решения и обосновывать ход рассуждений. В рамках учебной программы обучающиеся учатся работать с таблицами, схемами и перебором вариантов, решают задачи на соответствия, маршруты, правила, шаблоны и подсчёт вариантов, осваивают различные способы решения и сравнение их эффективности. В качестве учебных результатов обучающиеся овладевают умением самостоятельно разбирать условие задачи, строить схему решения, подбирать подходящий инструмент, доводить решение до правильного ответа с проверкой результата. Освоение курса создаёт основу для дальнейшего изучения программирования и математики. Темы: 1. Понимание условия и модель задачи. 2. Перебор, проверка и выбор решения. 3. Подсчет вариантов и простые алгоритмы. 4. Маршруты, сетки, строки и правила.

Рабочая программа Модуля 4. Введение в алгоритмическое программирование и проектную деятельность

Учебно–тематический план

№	Дисциплина по учебному плану	Часть	Семестр	Количество часов	Формы аттестации/Система оценки
1.	Образовательный раздел «Алгоритмическое программирование»				
1.1.	Программирование на языке Python	1,2	1,2	62	дифзачет/ первая
2.	Образовательный раздел «Обработка медиафайлов»				
2.1.	Обработка медиафайлов	1	1	17	дифзачет/ первая
3.	Образовательный раздел «Математические основы информатики»				
3.1.	Математика: введение в	1	1	17	дифзачет/ первая

	комбинаторику и графы				
4.	Образовательный раздел «Техническое моделирование»				
4.1.	Прикладная механика	1	2	28	дифзачет/ первая
5.	Специальные виды работ				
5.1.	Диагностические мероприятия	–	1,2	8	дифзачет/ первая
			Итого:	132 часа	

Содержание

Дисциплина	Содержание
Программирование на языке Python	**Цель курса** – формирование у обучающихся базовых навыков программирования на языке Python и освоение способов построения программ, получающих данные, обрабатывающих их и выдающих результат. В рамках учебной программы обучающиеся осваивают базовые инструменты языка Python: запуск программ, вывод сообщений на экран, получение данных от пользователя, работу со строками, выполнение вычислений, использование условий и циклов. В процессе обучения обучающиеся учатся анализировать условие задачи, выделять существенные данные, определять последовательность действий, записывать решение в виде алгоритма и реализовывать его в программном коде. В качестве учебных результатов обучающиеся овладевают навыками анализа условия задачи, выбора способа решения и реализации программы, приводящей к ожидаемому результату; используют основные алгоритмические конструкции, алгоритмы обработки строк, вычислительные приемы, а также приемы поиска минимума и максимума, накопления суммы, произведения и количества, выделения разрядов числа. Темы: 1. Первые программы в Python. 2. Работа со строками и символами. 3. Условия и выбор действий. 4. Числа и вычисления. 5. Циклы и алгоритмы обработки чисел.
Обработка медиафайлов	**Цель курса** – формирование у обучающихся навыков работы с файлами на компьютере и знакомство с базовой обработкой изображений, звука и видео. В рамках учебной программы обучающиеся знакомятся с организацией хранения файлов на компьютере, работой с папками и архивами, обработкой графических данных, базовой навигацией в консоли для выполнения простых действий с медиафайлами, созданием GIF–анимации, а также с основами аудио– и видеомонтажа. В качестве учебных результатов обучающиеся приобретают навыки организации файлов на компьютере, архивирования, редактирования изображений, выполнения простой обработки медиафайлов через консоль, создания несложной анимации, обработки звука и сборки короткого видеоролика с базовыми эффектами. Освоение курса обеспечивает основу для дальнейшего использования медиафайлов в учебных и проектных работах. Темы: 1. Устройство файловой системы. Папки, файлы и архивы.

	2. Работа с графическими данными. Графические редакторы. 3. Обработка медиафайлов с помощью консоли. 4. Анимация и формат GIF. 5. Теория звука. Аудиомонтаж. Звуковые эффекты. 6. Теория видео. Видеомонтаж. Видеоэффекты. 7. Проектная работа.
Математика: введение в комбинаторику и граф	**Цель курса** – развитие у обучающихся навыков решения нестандартных задач на логику, делимость, графы и перебор вариантов, а также знакомство с основами комбинаторики и математического рассуждения. В рамках учебной программы обучающиеся учатся искать путь решения, замечать закономерности, рассуждать последовательно и объяснять правильность выбранного ответа; решают задачи на связи и маршруты, четность и делимость, логические таблицы, доказательства и подсчет вариантов. В качестве учебных результатов обучающиеся овладевают умением решать типовые задачи на графы, делимость, логические связи и комбинаторику, приобретают опыт последовательного рассуждения и применения математических методов, необходимых для дальнейшего изучения программирования, алгоритмики и математических дисциплин. Темы: 1. Графы. Основные теоремы теории графов. 2. Чётность и делимость. Применение в математике и программировании. 3. Основы доказательств. 4. Логические задачи. 5. Основы комбинаторики: перестановки, сочетания и размещения. 6. Командные олимпиады и викторины.
Прикладная механика	**Цель курса** – формирование представлений о принципах работы простых механизмов и физических процессов, а также развитие навыков проверки идей в симуляторе и создания собственных моделей устройств. В рамках учебной программы обучающиеся знакомятся с основами механики через практическое моделирование: наблюдают влияние гравитации, трения, упругости и других физических свойств на движение объектов, осваивают работу с шестеренками, передачами, рычагами, пружинами и иными элементами механизмов, учатся сравнивать различные конструктивные решения и проверять их эффективность. В качестве учебных результатов обучающиеся овладевают умением самостоятельно моделировать механическое устройство в среде Algodoo, подбирать основные параметры его работы и объяснять взаимодействие частей конструкции. Освоение курса формирует основу для дальнейшего обучения в области инженерии, робототехники и программирования. Темы: 1. Физические явления и их применение. 2. Детали механизмов. 3. Простейшие механизмы и их применение. 4. Математическое проектирование и проверка расчётов. 5. Работа над итоговым проектом.

Рабочая программа Модуля 5. Программирование приложений и алгоритмов на Python

Учебно–тематический план

№	Дисциплина по учебному плану	Часть	Семестр	Количество	Формы

				часов	аттестации/Система оценки
1.	Образовательный раздел «Алгоритмическое программирование»				
1.1.	Программирование на языке Python	3,4	1,2	62	дифзачет/ первая
2.	Образовательный раздел «Математические основы информатики»				
2.1.	Введение в логическое моделирование	1	1	34	дифзачет/ первая
3.	Образовательный раздел «Визуальное программирование»				
3.1.	Визуальное программирование на Python	1	2	28	дифзачет/ первая
	Специальные виды работ				
	Диагностические мероприятия	–	1,2	8	дифзачет/ первая
			Итого:	132 часа	

Содержание

Дисциплина	Содержание
Программирование на языке Python	**Цель курса** – развитие у обучающихся навыков алгоритмического программирования на языке Python, формирование умений декомпозиции задачи, проектирования программного решения и использования основных структур данных при решении учебных задач. В рамках учебной программы обучающиеся повторяют и систематизируют ранее изученные алгоритмические конструкции, осваивают работу с функциями, параметрами и возвращаемыми значениями, учатся разбивать решение на подзадачи, проектировать программу как совокупность взаимосвязанных функций, использовать строковые методы, списки, словари и списки словарей для обработки данных. Особое внимание уделяется алгоритмам поиска, подсчёта, группировки, дедупликации, накопления по группам и форматированного вывода результатов. В качестве учебных результатов обучающиеся овладевают умением проектировать структуру программы, использовать функции для организации кода, применять основные алгоритмы обработки строк, списков и словарей, работать со структурированными данными и представлять результаты обработки в требуемом формате. Темы: 1. Функции и декомпозиция задачи. 2. Строковые методы и обработка текстовых данных. 3. Списки и алгоритмы обработки списков. 4. Словари и группировка данных. 5. Списки словарей и обработка структурированных данных. 6. Проектирование программы из функций.
Введение в логическое	**Цель курса** – формирование у обучающихся математической базы, необходимой для решения задач программирования, развитие навыков

моделирование	комбинаторного, логического и алгоритмического рассуждения, а также освоение способов поиска оптимальных решений. В рамках учебной программы обучающиеся знакомятся с различными типами олимпиадных и прикладных задач, осваивают методы решения задач на делимость, остатки, шифрование, множества, комбинаторику, анализ наихудшего случая, графовые модели, интервалы, раскраски и инварианты. В ходе обучения рассматриваются способы перевода условия задачи в математическую или алгоритмическую модель, а также методы выбора и обоснования решения. В качестве учебных результатов обучающиеся овладевают умением распознавать математическую модель задачи, выбирать подходящий инструмент решения, применять методы комбинаторики, алгебры, теории множеств и графов, а также использовать приемы поиска и обоснования оптимального решения. Темы: 1. Введение в типы задач и стратегии решения. 2. Числа, делимость, остатки, шифрование и маски. 3. Множества и формула включений–исключений. 4. Комбинаторика и перебор. 5. Алгебраические методы поиска экстремума и оценки. 6. Графы, интервалы, раскраски и инварианты. 7. Практика решения задач олимпиадного уровня.
Визуальное программирование на Python	**Цель курса** – освоение обучающимися навыков разработки визуальных и интерактивных программных проектов на языке Python, а также практическое применение алгоритмов и конструкций языка в прикладных и творческих задачах. В рамках учебной программы обучающиеся осваивают построение графических объектов, анимацию, обработку клавиатурных и мышиных событий, работу с изображениями, текстом и звуком, а также реализуют собственные мини–проекты, включая анимации, визуальные эффекты и простые игры. Особое внимание уделяется проектной деятельности, в рамках которой обучающиеся последовательно переходят от освоения отдельных инструментов к созданию законченного визуального приложения. В качестве учебных результатов обучающиеся овладевают умением создавать графические и интерактивные приложения на языке Python, использовать средства обработки событий, изображения, текст и звук при проектировании визуальной среды, а также реализовывать собственные проектные идеи в форме законченного программного продукта. Темы: 1. Окно приложения и его параметры. Анимация движения. 2. Работа с изображениями. Первый проект. 3. События клавиатуры. 4. События мыши. 5. Работа с текстом и звуком. 6. Покадровая анимация. 7. Проектная деятельность.

Рабочая программа Модуля 6. Алгоритмическое программирование на языке C++ и основы автоматизации в ОС Linux

Учебно–тематический план

№	Дисциплина по учебному плану	Часть	Семестр	Количество часов	Формы аттестации/Система

					оценки
1.	Образовательный раздел «Алгоритмическое программирование»				
1.1.	Программирование на языке С++	1,2	1,2	62	дифзачет/ первая
2.	Образовательный раздел «Математические основы информатики»				
2.1.	Дискретная математика	1	1	34	дифзачет/ первая
3.	Образовательный раздел «Информационные технологии»				
3.1.	Администрирование ОС Linux	1	2	28	дифзачет/ первая
4.	Специальные виды работ				
4.1.	Диагностические мероприятия	–	1,2	8	дифзачет/ первая
			Итого:	132 часа	

Содержание

Дисциплина	**Содержание**
Программирование на языке С++	**Цель курса** – формирование у обучающихся алгоритмического и логического мышления, а также освоение принципов программирования на языке С++ как основы для дальнейшего изучения более сложных методов работы с данными и программными конструкциями. В рамках учебной программы обучающиеся знакомятся с синтаксисом языка С++, базовыми типами данных, линейными, разветвляющимися и циклическими алгоритмами, осваивают работу со строками и обработку консольных команд, а также приобретают опыт разработки, отладки и сборки исполняемого файла консольного приложения. В процессе обучения формируются навыки использования профессиональной среды разработки и решения вычислительных и прикладных задач средствами языка С++. В качестве учебных результатов обучающиеся овладевают основными синтаксическими конструкциями языка С++, алгоритмами и математическими методами, необходимыми для дальнейшего обучения программированию, и приобретают навыки создания консольных пользовательских приложений на языке С++. Темы: 1. Введение в программирование. Типы данных. Линейные алгоритмы. 2. Условный оператор. Представление данных в памяти. 3. Циклы. 4. Строки и консольные команды.
Дискретная математика	**Цель курса** – формирование у обучающихся фундаментального понимания математических основ программирования, терминологической и понятийной базы, повышающей эффективность дальнейшего обучения, а также освоение навыков решения типовых задач дискретной математики, применяемых при кодировании информации. В рамках учебной программы обучающиеся изучают основные разделы дискретной математики, включая системы счисления, представление данных в памяти, битовые операции, алгебру логики и основы схемотехники, и осваивают применение этих знаний при разработке программного

	обеспечения. В качестве учебных результатов обучающиеся получают представление о принципах хранения данных в памяти компьютера, особенностях представления чисел в различных системах счисления, овладевают навыками выполнения операций в различных системах счисления, построения таблиц истинности, упрощения логических выражений и составления логических схем для электронных устройств. Темы: 1. Системы счисления. 2. Представление данных в памяти. 3. Алгебра логики. 4. Схемотехника.
Администрирование ОС Linux	**Цель курса** – формирование у обучающихся практических навыков работы с операционной системой Linux на уровне, достаточном для её использования в задачах разработки и сопровождения программных решений. В рамках учебной программы обучающиеся знакомятся с особенностями операционной системы Linux, осваивают работу с файловой системой и терминалом, изучают базовые системные команды, принципы создания bash-скриптов, основы управления процессами, настройки сети и безопасной работы с удалёнными системами. В ходе обучения рассматриваются вопросы автоматизации типовых действий и организации удалённого доступа к вычислительным ресурсам. В качестве учебных результатов обучающиеся овладевают навыками установки Linux на виртуальную машину, работы в терминальной среде, выполнения основных системных команд, написания простых bash-скриптов, управления процессами, настройки базовых сетевых параметров и подключения к удалённой системе. Темы: 1. Основы работы в операционной системе Linux. 2. Основы работы с терминалом. 3. Создание скриптов. 4. Управление и автоматизация процессов в Linux. 5. Настройка сети, безопасность. 6. Удалённый доступ.

Рабочая программа Модуля 7.Высокоуровневое программирование на языке C++

Учебно–тематический план

№	Дисциплина по учебному плану	Часть	Семестр	Количество часов	Формы аттестации/Система оценки
1.	Образовательный раздел «Алгоритмическое программирование»				
1.1.	Программирование на языке C++	3,4	1,2	62	дифзачет/ первая
2.	Образовательный раздел «Информационные технологии»				
2.1.	Компьютерные сети	1	1	34	дифзачет/ первая
3.	Образовательный раздел «Технологии программирования»				

3.1.	Разработка и развёртывание ИИ-агентов	1	2	28	дифзачет/ первая
4.	Специальные виды работ				
4.1.	Диагностические мероприятия	–	1,2	8	дифзачет/ первая
			Итого:	132 часа	

Содержание

Дисциплина	Содержание
Программирование на языке С++	**Цель курса** – развитие у обучающихся навыков алгоритмического программирования на языке С++, формирование умений разрабатывать, тестировать и отлаживать программные решения, а также использовать средства языка для обработки данных, строк и файлов. В рамках учебной программы обучающиеся продолжают освоение языка С++, знакомятся с указателями и динамической памятью, функциями, перегрузкой функций и рекурсией, работой с файлами, символами и строками, а также со средствами стандартной библиотеки, используемыми для более эффективной обработки данных. Содержание курса ориентировано на развитие навыков структурирования программного кода, выбора подходящих алгоритмических решений и применения языка С++ при решении учебных и прикладных задач. В качестве учебных результатов обучающиеся овладевают навыками разработки программ на языке С++, использования функций, файлового ввода-вывода, строковых средств языка, базовых инструментов стандартной библиотеки и иных средств, необходимых для построения более сложных и эффективных программных решений. Темы: 1. Указатели и динамическая память. 2. Функции, перегрузки функций, рекурсия. 3. Работа с файлами. 4. Символы и строки. 5. Введение в библиотеку STL.
Компьютерные сети	**Цель курса** – формирование у обучающихся представлений о принципах организации и функционирования компьютерных сетей, а также освоение базовых практических навыков их настройки и анализа. В рамках учебной программы обучающиеся знакомятся с основами строения компьютерных сетей, адресацией, моделью OSI, различными видами сетевой топологии, физическими основами передачи данных, принципами виртуализации и способами анализа сетевой активности. В процессе обучения рассматриваются как теоретические основы сетевого взаимодействия, так и практические аспекты создания и настройки сетевых конфигураций. В качестве учебных результатов обучающиеся овладевают знаниями о принципах сетевого взаимодействия и навыками работы с базовыми сетевыми технологиями, виртуальными средами и средствами анализа сетевой активности, необходимыми для дальнейшего обучения в области информационных технологий и программирования. Темы: 1. Основы организации сетей. Адресация. Модель OSI. 2. Топология компьютерных сетей. 3. Физические основы компьютерных сетей.

	4. Виртуализация. 5. Анализ сетевой активности. 6. Итоговая практическая работа.
Разработка и развёртывание ИИ-агентов	**Цель курса** – формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков, необходимых для разработки прикладных программных решений на базе ИИ–агентов, интегрированных с внешними сервисами и средами обмена сообщениями. В рамках учебной программы обучающиеся осваивают основы языка Python, необходимые для разработки ботов и агентов, знакомятся с принципами работы программных интерфейсов взаимодействия, HTTP–запросов и форматов передачи данных, изучают общие принципы работы искусственного интеллекта и нейронных сетей, а также специализированные библиотеки Python для создания чат-ботов, функционирующих в мессенджерах и взаимодействующих с внешними сервисами. Существенная часть содержания курса связана с разработкой итогового проекта прикладного характера. В качестве учебных результатов обучающиеся овладевают умением разрабатывать, настраивать и тестировать чат–ботов и ИИ–агентов, использовать внешние сервисы и программные интерфейсы взаимодействия, а также применять полученные знания при создании собственного программного решения. Темы: 1. Основы языка Python для программирования ботов. 2. Принципы работы с HTTP–запросами, форматами передачи данных и методами их интеграции в приложения. 3. Принципы работы искусственного интеллекта и нейронных сетей. 4. Специализированные библиотеки Python для создания чат-ботов и взаимодействия с внешними сервисами. 5. Итоговый проект.

Рабочая программа Модуля 8. Промышленное программирование: Архитектура и разработка приложений

Учебно–тематический план

№	Дисциплина по учебному плану	Часть	Семестр	Количество часов	Формы аттестации/Система оценки
1.	Образовательный раздел «Технологии программирования»				
1.1.	Разработка и развертывание ИИ-агентов	2	1	34	дифзачет/ первая
1.2.	Архитектура приложений: паттерны проектирования, базы данных	1	2	28	дифзачет/ первая
2.	Образовательный раздел «Информационная безопасность»				
2.1.	Проектирование отказоустойчивых систем	1	1	34	дифзачет/ первая
3.	Образовательный раздел «Информационные технологии»				

3.1.	Проектирование и разработка веб-сервисов	1	2	28	дифзачет/ первая
4.	Специальные виды работ				
4.1.	Диагностические мероприятия	–	1,2	8	дифзачет/ первая
			Итого:	132 часа	

Содержание

Дисциплина	Содержание
Разработка и развертывание ИИ-агентов	**Цель курса** – формирование у обучающихся знаний и практических навыков, необходимых для разработки, настройки и развертывания прикладных решений на базе ИИ-агентов. В рамках учебной программы обучающиеся осваивают работу с программными интерфейсами взаимодействия, HTTP–запросами, JSON–структурами, средствами контейнеризации и развёртывания приложений, а также знакомятся с принципами организации CI/CD–процессов в задачах публикации и сопровождения программного продукта. Особое внимание уделяется созданию и развертыванию собственного ИИ–агента на удалённой вычислительной среде. В качестве учебных результатов обучающиеся овладевают навыками взаимодействия с внешними сервисами, запуска и модификации контейнеров, развертывания приложений и обеспечения работоспособности созданного ИИ-агента в удалённой среде. Темы: 1. Программные интерфейсы взаимодействия и работа с HTTP–запросами. 2. Структура и обработка JSON–данных. 3. Контейнеризация приложений. 4. Развертывание приложений в удалённой среде. 5. Основы CI/CD в задачах публикации и сопровождения проекта. 6. Итоговый проект.
Проектирование отказоустойчивых систем	**Цель курса** – формирование у обучающихся представлений о базовых принципах безопасной и устойчивой разработки программных систем, а также освоение способов выявления и предотвращения типовых уязвимостей программного кода. В рамках учебной программы обучающиеся знакомятся с типовыми угрозами безопасности программных решений, принципами защиты web–приложений, механизмами аутентификации и авторизации, применением криптографических методов для защиты данных, основами взаимодействия программ с системной средой, а также с инструментами анализа и повышения устойчивости программного кода. В качестве учебных результатов обучающиеся овладевают навыками проектирования и разработки программных решений, устойчивых к основным способам несанкционированного воздействия, а также навыками выявления и устранения типовых уязвимостей в учебных программных продуктах. Темы: 1. Введение в безопасность web–приложений. 2. Аутентификация, авторизация и защита данных. 3. Применение криптографии в прикладных программных решениях. 4. Основы архитектуры операционных систем в контексте разработки. 5. Методы анализа и усиления безопасности программного кода. 6. Итоговый проект.

Архитектура приложений: паттерны проектирования, базы данных	**Цель курса** – формирование у обучающихся представлений о принципах архитектурного проектирования приложений, паттернах проектирования и способах организации хранения данных в программных системах. В рамках учебной программы обучающиеся осваивают объектно-ориентированный подход к проектированию программ, изучают способы декомпозиции задачи в систему классов, знакомятся с обработкой исключений, тестированием и отладкой, паттернами проектирования, а также с принципами проектирования реляционных баз данных и их использованием через ORM. В качестве учебных результатов обучающиеся овладевают навыками проектирования модульной архитектуры приложения, реализации структуры классов в программном коде, организации работы с базой данных и применения паттернов проектирования для повышения качества и поддерживаемости программного решения. Темы: 1. Декомпозиция задачи и проектирование структуры приложения. 2. Классы, объекты и методы в прикладной разработке. 3. Обработка исключений, тестирование и отладка. 4. Паттерны проектирования в архитектуре приложений. 5. Проектирование реляционных баз данных. 6. Использование ORM в прикладной разработке. 7. Итоговый проект по созданию приложения с архитектурно организованной структурой.
Проектирование и разработка веб-сервисов	**Цель курса** – формирование у обучающихся представлений о процессе разработки программного продукта от постановки задачи до развертывания готового приложения с пользовательским интерфейсом. В рамках учебной программы обучающиеся знакомятся с современными инструментами разработчика, включая средства версионного контроля, терминальную среду, инструменты документирования, логирования и работы с переменными окружения, а также осваивают принципы проектирования web-сервисов и приложений с графическим интерфейсом. В содержании курса предусматривается переход от требования к техническому заданию, постановке задач внутри проекта, реализации функциональности и сопровождению разработанного решения. В качестве учебных результатов обучающиеся овладевают навыками использования современных инструментов разработки, проектирования и создания web-сервисов, организации работы с репозиториями, настройки среды разработки и представления результата в виде готового прикладного программного продукта. Темы: 1. Постановка задачи и формирование технического задания. 2. Инструменты разработчика: терминальная среда, версионный контроль, виртуальное окружение. 3. Организация программного проекта и работа с переменными окружения. 4. Документирование и логирование в приложении. 5. Основы проектирования пользовательского интерфейса и web–сервисов. 6. Разработка и сопровождение прикладного программного решения. 7. Итоговый проект по созданию web–сервиса.

Рабочая программа Модуля 9. Промышленное программирование на Python

Учебно–тематический план

№	Дисциплина по учебному плану	Часть	Семестр	Количество часов	Формы аттестации/Система

					оценки
1.	Образовательный раздел «Промышленное программирование»				
1.1.	Промышленное программирование на Python	1,2	1,2	124	дифзачет/ первая
2.	Специальные виды работ				
2.1.	Диагностические мероприятия	–	1,2	8	дифзачет/ первая
			Итого:	132 часа	

Содержание

Дисциплина	**Содержание**
Промышленное программирование на Python	**Цель курса** – освоение обучающимися технологий и методик, необходимых для ведения полномасштабных проектов, знакомство с инструментами реальной командной разработки и получение навыков создания полноценных web–приложений. В рамках учебной программы обучающиеся изучают язык Python в контексте объектно-ориентированной и прикладной разработки, осваивают систему контроля версий Git, основы командной работы, принципы построения web–приложений, формирование технического задания, документирование кода, паттерны проектирования, рефакторинг, тестирование программного кода, автоматизацию разработки и базовые подходы к анализу безопасности web–проектов. Особое место в содержании курса занимает выполнение семестрового проекта, в ходе которого обучающиеся применяют изученные технологии и инструменты на практике в условиях командной работы. В качестве учебных результатов обучающиеся овладевают навыками проектирования, разработки, тестирования, документирования и поэтапного совершенствования программных решений, использования инструментов командной разработки и создания web-приложений с учетом требований к качеству, безопасности и сопровождению программного продукта. Темы: 1. Промышленный Python. 2. Система контроля версий Git. 3. Основы командной работы. 4. Введение в web-разработку (шаблоны, формы, взаимодействия элементов). 5. Формирование технического задания. 6. Документирование кода. 7. Паттерны проектирования. 8. Рефакторинг кода. 9. Тестирование программного кода. 10. Автоматизация разработки. 11. Анализ безопасности web–проектов. 12. Семестровый проект.

Рабочая программа Модуля 10. Передовые технологии машинного обучения

Учебно–тематический план

№	Дисциплина по учебному плану	Часть	Семестр	Количество часов	Формы аттестации/Система оценки
1.	Образовательный раздел «Информационные технологии»				
1.1.	Машинное обучение	1,2	1,2	124	дифзачет/ первая
2.	Специальные виды работ				
2.1.	Диагностические мероприятия	–	1,2	8	дифзачет/ первая
			Итого:	132 часа	

Содержание

Дисциплина	Содержание
Машинное обучение	**Цель курса** – формирование у обучающихся понятийной, математической базы и практических навыков, необходимых для анализа больших массивов данных и построения предсказательных моделей. В рамках учебной программы обучающиеся осваивают полный цикл работы над проектом в области машинного обучения: от сбора, загрузки и предобработки данных до построения, оценки качества, визуализации и применения моделей в прикладных задачах. В ходе обучения рассматриваются задачи классификации, регрессии, кластеризации, генерации изображений, компьютерного зрения и обработки текстов. Обучающиеся знакомятся с инструментами и библиотеками, используемыми для работы с данными и моделями машинного обучения, а также приобретают опыт выполнения индивидуальных и командных проектов. В качестве учебных результатов обучающиеся овладевают умением осуществлять предобработку и анализ данных, выбирать и применять подходящие алгоритмы машинного обучения, оценивать качество построенных моделей, настраивать их параметры и использовать полученные результаты для решения прикладных задач. Темы: 1. Введение и обзор области. 2. Предобработка данных. Структурированные данные. 3. Метрические алгоритмы и кластеризация. 4. Линейные модели. 5. Деревья решений и ансамбли. 6. Нейронные сети. 7. Компьютерное зрение. 8. Языковые модели.

ОРГАНИЗАЦИОННО–ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ – ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

Требования к квалификации педагогических кадров, представителей предприятий и организаций, обеспечивающих реализацию образовательного процесса

Образовательный процесс по программе осуществляется преподавателями с высшим образованием или средним профессиональным образованием. Все задействованные при реализации программы преподаватели владеют технологиями организации образовательного процесса детей и взрослых, основываются на своем жизненном опыте (бытовом, профессиональном и социальном) и учитывают особенности мышления и эмоционально-волевой сферы обучающихся.

В соответствии с Приказом Минтруда РФ от 22.09.2021 N 652Н, к педагогам, обеспечивающим реализацию дополнительной общеобразовательной программы - дополнительной общеразвивающей программы предъявляются следующие требования:

Требования к образованию и обучению	Высшее образование или среднее профессиональное образование в рамках укрупненных групп направлений подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования «Образование и педагогические науки». ИЛИ Высшее образование либо среднее профессиональное образование в рамках иного направления подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования при условии его соответствия дополнительным общеразвивающим программам, реализуемым организацией, осуществляющей образовательную деятельность, и получение при необходимости после трудоустройства дополнительного профессионального образования по направлению подготовки «Образование и педагогические науки»
Требования к опыту практической работы	Для старшего педагога дополнительного образования – не менее двух лет в должности педагога дополнительного образования, иной должности педагогического работника.
Особые условия допуска к работе	Отсутствие ограничений на занятие педагогической деятельностью, установленных законодательством Российской Федерации
	Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации

Материально–технические условия реализации дополнительной общеобразовательной программы – дополнительной общеразвивающей программы

Информационные и учебно-методические условия реализации дополнительной общеобразовательной программы – дополнительной общеразвивающей программы

Дополнительная общеобразовательная программа – дополнительная общеразвивающая программа обеспечивается учебно-методическими материалами по всем модулям образовательной программы.

Фонд учебно-научной библиотеки содержит основную и дополнительную учебную, учебно-методическую и научную литературу.

Список литературы

Основная литература:

1. Дуванов А. А., Рудь А. В., Семенко В. П. Азы программирования. Факультативный курс. Книга для ученика – СПб.: БВХ-Петербург, 2019. – 352 с.

2. Окулов С.М., Пестров О.А. Динамическое программирование – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. – 296 с.

Дополнительная литература:

Дидактические материалы, разработанные для Школы программистов

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Формы контроля знаний и требования к его проведению

Текущий контроль знаний обучающихся проводится на протяжении всего обучения по программе преподавателем, ведущим занятия в учебной группе.

Текущий контроль знаний включает в себя наблюдение преподавателя за учебной работой обучающихся и проверку качества знаний, умений и навыков, которыми они овладели на определенном этапе обучения посредством выполнения упражнений на практических занятиях и в иных формах, установленных преподавателем.

Промежуточная аттестация — оценка качества усвоения обучающимися содержания учебного материала непосредственно по завершению его освоения, проводимая в форме

дифференцированного зачета (дифзачет). Дифференцированный зачет с учетом специфики учебной дисциплины может проводиться в следующих формах:

– контрольной работы;

– тестирования;

– опроса обучающихся в устной форме;

– выполнения практических заданий;

– выполнения творческого задания;

– олимпиады;

– и т.д.

Дифзачет может проводиться с привлечением компьютерных технологий.

Конкретные формы проведения дифференцированных зачетов определяются преподавателем.

Для проведения дифзачета преподавателем создается комплект оценочных средств, включающий:

– непосредственно задания;

– эталоны ответов;

– критерии оценки.

Итоговая аттестация — процедура, проводимая с целью установления уровня знаний, обучающихся с учетом прогнозируемых результатов обучения и требований к результатам освоения образовательной программы.

Формой итоговой аттестации может быть экзамен или олимпиада:

– экзамен может проводиться в виде: защиты итогового проекта, итоговой контрольной работы, итогового письменного опроса;

– олимпиада может проводиться в виде: личной внутренней олимпиады, командной олимпиады

Результаты итоговой аттестации демонстрируют качество полученных навыков, определяет уровень усвоения обучающимися учебного и практического материала и охватывает все содержание, установленное соответствующей дополнительной образовательной программой.

Лицам, успешно прошедшим итоговую аттестацию, выдается свидетельство об обучении установленного организацией образца.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений требованиям соответствующей ООП созданы фонды оценочных средств, включающие типовые задания, тесты и методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

При разработке оценочных средств для контроля качества изучения дисциплин учтены все виды связей между включенными в них знаниями, умениями, навыками, позволяющие установить

качество сформированных у обучающихся компетенций по видам деятельности и степень общей готовности выпускников к профессиональной деятельности.

В качестве оценочных средств для проведения текущего контроля и аттестации в целом по всем дисциплинам учебного плана используются как инновационные формы контроля (тесты, олимпиады, коллективные проекты), так и классические (контрольные работы, практические задания).

Фонды оценочных средств соответствуют целям и задачам дополнительной общеобразовательной программы, учебному плану и обеспечивают оценку качества навыков, приобретаемых обучающимся.

Критерии оценки знаний обучающихся

Оценка качества освоения обучающимися ОП осуществляется на основе результатов текущего контроля, промежуточной аттестации и итоговой аттестации и направлена на установление степени достижения планируемых результатов обучения по соответствующему модулю, дисциплине и образовательной программе в целом.

При оценке результатов обучения учитываются:

- полнота, системность и осознанность усвоения теоретического материала;
- правильность применения изученных понятий, правил, методов и алгоритмов при решении учебных и практических задач;
- степень сформированности практических умений и навыков, предусмотренных рабочей программой дисциплины;
- самостоятельность выполнения заданий, способность к анализу условия задачи, выбору способа решения и обоснованию полученного результата;
- точность, корректность и завершённость выполнения практических, контрольных, тестовых, творческих и проектных работ;
- умение использовать программные, технические и иные средства обучения в соответствии с содержанием осваиваемой дисциплины;
- качество оформления результата работы, соблюдение установленных требований к представлению и защите выполненного задания.

При оценке практических и проектных работ дополнительно учитываются:

- соответствие выполненной работы поставленной задаче;
- работоспособность, корректность и устойчивость полученного результата;
- рациональность выбранных способов решения;
- умение осуществлять проверку, отладку, исправление ошибок и доработку результата;
- степень самостоятельности обучающегося при выполнении работы;

- способность представить результат работы и ответить на вопросы по существу выполненного задания.

Критерии оценки аттестации – дифференцированного зачета:

5+ / 5 / 5- (отлично) — выставляется обучающемуся, продемонстрировавшему твердое и всесторонние знания материала, умение применять полученные в рамках занятий практические навыки и умения. Достижения за период обучения и результаты текущей аттестации демонстрировали отличный уровень знаний и умений обучающегося.

4+ / 4 / 4- (хорошо) — выставляется обучающемуся, который показал твердое знание материала, продемонстрировал владение большей частью практических навыков и умений. Достижения за период обучения и результаты текущей аттестации демонстрировали хороший уровень знаний и умений обучающегося.

3+ / 3 / 3- (удовлетворительно) — выставляется обучающемуся, продемонстрировавшему хороший уровень овладения основным материалом, но допустившему ряд неточностей в выполнении практических заданий, а также если допустил одну принципиально важную ошибку в итоговой аттестационной работе. Достижения за период обучения и результаты текущей аттестации демонстрировали удовлетворительный уровень знаний и умений обучающегося.

2 (неудовлетворительно) — выставляется обучающемуся, который в недостаточной мере овладел теоретическим материалом по дисциплине, допустил ряд грубых ошибок при выполнении практических заданий, а также в итоговой аттестационной работе, не выполнил основных требований, предъявляемых к промежуточной аттестации. Достижения за период обучения и результаты текущей аттестации демонстрировали неудовлетворительный уровень знаний и умений обучающегося.

Фонд оценочных средств

Темы проектных работ:

1. «Онлайн-сервис для проведения квизов и анализа результатов участников с использованием технологий Django»

2. «Внутренняя платформа обмена знаниями, публикации материалов и экспертных обсуждений на базе фреймворка Django»

3. «Сервис агрегации, фильтрации и тематического анализа новостных материалов с использованием фреймворка Django»

4. «Платформа для подготовки к экзаменам с банком заданий и адаптивным формированием комплектов с применением фреймворка Django»

5. «Система проведения дистанционных олимпиад с автоматической проверкой решений и контролем академической честности на базе Django»

6. «Приложение для интеллектуального планирования задач и построения персонального расписания с использованием технологий Django»

7. «Платформа для размещения, совместного использования и редактирования файлов на базе фреймворка Django»

8. «Сервис управления командными задачами с геймифицированной системой прогресса с использованием фреймворка Django»

9. «Система автоматизированного составления учебного расписания с возможностью ручной корректировки на базе фреймворка Django»

10. «Платформа для организации активностей с внутренней валютой, учетом участия и каталогом наград с применением фреймворка Django»

11. «Платформа для организации и сопровождения учебного процесса на базе Django»

12. «Онлайн-сервис для обмена сообщениями в режиме реального времени с использованием фреймворка Django»

13. «Платформа для публикации, демонстрации и рецензирования учебных проектов с интеграцией искусственного интеллекта с применением фреймворка Django»

14. «Конструктор автономных сценариев автоматизации с журналом выполнения с использованием технологий Django»

15. «Сервис совместного WYSIWYG-редактирования тексто-визуальных документов с использованием фреймворка Django»

16. «Онлайн-сервис для создания, проведения и проверки обучающих тестов на базе фреймворка Django»

17. «Приложение ИИ-ассистента для автоматизации рутинных задач пользователя с использованием технологий Django»

18. «Социальная сеть для публикации материалов и общения пользователей на базе Django»

19. «Рекомендательный сервис для персонализированного подбора объектов и контента с применением фреймворка Django»

20. «Платформа для организации интернет-магазина с каталогом товаров и пользовательскими заказами на базе фреймворка Django»

21. «Сервис учета личных финансов и анализа пользовательских расходов с использованием фреймворка Django»

22. «Система управления взаимоотношениями с клиентами с применением фреймворка Django»

23. «Система бронирования материальных ресурсов и пользовательских мест на базе Django»