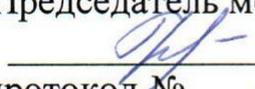


Министерство образования Красноярского Края  
Филиал АНО ДТ «Красноярский «Кванториум» в г. Норильске  
«Центр цифрового образования детей IT-Куб г. Норильск»

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета

 Грицюк Н. В.  
протокол № 12  
от « 3 » июня 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор филиала

 Дыптан Е. А.  
Приказ № 02-02-5.9  
от « 3 » июня 2024 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**  
технической направленности

**«Основы искусственного интеллекта»**

Срок реализации: 1 год  
Возраст детей: 14-17 лет  
Составитель программы:  
Коньшин И.В.,  
педагог дополнительного образования

Норильск, 2024 г.

## **1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы искусственного интеллекта» имеет техническую направленность и разработана в соответствии с основными нормативно-правовыми документами: Федеральным Законом «Об образовании» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ; Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам от 09.11.2018 г. № 196; Целевой моделью развития региональных систем дополнительного образования детей от 03.09.2019 г. № 467; Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 №678-р; Санитарно-эпидемиологическими требованиями к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи от 28.09.2020 г. № 28.

Искусственный интеллект стал двигателем технологического прогресса. Он проникает во множество отраслей, от медицины и производства до финансов и образования, повышая эффективность и обогащая наш повседневный опыт. Искусственный интеллект охватывает множество сфер, включая принятие решений и планирование, аналитику, робототехнику и другие области применения, в которых возможно самообучение. Искусственный интеллект оптимально рассматривать как набор технологий и методов, используемых для дополнения традиционных человеческих качеств и способностей, таких как умение системно мыслить, аналитических и других способностей.

Назначение программы – предоставить базовые знания о сферах и способах применения искусственного интеллекта, познакомить с методами создания своих нейронных сетей, обучить способам интеграции уже имеющихся нейронных сетей в свои приложения, тем самым развить теоретические и практические знания в области создания и использования искусственного интеллекта.

### **1.1 НОВИЗНА**

Новизна программы состоит в том, что искусственный интеллект как феномен предстает в виде реальных (осязаемых) продуктов/устройств.

Освоение данной программы позволяет обучающимся создавать свои и интегрировать уже имеющиеся в готовых библиотеках нейронные сети в необходимую для них область для решения поставленных задач. У обучающихся формируется основа для дальнейшего изучения данного направления.

Новизной данной программы является последовательное погружение в область искусственного интеллекта, начиная с обширной теоретической части и понимания того, для чего же необходима эта технология. В дальнейшем обучающиеся пройдут соответствующую подготовку по программированию на языке Python, который является мощным инструментом в работе с искусственным интеллектом. Только после этого будет реализована интенсивная подготовка к созданию нейронных сетей и использованию уже готовых. Будут продемонстрированы не только методы создания ИИ, но и практико-ориентированные кейсы, позволяющие на примере показать реальные случаи использования данной технологии.

Основной подход — практико-ориентированное обучение, не требующее специальной подготовки, что позволяет познакомить обучающихся со сложным предметом ИИ в интересной форме.

## **1.2 АКТУАЛЬНОСТЬ**

«Сквозные» технологии цифровой экономики Российской Федерации – это перспективные технологии, радикально меняющие ситуацию на существующих рынках или способствующие формированию новых рынков. Выделяют 9 технологий, среди которых присутствуют технологии искусственного интеллекта (далее - ИИ). Квалифицированные и компетентные кадры являются основой для развития страны и ключевых отраслей производства, позволяя экономике адаптироваться к появлению передовых технологий, связанных с ИИ. Поэтому в современном мире как никогда требуются специалисты в данной области.

Экономика, основанная на ИИ, требует нового подхода к национальной системе образования, включая способы предоставления знаний в области ИИ более широкой аудитории, не имеющей технического образования, социальных и технических навыков для применения ИИ в реальной жизни. Однако, если техническое и социальное понимание ИИ будет ограничено только крупными организациями, технологическими компаниями, научно-исследовательскими институтами и высшими учебными заведениями, то общий уровень знаний и понимания сути ИИ останется низким, поэтому существует острая необходимость в том, чтобы обучать школьников основам ИИ.

Программа предусматривает формирование у учащихся мотивации, устойчивых умений, овладение инструментарием для решения социально значимых задач в реальной жизни.

Задача педагога – развить у обучающихся навыки самостоятельного создания нейронных сетей и использования уже имеющихся, тем самым создав основу для дальнейшего изучения данного направления.

Изучение программы «Основы искусственного интеллекта» базируется на совокупности теоретических знаний в работе с нейронными сетями и практических навыков создания и интеграции нейронных сетей. Этот подход способствует расширению знаний обучающихся в области алгоритмизации, стимулирует системное мышление и развивает творческий потенциал, способствуя личностному росту.

## **1.3. ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ**

Образовательная программа «Основы искусственного интеллекта» обосновывается возможностью оказания долгосрочного воздействия на формирование личности ученика и предоставления обширных шансов для самовыражения через использование искусственного интеллекта на практике. Ее фокус останавливается на инженерно-практическом направлении и приобретает стратегическое значение в процессе развития и обучения. Данный курс способствует развитию инженерного мышления и усовершенствованию практических навыков, предоставляя учащимся знания о современных инструментах для решения разнообразных кейсов в области искусственного

интеллекта.

Данная образовательная программа помогает в решении следующих актуальных педагогических задач:

- стимулировать инженерное мышление обучающихся;
- сформировать необходимые навыки для дальнейшего использования и совершенствования знаний языка Python;
- обеспечить обучающихся необходимыми знаниями о нейронных сетях и методами их использования;
- заинтересовать обучающихся проектированием профессиональных планов, возможными путями достижения профессионализма в данном направлении.

При составлении программы учитывались следующие психофизиологические особенности потенциальных обучающихся:

- формирование социальных мотивов гражданского долга;
- потребность в осознании школьником своего мировоззрения;
- потребность в самоопределении;
- оценке своих возможностей в выборе профессии, в осознании своей жизненной позиции;
- потребность в самообразовании.

В рамках реализации программы у обучающихся формируются знания основ создания и использования искусственного интеллекта, отвечающие современным тенденциям программирования.

Применение методики последовательного изучения основ искусственного интеллекта предоставляет возможность учащемуся проводить самостоятельный анализ поставленных задач и грамотный подбор подходящего решения, подстраиваясь под специфику данной задачи, что в совокупности помогает использовать системное мышление в любых кейсах. Реализация данной программы повышает мотивацию обучающихся, стимулирует на совершенствование собственных навыков, а тем самым и усовершенствованию личностных качеств.

#### 1.4. ЦЕЛЬ ДООП

**Цель программы** — сформировать навыки создания своих и интеграции уже имеющиеся в готовых библиотеках нейронных сетей для решения различных задач, параллельно проходя интенсивную подготовку по программированию на языке Python.

**Задачи программы:**

- познакомиться с историей создания нейронных сетей;
- понять основные концепции искусственного интеллекта и принципы его работы;
- освоить необходимую базу синтаксиса языка Python для использования искусственного интеллекта;
- изучить методы создания нейронных сетей;
- научиться основам машинного обучения;

- научиться применять на практике уже созданные нейронные сети;
- заработать практический опыт работы с нейронными сетями;
- мотивировать к изучению наук естественнонаучного цикла: физики, информатики (программирование и автоматизированные системы управления) и математики;
- развивать умение постановки технической задачи, сбора и изучения нужной информации, умение находить конкретное решение задачи и осуществлять свой творческий замысел;
- сформировать навыки командной работы и публичных выступлений.

### **1.5. ВОЗРАСТ ОБУЧАЮЩИХСЯ, УЧАСТВУЮЩИХ В ДООП**

Программа «Основы искусственного интеллекта» рассчитана на обучающихся 14-17 лет. Максимальное количество обучающихся в группе – 12 человек.

### **1.6. УСЛОВИЯ ВХОЖДЕНИЯ В ДООП**

Набор на программу осуществляется в соответствии с правилами приема и отчисления обучающихся АНО ДТ «Красноярский «Кванториум» в г. Норильске. Обучающимся, поступающим на прохождение курса, необходимы начальные знания языка программирования Python.

### **1.7. СРОК РЕАЛИЗАЦИИ ДООП**

Программа рассчитана на 1 учебный год. Нагрузка на обучающегося составляет 144 часа за весь период обучения.

### **1.8. РЕЖИМ ЗАНЯТИЙ, ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учебные занятия проходят в очной форме. Режим занятий – 2 раза в неделю по 2 академических часа (1 академический час - 40 минут) с обязательным перерывом.

При проведении занятий используются как стандартные формы работы, так и нетрадиционные:

- Лекции — изложение преподавателем информации, необходимой введения в новые темы и предоставления основных концепций;
- Семинары — краткий повтор теоретической части лекции, и ее практические групповые обсуждения, совместное решение проблемных задач;
- Практические занятия — работа с конкретными задачами, необходимая для выработки практических умений;
- Дискуссии — постановка спорных вопросов, отработка умения отстаивать и аргументировать свою точку зрения;
- Презентации — публичное представление определенной темы;
- Защита проекта — обоснование и представление проделанной работы;
- Круглый стол — неформальное обсуждение выбранной тематики;

- Мозговая атака — решение нестандартных задач в коллективе.

Обучение проводится в комбинированном формате с проведением лекций и демонстраций для наилучшего усвоения теоретического материала. После лекционных занятий проводятся практические, направленные на закрепление полученных теоретических знаний и формирования профессиональных компетенций.

### **1.9. ОЖИДАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ЭФФЕКТЫ, СПОСОБЫ ПРЕДЪЯВЛЕНИЯ И ОТСЛЕЖИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ**

Результатом обучения по программе «Основы искусственного интеллекта» будет:

- ознакомление с историей создания нейронных сетей;
- понимание основных концепций искусственного интеллекта и принципов его работы;
- освоение необходимой базы синтаксиса языка Python для использования искусственного интеллекта;
- знание методов создания нейронных сетей;
- освоение основ машинного обучения;
- умение практического применения уже созданных нейронных сетей;
- обширный опыт работы с нейронными сетями, наработанный на практико-ориентированных кейсах;
- наличие мотивации к изучению наук естественнонаучного цикла: физики, информатики и математики;
- умение ставить технические задачи, собирать и изучать нужную информацию, умение находить конкретное решение задачи и осуществлять свой творческий замысел;
- сформированный навык командной работы и публичных выступлений.

Для проверки полученных знаний используется публичная защита результатов выполнения практических работ.

Текущий контроль освоения программы проводится во время занятий при помощи наблюдений, опросов, выполнения практических работ. Для итоговой проверки полученных знаний используются публичные защиты результатов, полученных на практике, а также участие в научно-технических мероприятиях различного уровня.

В конце первого полугодия проводится промежуточная аттестация (2 часа) в формате контрольной работы.

Аттестация по итогам освоения программы проходит в формате итоговой защиты индивидуального проекта. Для оценки финальных результатов работы рассматриваются следующие критерии:

- способность к написанию качественного читаемого кода;
- знание языка программирования Python;
- теоретические знания при работе с искусственным интеллектом;

- сложность используемых методов создания нейронных сетей;
- умение презентовать проделанную работу.

Для успешной аттестации по итогам освоения программы необходимо набрать не менее 50 баллов.

## 2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Наименование разделов	Всего часов	Теория	Практика	Форма контроля
<b>Раздел 1. Введение (4 часа)</b>					
1.1	Установка PyCharm и подготовка среды программирования	2	1	1	
1.2	Знакомство с интерактивной средой разработки интерфейса PyQt	2	1	1	
<b>Раздел 2. Повторение основ языка программирования Python (12 часов)</b>					
2.1	Создание оконных приложений	4	2	2	
2.2	Базовые конструкции языка Python	4	2	2	
2.3	Знакомство с программными модулями	4	2	2	
<b>Раздел 3. Элементы искусственного интеллекта (16 часов)</b>					
3.1	Основные понятия и определения искусственного интеллекта	4	2	2	
3.2	Принцип работы искусственного нейрона	4	2	2	
3.3	Виды нейронных сетей	2	1	1	
3.4	Виды обучения нейронных сетей	2	1	1	
3.5	Контрольная работа по синтаксису языка Python и элементам искусственного интеллекта	4	0	4	Проведение контрольной работы по пройденным темам
<b>Раздел 4. Программная реализация элементов нейронной сети (30 часов)</b>					
4.1	Перцептроны и их классификация	4	2	2	
4.2	Линейная разделимость объектов	4	2	2	
4.3	Задачи классификации объектов на основе логических функций	10	4	6	
4.4	Изучение концепции распознавания изображений перцептроном	12	4	8	
<b>Раздел 5. Основные библиотеки для создания нейронных сетей на Python (34 часа)</b>					
5.1	Работа со специализированными библиотеками (NumPy, Pandas, matplotlib и т.д.)	4	2	2	
5.2	Работа по созданию нейронных сетей при помощи библиотеки PyBrain	6	2	4	
5.3	Изучение библиотеки scikit-learn для создания и обучения нейронных	8	4	4	

	сетей.				
5.4	Построение сверточных нейронных сетей с библиотекой Keras	8	4	4	
5.5	Работа с библиотекой TensorFlow	8	4	4	
<b>Раздел 6. Библиотека ImageAI для создания нейронных сетей обработки изображений (34 часа)</b>					
6.1	Изучение классов распознавания и обнаружения объектов на изображениях	8	4	4	
6.2	Классы распознавания объектов в видеофайлах и видеопотоках	8	4	4	
6.3	Обучение нейронных сетей на пользовательских наборах данных	8	2	6	
6.4	Применение пользовательских нейронных сетей с библиотекой ImageAI	10	2	8	
<b>Раздел 7. Создание индивидуального проекта (14 часов)</b>					
7.1	Подготовка индивидуального проекта	12	2	10	
7.2	Представление индивидуального проекта	2	0	2	
Итого:		144	56	88	

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

#### Раздел 1. Введение (4 часа)

**Тема 1.1** Установка PyCharm и подготовка среды программирования (2 часа)

Теория: интерпретатор Python, а также интерактивная среда разработки программного кода PyCharm.

Практическая работа: установка и настройка программных средств.

**Тема 1.2** Знакомство с интерактивной средой разработки PyQt (2 часа)

Теория: процесс установки и настройки библиотеки PyQt для создания интерфейсов пользовательских приложений на Python, основные компоненты PyQt и их использование для создания GUI-приложений.

Практическая работа: создание простых пользовательских интерфейсов с помощью PyQt.

#### Раздел 2. Повторение основ языка программирования Python (12 часов)

**Тема 2.1** Создание оконных приложений (4 часа)

Теория: основные концепции создания оконных приложений с

использованием библиотеки PyQt.

Практическая работа: создание различных видов окон и их компонентов: кнопки, текстовые поля, метки и т.д.

### **Тема 2.2 Базовые конструкции языка Python (4 часа)**

Теория: основные конструкции языка Python: условия (if-else), циклы (for, while), функции, списки, кортежи, словари и т.д.

Практическая работа: использование каждой конструкции на практике.

### **Тема 2.3 Знакомство с программными модулями (4 часа)**

Теория: понятие модуля в Python и его использование для организации кода.

Практическая работа: импорт стандартных и сторонних модулей, создание собственных модулей.

## **Раздел 3. Элементы искусственного интеллекта (16 часов)**

### **Тема 3.1 Основные понятия и определения искусственного интеллекта (4 часа)**

Теория: основные понятия искусственного интеллекта — интеллект, обучение, алгоритмы и т.д.

Практическая работа: примеры применения искусственного интеллекта в современных технологиях.

### **Тема 3.2 Принцип работы искусственного нейрона (4 часа)**

Теория: структура и принцип работы искусственного нейрона.

Практическая работа: использование функций активации и их роли в нейронных сетях.

### **Тема 3.3 Виды нейронных сетей (2 часа)**

Теория: различные типы нейронных сетей — персептрон, многослойные персептроны, рекуррентные сети и т.д.

Практическая работа: применение каждого типа нейронной сети.

### **Тема 3.4 Виды обучения нейронных сетей (2 часа)**

Теория: методы обучения нейронных сетей, обучение с учителем и без учителя, обратное распространение ошибки.

Практическая работа: обучение нейронных сетей на различных типах данных.

### **Тема 3.5 Контрольная работа по синтаксису языка Python и элементам искусственного интеллекта (4 часа)**

Практическая работа: выполнение контрольной работы по пройденным темам.

## **Раздел 4. Программная реализация элементов нейронной сети**

## **(30 часов)**

### **Тема 4.1 Перцептроны и их классификация (4 часа)**

Теория: структура перцептрона и его применение для классификации данных.

Практическая работа: работа с различными типами перцептронов и их спецификой.

### **Тема 4.2 Линейная разделимость объектов (4 часа)**

Теория: концепция линейной разделимости объектов и ее значимости для нейронных сетей.

Практическая работа: решение задач, в которых линейная разделимость играет ключевую роль.

### **Тема 4.3 Задачи классификации объектов на основе логических функций (10 часов)**

Теория: реализация перцептрона для решения задач классификации на основе логических функций (AND, OR, XOR).

Практическая работа: обсуждение проблемы линейной неразделимости и методов ее решения.

### **Тема 4.4 Изучение концепции распознавания изображений перцептроном (12 часов)**

Теория: принципы работы перцептрона в задачах распознавания образов.

Практическая работа: реализация простых моделей для распознавания изображений.

## **Раздел 5. Основные библиотеки для создания нейронных сетей на Python (34 часа)**

### **Тема 5.1 Работа со специализированными библиотеками (NumPy, Pandas, matplotlib и т.д.) (4 часа)**

Теория: основные функции и возможности библиотек NumPy, Pandas и matplotlib и т.д. для обработки и преобразования данных.

Практическая работа: использование этих библиотек для работы с данными и визуализации результатов.

### **Тема 5.2 Работа по созданию нейронных сетей при помощи библиотеки PyBrain (6 часов)**

Теория: основная концепция PyBrain и его применение для создания простых нейронных сетей.

Практическая работа: использование PyBrain для решения задач обработки данных.

### **Тема 5.3 Изучение библиотеки scikit-learn для создания и обучения**

нейронных сетей **(8 часов)**.

Теория: функции и возможности библиотеки scikit-learn для машинного обучения и работы с нейронными сетями.

Практическая работа: создание и обучение нейронных сетей с использованием scikit-learn.

**Тема 5.4** Построение сверточных нейронных сетей с библиотекой Keras **(8 часов)**

Теория: библиотека Keras и ее возможностей для создания сверточных нейронных сетей.

Практическая работа: реализация сверточных нейронных сетей для задач обработки изображений.

**Тема 5.5** Работа с библиотекой TensorFlow **(8 часов)**

Теория: библиотека TensorFlow и ее использование для создания и обучения сложных нейронных сетей.

Практическая работа: построение различных типов нейронных сетей с использованием TensorFlow.

## **Раздел 6. Библиотека ImageAI для создания нейронных сетей обработки изображений (34 часа)**

**Тема 6.1** Изучение классов распознавания и обнаружения объектов на изображениях **(8 часов)**

Теория: работа и возможности библиотеки ImageAI для распознавания и обнаружения объектов на изображениях, использование классов распознавания объектов.

Практическая работа: применение классов распознавания и обучения объектов на изображениях, использование методов и функций этих классов.

**Тема 6.2** Классы распознавания объектов в видеофайлах и видеопотоках **(8 часов)**

Теория: расширение функционала для работы с видео с помощью библиотеки ImageAI.

Практическая работа: распознавание объектов в видеофайлах и видеопотоках.

**Тема 6.3** Обучение нейронных сетей на пользовательских наборах данных **(8 часов)**

Теория: подготовка пользовательских наборов данных для обучения нейронных сетей с помощью ImageAI.

Практическая работа: обучение нейронной сети на собственных данных.

**Тема 6.4** Применение пользовательских нейронных сетей с библиотекой ImageAI **(10 часов)**

Теория: реализация проектов, использующих пользовательские нейронные сети, разработанные с помощью ImageAI, сценарии применения нейронных сетей для конкретных задач обработки изображений.

Практическая работа: применение нейронных сетей для конкретных задач обработки изображений.

## **Раздел 7. Создание индивидуального проекта (14 часов)**

### **Тема 7.1 Подготовка индивидуального проекта (12 часов)**

Учащиеся готовят финальный проект с помощью педагога.

### **Тема 7.2 Представление индивидуального проекта (2 часа)**

Учащиеся представляют свои индивидуальные проекты.

## **4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Требования к помещению: помещение для занятий, отвечающие требованиям СанПин для учреждений дополнительного образования; качественное освещение; столы, стулья по количеству учащихся и 1 рабочим местом для педагога.

Помещения для аудиторных и практических занятий обучающихся должны быть оснащены персональными компьютерами с возможностью подключения к сети Интернет, доской с маркером и интерактивной доской.

## **5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **Основная литература:**

1. Вьюгин В. В. «Математические основы машинного обучения и прогнозирования» - МЦНМО., 2013 г.
2. Бринк Х., Ричардс Д. «Машинное обучение» — Питер, 2017 г.
3. Бастиан Ш. «Крупномасштабное машинное обучение вместе с Python» - ДМК Пресс, 2017 г.
4. Г. А. Кухарев, Е. И. Каменская, Ю. Н. Матвеев, Н. Л. Щеголева «Методы обработки и распознавания изображений лиц в задачах биометрии» — Санкт-Петербург, Вильямс, 2013 г.
5. Флах П. «Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных» — ДМК Пресс, 2017 г.
6. Кузнецов, И.Н. Основы научных исследований / И.Н. Кузнецов – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017 – 283 с.

### **Электронные ресурсы:**

1. Raspberry pi. Информационно-справочный портал —Режим доступа: URL:<https://www.raspberrypi.org/>
2. Механика в робототехнике. Информационно-справочный портал — Режим доступа: URL: <http://insiderobot.blogspot.com>
3. Роботы, робототехника и микроконтроллеры. Информационно-

## **6. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ПО РАЗДЕЛАМ ПРОГРАММЫ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **Задания**

1 Пользователь вводит 2 числа: длину и ширину прямоугольника. Необходимо написать подпрограмму, которая принимает 2 параметра (длина и ширина прямоугольника) и вычисляет площадь и периметр прямоугольника (максимально количество баллов 15)

2 На обработку поступает последовательность из четырёх целых чисел. Нужно написать программу, которая выводит на экран количество неотрицательных чисел последовательности и их произведение. Если неотрицательных чисел нет, требуется вывести на экран «NO». (максимально количество баллов 15)

3 Пользователь вводит число. Необходимо написать подпрограмму, которая в качестве параметра принимает введенное число и возвращает в качестве результата сумму цифр данного числа. (максимально количество баллов 15)

4 Необходимо написать подпрограмму, которая заполняет массив случайными числами в диапазоне, указанном пользователем. Функция должна принимать два аргумента – начало диапазона и его конец. Вывод значений элементов массива должен происходить в основной ветке программы. (максимально количество баллов 15)

5 Продолжение 4 задания. Необходимо написать подпрограмму, которая находит количество положительных и отрицательных элементов в массиве. (максимально количество баллов 15)

6 Необходимо написать подпрограмму, которая заполняет двумерный массив  $5*5$  случайными числами и находит сумму элементов по каждому столбцу (максимально количество баллов 15)

7 Сгенерируйте все возможные перестановки из 3-х чисел (максимально количество баллов 15)

8 Опишите класс «Геометрическая фигура». Поля класса: количество сторон, длина стороны. Метод: расчет периметра, вывод фигуры на экран (максимально количество баллов 36,2)

9 Опишите классы: «Многоугольник». Поля класса: количество сторон, длина стороны, цвет. Методы: расчет площади (абстрактный), расчет периметра, вывод фигуры на экран (абстрактный). Классы-наследники: «Четырехугольник» и «Пятиугольник». Используйте полиморфизм. В основной программе создайте

коллекцию объектов и выведете их на экран. (максимально количество баллов 30)

### **Вопросы (максимально количество баллов 15)**

1. Что такое перестановки? Как вычислить количество перестановок?
2. Что такое сочетание?
3. Дайте определение Объектно-ориентированного программирования
4. Что такое полиморфизм?
5. Для чего нужно наследования?
6. Что такое массивы в python?
7. Какие существуют виды массивов в python?
8. Опишите 5 операций для работы с массивами в python
9. Различия между списками, словарями и кортежами
10. Опишите принцип работы бинарных деревьев
11. Что такое граф? Приведите 3 примера графов
12. Что такое вершина графа?
13. Что такое ребро графа?
14. Что такое степень степен вершины, полустепень исхода/захода вершины?
15. Что такое пели в графах?
16. Опишите алгоритм Дейкстры
17. Что такое список смежности и матрица смежности? Опишите их различия

### **Защита проекта**

Проект «Бот для telegram», который должен выполнять определенный функционал, который обговаривается с преподавателем. Для защиты проекта требуется:

1. Написать программу-бот для telegram
2. Продемонстрировать его работоспособность
3. Презентация проекта