



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
МОРДОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. Н.П. ОГАРЁВА»
(ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарёва»)

УТВЕРЖДЕНО

ученым советом

ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарёва»

(протокол № 10 от 10.05.2020 г.)

Председатель ученого совета

Врио ректора С.М. Вдовин



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ НА ЯЗЫКЕ PYTHON
6-7 КЛАССС

Форма обучения – очная

Нормативный срок освоения программы – 1 год

Объем – 144 академических часа

САРАНСК 2020

Разработчики
ОП:

Директор
«ДНК им. Е.М. Дианова» Брагин А. В. Брагин
Педагог дополнительного
образования Кутыркина М. А. Кутыркина

Согласовано:

Декан
факультета
дополнительного
образования

к.ф.н.,
доцент

Жадунова Н. В. Жадунова
«23» 10 2020 г.

Эксперт
заместитель директора ГБОУ ДОРМ «23» Чудаев
«Республиканский Центр
дополнительного образования детей»
по детскому технопарку

А. Э. Чудаев

2020 г.

Содержание

	Стр.
1. Пояснительная записка	3
2. Учебно-тематический план	14
3. Содержание учебно-тематического плана	18
4. Примерный календарный учебный график на 2020/2021 учебный год	31
5. Список литературы и методического материала	35

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Вводная часть

Информационные технологии занимают все более значимую роль в человеческом обществе. Они проникли во все сферы деятельности, для обслуживания общественных потребностей в автоматизации труда, хранения данных, связи.

Актуальность программы состоит

Python – это язык программирования общего назначения, распространяемый с открытыми исходными текстами и оптимизированный для создания качественного ПО. Язык Python используется сотнями тысяч разработчиков по всему миру в таких областях, как создание веб-сценариев, системное программирование, создание пользовательских интерфейсов, настройка программных продуктов под пользователя, численное программирование и в других. Многие считают, что это один из самых популярных языков в мире. в связи с этим внедрение курса «Основы программирования на языке Python» в учебный процесс актуально.

Программа учебного курса «Основы программирования на языке Python» направлена на подготовку творческой, технически грамотной, гармонично развитой личности, обладающей логическим мышлением, способной анализировать и решать задачи в команде в области информационных технологий, решать ситуационные кейсовые задания, основанные на групповых проектах.

Дополнительная общеразвивающая программа «Основы программирования на языке Python» естественнонаучной направленности, ориентирована на общенаучную подготовку обучающихся, развитие их мышления, логики, математических способностей, исследовательских навыков.

Отличительной особенностью программы «Основы программирования на языке Python» является то, что программа курса позволит повысить

интерес учащихся к изучению предметов инженерного профиля через освоение межпредметных дисциплин, не рассматриваемых в базовом школьном курсе (программирование, нейронные сети, искусственный интеллект), а также через введение учебно-исследовательской и проектно-исследовательской деятельности в рамках этих дисциплин. В процессе проведения занятий, учащиеся получают передовые знания в области программирования и инженерных направлениях науки и техники, практические навыки работы на различных видах современного научного лабораторного оборудования.

Программа с одной стороны решает задачи популяризации науки среди учащихся, с другой, показывает возможность реализации полного цикла исследований на базе ДНК им. Е.М. Дианова (от кейсов по проекту до представления работ на конференциях и конкурсах различных уровней). В основе обучения лежит метод управления проектами – Scrum (Джефф Сазерленд и Кен Швабер), ТРИЗ- технологии (Г.С. Альтшуллер).

Адресат программы: набор в группу осуществляется на основе письменного заявления родителей. Программа ориентирована на дополнительное образование учащихся среднего и старшего школьного возраста (12-15 лет) при предъявлении медицинского заключения об отсутствии противопоказаний для занятий по биологии и биотехнологии.

Объем программы и режим занятий:

Год обучения		Кол-во детей в группе	Продолжительность одного занятия в академических часах	Всего часов в неделю	Кол-во часов за полгода
I	Вводный	12	2	4	144
Итого:					144

Формы организации образовательного процесса: групповые, в основе процесса деятельности – индивидуальный подход к ученику.

Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий:

занятия состоят из теоретической, практической и проектной части. Теоретический материал дается в том объеме, который необходим для осмысленного выполнения практической работы. При этом учащиеся постоянно побуждаются к самостоятельному поиску дополнительной информации, используя возможности современных информационных компьютерных технологий, научную и техническую литературу и т.д.

При проведении занятий используются три формы работы:

- демонстрационная, когда учащиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экранами компьютеров на ученических рабочих местах;

- фронтальная, когда учащиеся синхронно работают под управлением педагога;

- самостоятельная, когда учащиеся выполняют индивидуальные или командные задания в течение части занятия или нескольких занятий, а также организационно-деятельные игры, которые предполагают интенсивные формы решения междисциплинарных комплексных проблем.

Цель и задачи программы:

Цель освоение Hard- и Soft-компетенций обучающимися в области программирования через использование кейс-технологий.

Задачи программы:

Обучающие:

- изучить базовые понятия: алгоритм, блок-схема, переменная, цикл, условия, вычисляемая функция;

- сформировать навыки выполнения технологической цепочки разработки программ средствами языка программирования Python;

- изучить основные конструкции языка программирования Python, позволяющие работать с простыми и составными типами данных (строками, списками, кортежами, словарями, множествами);

- научить применять навыки программирования на конкретной

учебной ситуации (создание классификаторов для изображений);

- привить навыки проектной деятельности.

Развивающие:

- способствовать расширению словарного запаса;
- способствовать развитию памяти, внимания, технического мышления, изобретательности;

- способствовать развитию алгоритмического мышления;

- способствовать формированию интереса к техническим знаниям;

- способствовать формированию умения практического применения полученных знаний;

- сформировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;

- сформировать умение выступать публично с докладами, презентациями и т. п.

Воспитательные:

- воспитывать аккуратность и дисциплинированность при выполнении работы;

- способствовать формированию положительной мотивации к трудовой деятельности;

- способствовать формированию опыта совместного и индивидуального творчества при выполнении командных заданий;

- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;

- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;

- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

Прогнозируемые результаты и способы их проверки

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;

- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;

- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах обучающегося, информационной среде образовательного учреждения, федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;

- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;

- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;

- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;

- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;

- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;

- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;

- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);

- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;

- умение выслушивать собеседника и вести диалог;

- способность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты

В результате освоения программы, обучающиеся должны **знать:**

- основные алгоритмические конструкции;
- принципы построения блок-схем;
- принципы структурного программирования на языке Python;
- структуру цифрового изображения.

уметь:

- составлять алгоритмы для решения прикладных задач;
- реализовывать алгоритмы на компьютере в виде программ, написанных на языке Python;
- применять библиотеку Tkinter;
- отлаживать и тестировать программы, написанные на языке Python;
- создавать классификатор для изображений;
- представлять свой проект.

владеть:

– основной терминологией в области алгоритмизации и программирования;

– основными навыками программирования на языке Python;

– основными навыками создания классификаторов для изображений.

Формы подведения итогов реализации дополнительной программы

Подведение итогов реализуется в рамках следующих мероприятий: тестирование по программированию на языке Python, защита результатов выполнения кейса № 4, групповые соревнования.

Формы демонстрации результатов обучения

Представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации решений кейсов командами и последующих ответов, выступающих на вопросы наставника и других команд.

Формы диагностики результатов обучения

Беседа, тестирование, опрос.

Вводный уровень – изучение основ выбранного направления, работа над кейсами, выполнение реальных научно-исследовательских проектов и инженерных кейсов. Подготовка к участию во внутренних конкурсах и выступлению.

«**Вводный уровень**» предполагает организацию обеспечивающего доступ к сложным (возможно специфическим) знаниям и навыкам в рамках содержательно-тематического направления программы, а также предполагает около профессионального знания в данном виде деятельности.

Содержание программы:

Вводный уровень

№	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Техника безопасности	1	1	-	Опрос
2.	Основы языка Python	14	5	9	
2.1	Типы данных, операции. Оператор присваивания	1	0,3	0,7	Практическое задание
2.2	Условный оператор. Циклы while и for	1	0,3	1,5	Практическое задание
2.3	Массивы. Работа с матрицами	2	0,5	1,5	Практическое задание
2.4	Функции. Использование функций. Рекурсия	2	0,5	1,5	Практическое задание
2.5	Списки и кортежи	2	0,5	1,5	Практическое задание
2.6	Словари и множества	2	0,5	1,5	Практическое задание
2.7	«Черепашья» графика	2	0,5	1,5	Практическое задание
2.8	Использование модуля Tkinter	2	0,5	1,5	Практическое задание
3	Кейс 1. «Угадай число»	9	3	6	Демонстрация решения кейса
3.1	Введение в искусственный интеллект. Примеры на языке Python с искусственным интеллектом по угадыванию чисел, метод дихотомии. Управление искусственным интеллектом	7	2	5	
3.2	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация отчёта в группе и защита результатов работы	2	1	1	
4	Кейс 2. «Крестики-нолики»	11	4	7	Демонстрация решений кейса
4.1.	Работа на языке Python с функциями, конструкцией if, циклами	9	2	7	
4.2	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация результатов	2	1	1	

	работы				
5	Кейс 3. «Угадай слово»	10	4	6	Демонстрация решения кейса
5.1	Подготовка к игре, работа со словарями и списками, добавление элементов в список и их удаление	8	3	5	
5.2	Подготовка отчета. Защита результатов работы	2	1	1	
6.	Кейс 4. «Змейка»	12	4	8	Демонстрация решения кейса
6.1	Подготовка к игре, работа с функциями, классами, глобальными переменными, графикой.	10	3	7	
6.4	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация результатов работы	2	1	1	
7.	Кейс 5: «Сапер»	15	6	9	Демонстрация решений кейса
7.1	Подготовка к игре, работа с функциями, рекурсией, графикой. Использование модулей turtle и tkinter.	13	5	8	
7.2	Подготовка отчета. Защита результатов работы	2	1	1	
8.	Кейс 6: «Прыг-скок»	16	6	10	Демонстрация решений кейса
8.1	Подготовка к игре, работа с конструкцией if, циклами, функциями, классами. Использование модулей turtle и tkinter.	14	6	8	
8.2	Подготовка отчета. Защита результатов работы	2	1	1	
9.	Кейс 7: «Человечек ищет выход»	20	7	13	Демонстрация решений кейса
9.1	Работа с графикой	18	6	12	
9.2	Подготовка отчета. Защита результатов работы	2	1	1	
10.	Кейс 8: «Калькулятор»	16	6	10	Демонстрация решений кейса
10.1	Создание калькулятора с помощью модуля tkinter	12	4	8	
10.2	Тестирование программы.	2	-	2	
10.3	Подготовка отчета. Защита результатов работы	2	1	1	
11.	Кейс 9: Индивидуальный проект	20	7	13	Демонстрация решений кейса

9.1	Обсуждение проекта. Консультация.	18	6	12	
9.2	Подготовка отчета. Защита проекта	2	1	1	
	Итого	144	53	91	

Формы контроля:

Контроль выполнения программы проводится в следующих формах:

- собеседование
- тестирование
- практическое задание
- демонстрация решения кейса

2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

1 год обучения

Структура программы разработана с учетом возрастных особенностей детей (12-15лет). Материал не усложняется. Большое внимание уделяется проектной деятельностью и контролю полученных знаний.

№	Темы занятий	Содержание занятий
1	Вводное занятие. Введение в предмет, техника безопасности (1 ч)	Теория: введение в образовательную программу. Ознакомление обучающихся с формами работы. Вводный инструктаж по ТБ.
2	Основы языка Python.	
2.1	Типы данных, операции. Оператор присваивания.	Теория: ввод и вывод числовой информации. Практика: тренировочное задание на ввод и вывод числовой информации.
2.2	Условный оператор. Циклы while и for	Теория: условная и циклическая инструкции. Каскадность и вложенность алгоритмических инструкций. Теория чисел. Фильтрация потока чисел. НОД и НОК. Проверка числа на простоту. Алгоритм Евклида. Нахождение максимума и минимума. Практика: решение задач на анализ чисел потока и целочисленной арифметики.
2.3	Массивы. Работа с матрицами	Теория: понятие массива. Алгоритмы сортировок массива. Практика: решение задач повышенной трудности.
2.4	Функции. Использование функций. Рекурсия	Теория: понятия подпрограммы, функции, процедуры, рекурсии, глубины рекурсии, объявления, определения и вызова функции, возврата значений, глобальных и локальных переменных, передачи параметров,

		<p>работы с памятью.</p> <p>Практика: выполнение тренировочных упражнений.</p>
2.5	Списки и кортежи	<p>Теория: представление списка и кортежа в памяти компьютера, сходства и различия. Способы заполнения списка (с клавиатуры, из файла, случайным образом, по формуле). Методы работы со списком и кортежем. Методы сортировки списка.</p> <p>Практика: решение задач на ввод-вывод элементов одномерного и многомерного списка.</p>
2.6	Словари и множества	<p>Теория: понятие словаря. Способы создания. Словарь, преимущества и недостатки, методы работы со словарем. Словари со смешанными значениями. Кодирование и декодирование текста. Понятие множества. Создание множеств. Множество, преимущества и недостатки, методы работы с множеством.</p> <p>Практика: решение задач на заполнение, преобразование, поиск, замену, подсчет, вывод элементов словаря.</p>
2.7	«Черепашья» графика	<p>Теория: рисование с помощью черепашки.</p> <p>Практика: решение задач с использованием модуля черепашки.</p>
2.8	Использование модуля Tkinter	<p>Теория: графика с использованием модуля Tkinter.</p> <p>Практика: решение задач с использованием модуля Tkinter.</p>
3	Кейс 1. «Угадай число»	
3.1	Введение в искусственный интеллект. Примеры на языке Python с искусственным интеллектом по угадыванию чисел, метод дихотомии. Управление искусственным интеллектом.	<p>Теория: метод дихотомии.</p> <p>Практика: создание программы, которая угадывает числа пользователя за</p>

		ограниченное количество итераций.
3.2	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация отчёта в группе и защита результатов работы.	Теория: анализ полученных результатов, формулировка выводов, защита проекта. Практика: доработка, тестирование программы, оформление отчета.
4	Кейс 2. «Крестики-нолики»	
4.1	Работа на языке Python с функциями, конструкцией if, циклами	Теория: постановка задачи. Разбор синтаксиса языка Python на тему: функции, конструкция if, циклы. Практика: создание игры.
4.2	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов.	Теория: анализ полученных результатов, формулировка выводов, защита проекта. Практика: доработка, тестирование программы, оформление отчета.
5	Кейс 3. «Угадай слово»	
5.1	Подготовка к игре, работа со словарями и списками, добавление элементов в список и их удаление	Теория: постановка задачи. Разбор синтаксиса языка Python на тему: словари, списки, множественное присваивание, добавление, удаление элементов в списке. Практика: создание игры.
5.2	Тестирование написанной программы и доработка. Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация результатов работы.	Теория: анализ полученных результатов, формулировка выводов, защита проекта. Практика: доработка, тестирование программы, оформление отчета.
6	Кейс 4. «Змейка»	
6.1	Подготовка к игре, работа с функциями, классами, глобальными переменными, графикой.	Теория: постановка задачи. Разбор синтаксиса языка Python на тему: функции, классы, глобальные переменные, графика. Практика: создание игры.
6.2	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация результатов работы.	Теория: анализ полученных результатов, формулировка выводов, защита проекта. Практика: доработка, тестирование программы, оформление отчета.
7	Кейс 5. «Сапер»	
7.1	Подготовка к игре, работа с функциями, рекурсией,	Теория: постановка задачи.

	графикой. Использование модулей turtle и tkinter.	Разбор синтаксиса языка Python на тему: функции, рекурсия, модули turtle и tkinter. Практика: создание игры.
7.2	Тестирование написанной программы и доработка. Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация результатов работы.	Теория: анализ полученных результатов, формулировка выводов, защита проекта. Практика: доработка, тестирование программы, оформление отчета.
8	Кейс 6. «Прыг-скок»	
8.1	Подготовка к игре, работа с конструкцией if, циклами, функциями, классами. Использование модулей turtle и tkinter.	Теория: знакомство с кейсом. Использование циклов, функций, классов, графика с использованием модулей turtle и tkinter. Практика: создание игры.
8.2	Тестирование написанной программы и доработка. Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация результатов работы.	Теория: анализ полученных результатов, формулировка выводов, защита проекта. Практика: доработка, тестирование программы, оформление отчета.
9	Кейс 7. «Человечек ищет выход»	
9.1	Работа с графикой.	Теория: знакомство с кейсом. Разработка плана действий. Практика: создание игры.
9.2	Тестирование написанной программы и доработка. Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация результатов работы.	Теория: анализ полученных результатов, формулировка выводов, защита проекта. Практика: написание программы. Создание графики и разработка игры.
10	Кейс 8. «Калькулятор»	
10.1	Создание калькулятора с помощью модуля tkinter	Теория: знакомство с кейсом, представление поставленной проблемы. Практика: анализ проблемы, генерация и обсуждение методов её решения. Написание программы.
10.2	Тестирование написанной программы и доработка	Практика: доработка, тестирование программы.
10.3	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация результатов работы.	Теория: анализ полученных результатов, формулировка выводов, защита проекта. Практика: оформление отчета.

11	Кейс 9. «Индивидуальный проект»	
11.1	Обсуждение проекта. Консультация.	Практика: создание собственного проекта.
11.2	Подготовка отчета. Защита проекта	Теория: анализ полученных результатов, формулировка выводов, защита проекта. Практика: оформление отчета.

3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНА

Содержание тем программы

Раздел 1. Вводное занятие.

1.1. Техника безопасности. Правила поведения на занятиях. Входящий контроль.

Теория: Правила поведения учащихся в учреждении. Правила техники безопасности и пожарной безопасности. Вопросы охраны труда. Входящий контроль (собеседование).

1.2. Вводная лекция о содержании курса.

Теория: Содержание программы первого года обучения. План работы на учебный год.

Раздел 2. Кейс 1. «Угадай число»

При решении данного кейса обучающиеся осваивают основы программирования на языке Python посредством создания игры, в которой пользователь угадывает число, заданное компьютером.

Программа затрагивает много ключевых моментов программирования: конвертирование типов данных, запись и чтение файлов, использование алгоритма деления отрезка пополам, обработка полученных данных и представление их в виде графиков.

Раздел 3. Кейс 2. «Крестики-нолики»

Кейс позволяет применить на практике полученные знания о функциях, конструкции if, циклах.

Раздел 4. Кейс 3. «Угадай слово»

Кейс позволяет обучающимся поработать на языке Python со словарями и списками; изучить, как делать множественное присваивание, добавление элементов в список и их удаление, создать дизайн игры.

Раздел 5. Кейс 4. «Змейка»

Данный кейс позволяет применить на практике знания, полученные при изучении функций, классов, глобальных переменных и графики.

Раздел 6. Кейс 5. «Сапер»

При решении данного кейса обучающиеся могут применить знания, полученные при изучении функций, рекурсии, графики, модулей turtle и tkinter.

Раздел 7. Кейс 6. «Прыг-скок»

Данный кейс позволяет обучающимся поработать на языке Python с конструкцией if, циклами, функциями, классами, использовать модули turtle и tkinter.

Раздел 8. Кейс 7. «Человечек ищет выход»

В данной кейсе обучающиеся работают с графикой, классами и функциями.

Раздел 9. Кейс 8. «Калькулятор»

При решении данного кейса учащиеся создают первое простое приложение калькулятор: выполняют программную часть на языке программирования Python и создают интерфейс для пользователя при помощи библиотеки Tkinter.

Раздел 10. Кейс 9. Индивидуальный проект

Данный кейс является основным, который позволит учащимся создать свой первый продукт, который они могут применить для собственных нужд в любой интересующей их тематике.

Кадровые условия реализации программы

Комплектование образовательной организации педагогическими, руководящими и иными работниками, соответствующими

квалификационным характеристикам по соответствующей должности.

Требования к кадровым ресурсам:

- укомплектованность образовательного учреждения педагогическими, руководящими и иными работниками;
- уровень квалификации педагогических, руководящих и иных работников образовательного учреждения;
- непрерывность профессионального развития педагогических и руководящих работников образовательного учреждения, реализующего основную образовательную программу.

Компетенции педагогического работника, реализующего основную образовательную программу:

- обеспечивать условия для успешной деятельности, позитивной мотивации, а также самомотивирования обучающихся;
- осуществлять самостоятельный поиск и анализ информации с помощью современных информационно-поисковых технологий;
- организовывать и сопровождать учебно-исследовательскую и проектную деятельность обучающихся, выполнение ими индивидуального проекта;
 - интерпретировать результаты достижений обучающихся;
 - навык решения задач;
 - поиск информации в различных источниках;
 - навык работы в специализированном ПО для создания презентаций.

Материально-технические условия реализации программы

Для успешного усвоения образовательной программы необходимо следующее: учебно-лабораторный комплекс, оборудованный рабочими местами. Кабинет должен иметь хорошее естественное и искусственное освещение, соответствующее санитарно-эпидемиологическим нормативам для данного вида деятельности: учебную доску, столы, стулья.

Рабочее место обучающегося:

– ноутбук: объем оперативной памяти: не менее 4 Гб; объем накопителя: не менее 128 Гб (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками).

– рабочее место преподавателя:

– ноутбук: процессор Intel Core i5, объем оперативной памяти: не менее 4 Гб, видеовыход HDMI 1.4, DisplayPort 1.2 или более новая модель (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками);

– компьютеры должны быть подключены к единой сети Wi-Fi с доступом в интернет;

– презентационное оборудование (проектор с экраном) с возможностью подключения к компьютеру — 1 комплект;

– флипчарт с комплектом листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей — 1 шт.;

– поле меток;

– Wi-Fi роутер.

Собеседование по правилам поведения на занятиях.

1. Что сначала должен сделать обучающийся, придя на занятие в центр ДНК?

2. Какие предметы нельзя приносить с собой?

3. Как должен вести себя обучающийся при работе в лаборатории?

4. Когда и где обучающийся может принимать пищу?

5. Когда обучающийся имеет право пользоваться мобильным телефоном?

6. Что обучающийся должен делать на уроках?

7. Может ли обучающийся самостоятельно приглашать в школу посторонних лиц?

8. Что необходимо сделать, если Вам захотелось попить во время занятий?

9. Что сначала должен сделать обучающийся, чтобы начать лабораторную (практическую) работу?

10. Что необходимо сделать после окончания лабораторного (практического) занятия?

Выявление уровня развития проектных умений обучающихся

Метод проекта состоит из последовательных этапов:

– **формулирование цели.** Наличие значимой в исследовательском, творческом плане проблемы, требующей интегрированного знания, исследовательского поиска для её решения. Прогнозирование практической, теоретической и познавательной значимости предполагаемых результатов;

– **разработка или выбор путей выполнения проекта.** Использование исследовательских методов, предусматривающих определенную последовательность действий: определение проблематики и вытекающих из нее задач исследования, выдвижение гипотез их решения (на этом этапе можно использовать методы «мозговой атаки», «круглого стола» и т.д.), обсуждение методов исследования (статистических методов, экспериментальных, наблюдений, пр.) На этом этапе также нужно определить, сколько человек может быть задействовано в проекте;

– **работа над проектом.** Самостоятельная (индивидуальная, парная, групповая) деятельность обучающихся. Если проект лонгитюдный, то требуется структурирование его содержательной части – т.е. разбиение деятельности на значимые этапы, с указанием используемых методов, методик и результатов каждого этапа;

– **оформление результатов.** Обсуждение способов оформления конечных результатов (презентаций, защиты, творческих отчетов, просмотров, пр.), сбор, систематизация и анализ полученных данных;

– **обсуждение результатов работы.** Подведение итогов, оформление результатов, их презентация; выводы, выдвижение новых проблем исследования.

За критерий результативности принимается психолого-педагогическая готовность обучающихся к проектированию самостоятельной исследовательской деятельности.

Структура психолого-педагогической готовности обучающихся к проектированию самостоятельной исследовательской деятельности может быть представлена в виде показателей, имеющих количественное выражение, а также различных уровней постижения культуры общения, подразумевающие комплексную диагностику.

В качестве показателей выступают:

- Наличие исследовательского интереса.
- Способность выявлять проблемы, требующие исследовательского подхода.
- Способность проектировать исследовательскую программу.
- Умения и навыки применения исследовательских методов.
- Оценка результатов и выбор оптимального решения.

Контрольно-диагностический компонент позволяет осуществлять как комплексный, так и поэлементный контроль за процессом готовности обучающихся к проектированию самостоятельной исследовательской деятельности.

Представленную модель следует рассматривать в единстве всех её элементов. Реализация на практике экспериментальной логико-содержательной модели приводит к достаточно глубоким и устойчивым изменениям в структуре личности обучающегося, в связи с чем управление, коррекция и диагностирование должны осуществляться систематически в течение всего учебного проекта.

Уровни готовности к проектированию самостоятельной исследовательской деятельности: высокий, средний и низкий.

Низкий уровень готовности подразумевает, что обучающийся способен принимать участие в отдельных стадиях проектной работы, в групповой деятельности, или выполнять конкретные функции по указанию руководителя работ.

Средний уровень готовности – отвечает за способность обучающегося самостоятельно проектировать решения заданной руководителем или группой проблемы и воплощать их в жизнь в процессе групповой деятельности или под руководством руководителя.

Высокий уровень – это самостоятельное вычленение реальных проблем, требующих решения, построение гипотез, проектирование исследования, активное использование исследовательских методов и способность критически оценивать результаты работы, находя оптимальные решения.

Критерии оценки проектов:

1. Умение представить и защитить индивидуальную (парную, групповую) работу, умение отвечать на вопросы.
2. Самостоятельность выполнения работы, понимание темы исследования, степень владения материалом.
3. Уровень проработанности исследования.
4. Практическое использование результатов исследования.
5. Перспектива исследования результатов исследования.

Критерии и показатели оценки мультимедийных презентаций

Основная оценка мультимедийной презентации, выполненной обучающимся, складывается из оценки целевой, структурной, содержательной и графической составляющих презентации, как продукта его самостоятельной работы и оценки процедуры защиты презентации.

Оценивание мультимедийной презентации происходит по следующим **критериям и показателям:**

Критерии оценки презентации	Оцениваемые показатели
Тема презентации	Соответствие темы презентации тематике семинарского занятия, программе дисциплины
Цели и задачи презентации	Соответствие целей и задач поставленной теме
Основные идеи презентации	<p>Соответствие содержания основных идей презентации целям и задачам:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Основные идеи вызывают ли интерес у аудитории – Количество (для запоминания аудиторией не более 4-5)
Структура	<ul style="list-style-type: none"> – Правильное оформление титульного листа – Наличие последовательного плана работы – Наличие понятной навигации – Присутствует логическая последовательность информации на слайдах (вступление-основная часть-выводы) – Присутствуют гиперссылки на приложение к презентации – Обоснованные выводы и сделано заключение – Представлен список источников – Использован оптимальный объем слайдов для раскрытия темы
Содержание	<ul style="list-style-type: none"> – Содержание соответствует теме, цели и задачам презентации и полностью раскрывает их – В презентации представлена достоверная информация – Все заключения подтверждены достоверными источниками – Язык изложения материала понятен аудитории – В содержании отсутствуют орфографические, грамматические, синтаксические и речевые ошибки – Актуальность, точность и полезность содержания – Соблюдение авторских прав при использовании источников
Подбор информации	<p>Уместность использования:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Графических иллюстраций – Статистических данных – Диаграмм и графиков – Экспертных оценок – Примеров – Сравнений – Художественной литературы: стихи, отрывки произведений, высказывания великих людей и т.п.
Защита презентации	<ul style="list-style-type: none"> – Соблюдение регламента выступления – Громкое, четкое объяснение содержания слайда – Поддержание зрительного контакта с аудиторией – Показан вклад каждого из членов группы (для групповых презентаций) – Доклад без речевых ошибок

Дизайн презентации	<ul style="list-style-type: none">– Читаемость шрифтов презентации– Единый стиль оформления всех слайдов– Корректно ли выбран цвет фона, шрифта, заголовков (фон и цвет шрифта контрастируют, использовано не более трёх цветов в оформлении слайда)– Ключевые идеи выделены– Наличие элементов анимации– (не более трёх анимационных эффектов на слайде),– В оформлении презентации использованы фотографии, видеозаписи, звуковое сопровождение– На слайде представлено не более двух изображений
---------------------------	--

Этапы педагогического контроля по определению уровня обученности.

1 год обучения

Виды контроля:

- входящий, который проводится перед началом работы и предназначен для выявления знаний, умений и навыков по программе;
- промежуточный, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме;
- итоговый, проводимый после завершения всей учебной программы.

Формы проверки знаний:

- наблюдение за детьми в процессе работы;
- соревнования;
- индивидуальные и коллективные проекты.

Формы подведения итогов:

- творческое задание (реализация элементов проекта в поле и его презентация).

Методическое обеспечение программы:

Методы, приемы и принципы обучения

Методы и приемы обучения, используемые в работе с детьми, можно условно разделить по способу подачи учебного материала (К.Ю. Бабанский):

Наглядный метод:

- образный показ педагога;
- использование наглядных пособий.

Словесный метод:

- рассказ;
- объяснение;
- инструкция;
- беседа;

- анализ и обсуждение;
- словесный комментарий педагога по ходу выполнения модели.

Практический метод:

- показ педагогом;
- отработка упражнений и этюдов.

По характеру деятельности обучающихся (М.Н. Скаткин):

- объяснительно-иллюстративные,
- репродуктивные,
- проблемные,
- частично-поисковые,
- исследовательские.

Кроме того, в работе с детьми очень эффективны и психолого-педагогические методы:

- наблюдение;
- индивидуальный и дифференцированный подход к каждому ребенку;
- прием контрастного чередования психофизических нагрузок и восстановительного отдыха (релаксация).

Здоровье сберегающие методы:

-метод формирования сознания по здоровьесбережению, который включает такие формы работы, как беседа, объяснение, демонстрация, внушение, приведение положительных примеров здорового образа жизни;

-метод разумной организации деятельности с предвидением результатов;

-метод формирования опыта поведения (практика);

-методы стимулирования должного поведения (поощрение, одобрение, осуждение, наказание).

Программа основана на следующих принципах:

- доступности;
- наглядности;
- системности;

-последовательности.

Принцип доступности требует постановки перед обучающимися задач, соответствующих их силам, постепенного повышения трудности осваиваемого учебного материала и соблюдение в обучении элементарных дидактических правил: от известного к неизвестному, от лёгкого к трудному, от простого к сложному.

Принцип системности предусматривает непрерывность процесса формирования технолого-конструкторских навыков, чередования работ и отдыха для поддержания работоспособности и активности обучающихся, определённую последовательность решения заданий.

Индивидуализация и дифференциация процессов работы с обучающимися, добровольность и доступность, творческое содружество и сотворчество детей и педагогов, сочетание индивидуальных, групповых и массовых форм работы, индивидуального и коллективного творчества, а также системный подход к постановке и решению задач образования и воспитания, развития личности и ее самоопределения.

Для выполнения поставленных программой учебно-воспитательных задач предусмотрены следующие формы занятий:

-практические и лабораторные занятия;

-занятия-соревнования;

-мастер-классы;

-занятия конференции;

-круглые столы;

-выставки;

-экскурсии в образовательные, научные учреждения и учреждения дополнительного образования.

Содержание занятий и практический материал подбирается с учетом возрастных особенностей и физических возможностей детей. Каждое занятие включает в себя теоретическую и практическую часть.

В процессе занятий педагог использует следующие педагогические технологии (классификация Г.Селевко):

-развивающего обучения с направленностью на развитие творческих качеств личности;

-проблемного обучения;

-ИКТ технологии

-элементы технологии здоровьe сбережения.

Воспитательная работа и досуговая деятельность

Программа направлена на воспитание экологической грамотности, творческой личности:

работа с родителями (родительские собрания, индивидуальные беседы, консультации) предполагают взаимопомощь в формировании целостных личностных качеств у детей;

условием нравственного воспитания детей и молодежи в объединении является общение на доверительных началах;

создание дружеской атмосферы в коллективе;

участие в конференциях воспитывает ответственность перед коллективом, самостоятельность и веру в свои силы;

социально значимые мероприятия (проведение мастер-классов, организация выставок, конференций, показательных выступлений и др. коллективных мероприятий) прививают навыки общения друг с другом, сплачивают коллектив, раскрывают творческие возможности ребят, идёт активная социализация, понимание ценности собственного «Я».

4. ПРИМЕРНЫЙ КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК НА 2019/2020 УЧЕБНЫЙ ГОД

Период обучения – сентябрь-май.

Количество учебных недель – 36.

Количество часов – 144.

Режим проведения занятий: 2 раза в неделю.

№	Месяц	Форма занятий	Кол-во часов	Тема занятий	Форма контроля
1	Сентябрь	Теория	1	Вводное занятие. Техника безопасности	Опрос
2	Сентябрь	Теория/Практика	14	Основы языка Python	
2.1	Сентябрь	Теория/Практика	1	Типы данных, операции. Оператор присваивания	Практическое задание
2.2	Сентябрь	Теория/Практика	1	Условный оператор. Циклы while и for	Практическое задание
2.3	Сентябрь	Теория/Практика	2	Массивы. Работа с матрицами	Практическое задание
2.4	Сентябрь	Теория/Практика	2	Функции. Использование функций. Рекурсия	Практическое задание
2.5	Сентябрь	Теория/Практика	2	Списки и кортежи	Практическое задание
2.6	Сентябрь	Теория/Практика	2	Словари и множества	Практическое задание
2.7	Октябрь	Теория/Практика	2	«Черепашья» графика	Практическое задание
2.8	Октябрь	Теория/Практика	2	Использование модуля Tkinter	Практическое задание
3	Октябрь	Теория/Практика	9	Кейс 1: «Угадай число»	
3.1	Октябрь	Теория/Практика	1	Кейс 1: «Угадай число»	Беседа
3.2	Октябрь	Теория/Практика	2	Кейс 1: «Угадай число»	Беседа
3.3	Октябрь	Теория/Практика	2	Кейс 1: «Угадай число»	Беседа
3.4	Октябрь	Теория/Практика	2	Кейс 1: «Угадай число»	Беседа
3.5	Октябрь	Теория/Практика	2	Кейс 1: «Угадай	Беседа

				число»	
3.6	Октябрь	Теория/Практика	2	Кейс 1: «Угадай число»	Демонстрация решений кейса
4	Октябрь/Ноябрь	Теория/Практика	11	Кейс 2: «Крестики-нолики»	
4.1	Октябрь	Теория/Практика	2	Кейс 2: «Крестики-нолики»	Беседа
4.2	Октябрь	Теория/Практика	2	Кейс 2: «Крестики-нолики»	Беседа
4.3	Ноябрь	Теория/Практика	2	Кейс 2: «Крестики-нолики»	Беседа
4.4	Ноябрь	Теория/Практика	2	Кейс 2: «Крестики-нолики»	Беседа
4.6	Ноябрь	Теория/Практика	1	Кейс 2: «Крестики-нолики»	Беседа
4.7	Ноябрь	Теория/Практика	2	Кейс 2: «Крестики-нолики»	Демонстрация решений кейса
5	Ноябрь/Декабрь	Теория/Практика	10	Кейс 3. «Угадай слово»	
5.1	Ноябрь	Теория/Практика	2	Кейс 3. «Угадай слово»	Беседа
5.2	Ноябрь	Теория/Практика	2	Кейс 3. «Угадай слово»	Беседа
5.3	Ноябрь	Теория/Практика	2	Кейс 3. «Угадай слово»	Беседа
5.4	Ноябрь	Теория/Практика	2	Кейс 3. «Угадай слово»	Беседа
5.5	Декабрь	Теория/Практика	2	Кейс 3. «Угадай слово»	Демонстрация решений кейса
6	Декабрь	Теория/Практика	12	Кейс 4. «Змейка»	
6.1	Декабрь	Теория/Практика	2	Кейс 4. «Змейка»	Беседа
6.2	Декабрь	Теория/Практика	2	Кейс 4. «Змейка»	Беседа
6.3	Декабрь	Теория/Практика	2	Кейс 4. «Змейка»	Беседа
6.4	Декабрь	Теория/Практика	2	Кейс 4. «Змейка»	Беседа
6.5	Декабрь	Теория/Практика	2	Кейс 4. «Змейка»	Беседа
6.6	Декабрь	Теория/Практика	2	Кейс 4. «Змейка»	Демонстрация решений кейса
7	Декабрь/Январь	Теория/Практика	15	Кейс 5. «Сапер»	
7.1	Декабрь	Теория/Практика	2	Кейс 5. «Сапер»	Беседа
7.2	Январь	Теория/Практика	2	Кейс 5. «Сапер»	Беседа
7.3	Январь	Теория/Практика	2	Кейс 5. «Сапер»	Беседа
7.4	Январь	Теория/Практика	2	Кейс 5. «Сапер»	Беседа
7.5	Январь	Теория/Практика	2	Кейс 5. «Сапер»	Беседа
7.6	Январь	Теория/Практика	2	Кейс 5. «Сапер»	Беседа
7.7	Январь	Теория/Практика	1	Кейс 5. «Сапер»	Беседа
7.8	Январь	Теория/Практика	2	Кейс 5. «Сапер»	Демонстрация

					ия решений кейса
8	Февраль	Теория/Практика	16	Кейс 6. «Прыг-скок»	
8.1	Февраль	Теория/Практика	2	Кейс 6. «Прыг-скок»	Беседа
8.2	Февраль	Теория/Практика	2	Кейс 6. «Прыг-скок»	Беседа
8.3	Февраль	Теория/Практика	2	Кейс 6. «Прыг-скок»	Беседа
8.4	Февраль	Теория/Практика	2	Кейс 6. «Прыг-скок»	Беседа
8.5	Февраль	Теория/Практика	2	Кейс 6. «Прыг-скок»	Беседа
8.6	Февраль	Теория/Практика	2	Кейс 6. «Прыг-скок»	Беседа
8.7	Февраль	Теория/Практика	2	Кейс 6. «Прыг-скок»	Беседа
8.8	Февраль	Теория/Практика	2	Кейс 6. «Прыг-скок»	Демонстрация решений кейса
9	Март/Апрель	Теория/Практика	20	Кейс 7. «Человечек ищет выход»	
9.1	Март	Теория/Практика	2	Кейс 7. «Человечек ищет выход»	Беседа
9.2	Март	Теория/Практика	2	Кейс 7. «Человечек ищет выход»	Беседа
9.3	Март	Теория/Практика	2	Кейс 7. «Человечек ищет выход»	Беседа
9.4	Март	Теория/Практика	2	Кейс 7. «Человечек ищет выход»	Беседа
9.5	Март	Теория/Практика	2	Кейс 7. «Человечек ищет выход»	Беседа
9.6	Март	Теория/Практика	2	Кейс 7. «Человечек ищет выход»	Беседа
9.7	Март	Теория/Практика	2	Кейс 7. «Человечек ищет выход»	Беседа
9.8	Март	Теория/Практика	2	Кейс 7. «Человечек ищет выход»	Беседа
9.9	Март	Теория/Практика	2	Кейс 7. «Человечек ищет выход»	Беседа
9.10	Апрель	Теория/Практика	2	Кейс 7. «Человечек ищет выход»	Демонстрация решений кейса
10	Апрель	Теория/Практика	16	Кейс 8. «Калькулятор»	
10.1	Апрель	Теория/Практика	2	Кейс 8. «Калькулятор»	Беседа
10.2	Апрель	Теория/Практика	2	Кейс 8. «Калькулятор»	Беседа

10.3	Апрель	Теория/Практика	2	Кейс 8. «Калькулятор»	Беседа
10.4	Апрель	Теория/Практика	2	Кейс 8. «Калькулятор»	Беседа
10.5	Апрель	Теория/Практика	2	Кейс 8. «Калькулятор»	Беседа
10.6	Апрель	Теория/Практика	2	Кейс 8. «Калькулятор»	Беседа
10.7	Апрель	Теория/Практика	2	Кейс 8. «Калькулятор»	Беседа
10.8	Апрель	Теория/Практика	2	Кейс 8. «Калькулятор»	Демонстрация решений кейса
11	Май/Июнь	Теория/Практика	20	Кейс 9. «Индивидуальный проект»	
11.1	Май	Теория/Практика	2	Кейс 9. Индивидуальный проект	Беседа
11.2	Май	Теория/Практика	2	Кейс 9. Индивидуальный проект	Беседа
11.3	Май	Теория/Практика	2	Кейс 9. Индивидуальный проект	Беседа
11.4	Май	Теория/Практика	2	Кейс 9. Индивидуальный проект	Беседа
11.5	Май	Теория/Практика	2	Кейс 9. Индивидуальный проект	Беседа
11.6	Май	Теория/Практика	2	Кейс 9. Индивидуальный проект	Беседа
11.7	Май	Теория/Практика	2	Кейс 9. Индивидуальный проект	Беседа
11.8	Май	Теория/Практика	2	Кейс 9. Индивидуальный проект	Беседа
11.9	Май	Теория/Практика	2	Кейс 9. Индивидуальный проект	Беседа
11.10	Июнь	Теория/Практика	2	Кейс 9. Индивидуальный проект	Демонстрация решений кейса

5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И МЕТОДИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

Нормативная база:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (принят ГД ФС РФ 21.12.2012) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://graph-kremlin.consultant.ru/page.aspx?1646176>
2. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 29 августа 2013 г. N 1008 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rg.ru/2013/12/11/obr-dok.html>
3. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 г. N 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/70731954/>
4. Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. N 1726-р «Об утверждении концепции развития дополнительного образования детей» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://government.ru/docs/14644/>
5. Концепция развития дополнительного образования детей (утв. распоряжением Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. N 1726-р) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gov.garant.ru/SESSION/PILOT/main.htm>
6. Распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р «Об утверждении стратегии развития воспитания на период до 2025 года» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://government.ru/docs/18312/>
7. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 29 мая 2015 года №996-р)

[Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<http://government.ru/media/files/f5Z8H9tgUK5Y9qtJ0tEFnyHlBitwN4gB.pdf>

Для учащихся:

Основная литература

1 Лутц, М. Программирование на Python. Т. 2 / М. Лутц. – М.: Символ, 2016. – 992 с.

2 Бриггс, Джейсон. Python для детей. Самоучитель по программированию / Джейсон Бриггс. – МИФ. Детство, 2018. – 320 с.

Для педагога:

1 Гин, А.А. Приёмы педагогической техники: свобода выбора, открытость, деятельность, обратная связь, идеальность: Пособие для учителей / А.А. Гин. – Гомель: ИПП «Сож», 1999. – 88 с.

2 Бреннан, К. Креативное программирование / К. Бреннан, К. Болкх, М. Чунг. – Гарвардская Высшая школа образования, 2017.

3 Лутц, М. Программирование на Python. Т. 2 / М. Лутц. – М.: Символ, 2016. – 992 с.

4 Бриггс, Джейсон. Python для детей. Самоучитель по программированию / Джейсон Бриггс. – МИФ. Детство, 2018. – 320 с.