

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
города Новосибирска «Лицей №176»

ПРОЕКТ

Кружки по цифровым технологиям  
«ЛИМ – логика, информатика, математика»

Адрес: 630073, г. Новосибирск,  
ул. Новогодняя, 20/2,  
[sch176@mail.ru](mailto:sch176@mail.ru)  
телефон/факс: 346-57-02

Корнева Марина Петровна -  
директор лицея, Почётный работник  
образования.

Полосухина Ольга Олеговна -  
заместитель директора

Шунаев Никита Александрович -  
куратор IT-направления в МАОУ  
«Лицей № 176», тьютор специали-  
зированных классов

## Концепция проекта

«Создание кружка для углубленного изучения математики и информатики «lim – logics, informatics, mathematics» по направлениям «Анализ данных и машинное обучение», «Финансовые технологии «Блокчейн».

### 1. Описание модели функционирования кружка.

#### 1.1. Актуальность создания Кружка.

Сегодня цифровую экономику невозможно представить без машинного обучения, обработки больших данных, искусственного интеллекта. Данные разделы основаны на сплетении глубоких знаний по математике и информатике.

Таким образом, открытие кружков углубленного изучения на базе МАОУ «Лицей №176» позволит подготовить пласт высококвалифицированных специалистов в областях математики и информатики.

#### 1.2. Цели и задачи Кружка.

**Целью** деятельности кружка МАОУ «Лицей №176» - «lim – logics, informatics, mathematics» по направлениям «Анализ данных и машинное обучение», «Финансовые технологии «Блокчейн» является создание условий для повышения качества образования обучающихся путем:

- реализации дополнительных общеразвивающих программ для детей и молодежи по направлениям релевантным сквозным цифровым технологиям;
- использования сетевой формы взаимодействия образовательных организаций для создания высокотехнологичных условий для реализации образовательных программ.

Кружок «lim – logics, informatics, mathematics» углубленного изучения решают следующие **задачи**:

- развитие современных компетенций у обучающихся посредством оказания им образовательных услуг с использованием

современных методов и технологий;

– разработка и сопровождение перспективных методов, технологий и образовательных программ развития компетенций, в том числе при участии (в сотрудничестве) вузов и представителей сферы IT.

### **1.3. Целевая аудитория научно-учебных лабораторий кружка.**

Целевая аудитория кружков углубленного изучения:

- обучающиеся 7-11 классов общеобразовательных организаций города Новосибирска.

Организаторы образовательных услуг:

- педагоги и специалисты школ, а также учреждений системы дополнительного образования;

- молодые специалисты, ученые и аспиранты вузов, в том числе в рамках педагогической практики;

- студенты и аспиранты вузов, проходящие практику;

- сотрудники организаций-партнеров, представляющих реальный сектор в сфере IT.

### **1.4. Краткая концепция проекта.**

Кружок «lim – logics, informatics, mathematics» полностью вписывается в концепцию IT-образования в лицее. Математика, информатика и программирование в 7-11 классах изучаются на углубленном уровне. Учащиеся лицея ежегодно принимают участие в федеральных конкурсах и мероприятиях по анализу данных, искусственному интеллекту, машинному обучению и финансовым технологиям «Блокчейн» (Олимпиада Национальной технологической инициативы, хакатон Академии искусственного интеллекта от Сбербанка, образовательные программы Центра «Сириус» и др.), достигая высоких результатов (в 2018-2019 учебном году: 4 финалиста ОНТИ по большим данным и машинному обучению, 1 финалист по финансовым технологиям, 3 место в хакатоне Академии искусственного интеллекта от Сбербанка,

проектная работа по искусственному интеллекту стала победителем регионального этапа Всероссийского конкурса центра «Сириус» «Большие вызовы», 3 место на финале Всероссийского конкурса «Высший пилотаж»).

Модель функционирования кружка следующая: до 15 сентября происходит зачисление учеников в группы кружка. Зачисление происходит по результатам индивидуальных достижений, собеседования и входного теста по математике. Участие в отборочных испытаниях принимают школьники 7-11 классов образовательных организаций Новосибирской области. Ежегодно формируется 20 групп обучающихся, 10 групп по направлению «Анализ данных и машинное обучение» (5 групп 7 - 8 класс, 5 групп 9 - 11) общей численностью 150 человек и 10 групп по направлению «Финансовые технологии «Блокчейн» (5 групп 7 - 8 класс, 5 групп 9 - 11) общей численностью 150 человек. Занятия в кружке ведутся параллельно по двум направления в течение всего года по установленному расписанию 1 раз в неделю по 2 академических часа. Проект расписания групп представлен в таблице 1.

Таблица 1. Проект расписания групп кружка «lim – logics, informatics, mathematics».

	Пн.	Вт.	Ср.	Чт.	Пт.	Сб.
10:00- 11:30						БД8
11:45- 13:15						БД9
13:30- 15:00	БД1	ФТ1	БД4	ФТ4	БД7	БД10
15:15- 16:45	БД2	ФТ2	БД5	ФТ5	ФТ7	ФТ9

17:00- 18:30	БДЗ	ФТЗ	БД6	ФТ6	ФТ8	ФТ10
-----------------	-----	-----	-----	-----	-----	------

где Пн., Вт., Ср., Чт., Пт., Сб. – соответствуют дням недели, а БД1 и ФТ1 – первой группе по направлению «Анализ данных и машинное обучение» и первой группе по направлению «Финансовые технологии «Блокчейн» соответственно.

В течение года группы проходят модульную программу на 72 часа. Обучающиеся кружка могут быть зачислены на одно из двух направлений: «Анализ данных и машинное обучение» или «Финансовые технологии «Блокчейн».

Программа «Анализ данных и машинное обучение» состоит из трех модулей по 24 часа: модуль углубленной математики, модуль углубленной информатики, модуль анализа данных и машинного обучения.

Программа «Финансовые технологии «Блокчейн» состоит из трех модулей по 24 часа: модуль углубленной информатики, модуль углубленной математики, модуль финансовых технологий «Блокчейн».

Итогом годового обучения является участие в хакатоне и демонстрация приобретенных компетенций, а также успешное участие в федеральных мероприятиях и конкурсах по направлениям «Анализ данных и машинное обучение» и «Финансовые технологии «Блокчейн». Календарный план работы кружка представлен в Приложении 1 к Настоящей Концепции.

Коротко опишем основные составляющие календарного плана кружка «lim – logics, informatics, mathematics». В верхней и нижней составляющей прописаны месяцы реализации мероприятий кружка (с сентября по май). Центральная часть календарного плана состоит из трех частей: верхняя и нижняя часть – реализация учебных программ для групп направлений «Финансовые технологии «Блокчейн» и «Анализ данных и машинное обучение» соответственно. Третья составляющая описывает

общие мероприятия по привлечению детей региона к федеральным и региональным мероприятиям, соответствующим направлениям кружка. Как видно из календарного плана, такими мероприятиями являются: Олимпиада Национальной технологической инициативы, Академия искусственного интеллекта от Сбербанка, региональная олимпиада по информатике и математике, а также всероссийская олимпиада школьников, WorldSkills Junior, Большие вызовы.

Таким образом, дорожная карта мероприятий кружка складывается из следующих конкурсов и олимпиад:

- Олимпиада Национальной технологической инициативы. Профили «Большие данные и машинное обучение», «Финансовые технологии» - сентябрь - апрель
- Академия искусственного интеллекта от Сбербанка - март - апрель
- ОЦ «Сириус» «Большие вызовы» направление «Большие данные, искусственный интеллект, финансовые технологии и кибербезопасность»
- WorldSkills (направления с техническим зрением) - сентябрь - май
- Площадка региональных хакатонов по подготовкам к крупным федеральным мероприятиям
- Подготовка к научно-практическим конференциям декабрь - апрель
- Региональные хакатоны по анализу данных и искусственному интеллекту, финансовым технологиям, организованные преподавателями и руководителями кружка

Помимо основных учащихся кружка, в стенах кружка будут готовиться региональные команды Олимпиады НТИ, Академии искусственного интеллекта от Сбербанка. Также кружок будет являться площадкой проведения региональных конкурсов по информатике и программированию, хакатонов по анализу данных и искусственному интеллекту, финансовым технологиям.

Преподавательский состав кружка состоит из преподавателей

математики, информатики, аспирантов и магистрантов ведущих технических вузов Новосибирска по направлениям «Анализ данных и машинное обучение» и «Финансовые технологии «Блокчейн», а также педагога-организатора, отвечающего за организацию региональных и внутренних хакатонов и иных образовательных мероприятий, проходящих на базе кружка.

### **1.6. Перспективы развития и распространения проекта**

а) Созданная и доукомплектованная материально-техническая база, программное обеспечение, кадровый ресурс придадут устойчивость функционированию проекта. При переходе из пилотного в штатный режим функционирования, созданный на базе МАОУ «Лицей № 176» кружок «lim – logics, informatics, mathematics», станет центром развития компетенций в области анализа данных, искусственного интеллекта, блокчейн технологий среди школьников Новосибирской области. После завершения периода грантовой поддержки возможно привлечение финансирования из других источников, в частности, таким источником может стать предоставление дополнительных образовательных услуг для взрослых (Лицензия № 8496 от 07 мая 2014 года) и школьников. Коммерциализация проекта возможна за счёт тиражирования и продажи дополнительных общеобразовательных программ, авторами которых являются педагоги и педагоги-наставники, участвующие в реализации проекта.

Реализация созданных учащимися - участниками Проекта востребованных реальных проектов и продуктов могут стать основой для развития стартапов и организации технопредпринимательских компаний.

б) Распространяемым (транслируемым) результатом проекта станут дополнительные общеобразовательные программы: «Специальные главы математики для школьника», «Специальные главы информатики для школьника», «Анализ данных и машинное обучение», «Финансовые

технологии «Блокчейн». Данный методический продукт является универсальным, представляющий интерес для общеобразовательных организаций и организаций дополнительного образования детей, ориентированных на его техническую составляющую.

в) Распространение результатов проекта возможно на следующих уровнях: региональный, поскольку создаётся система сетевого взаимодействия общеобразовательных организаций, организаций дополнительного образования, образовательных организаций дополнительного, высшего образования, научных организаций, кроме того включаются возможности электронного (дистанционного) образования.

г) Формами распространения результатов проекта и деятельности кружка являются статьи и репортажи для СМИ. Каналы распространения: МКУ ИА «Новосибирск», сайт <http://лицей176.рф>, социальные сети.

### **1.7. Ожидаемые социальные эффекты.**

От создания кружков углубленного изучения ожидается:

- 1) для детей и родителей:
  - формирование современных профессиональных и общекультурных компетенций;
  - формирование аналитического, логического и системного мышления;
  - IT-компетенции и навыки программирования;
  - подготовка к поступлению в вуз в части формирования навыков, необходимых для обучения.
- 2) для организаций реального сектора экономики:
  - подготовка будущих абитуриентов по профессиональным квалификациям потенциально интересным для предприятия;
  - подбор кандидатов для целевой подготовки профессиональных кадров для нужд предприятия (в том числе через механизм отложенных трудовых контрактов);
  - создание и реализация образовательных модулей в рамках опережающей

кадровой политики предприятий;

3) для вузов:

- выявление, подготовка и мотивация лучших учеников для получения высшего образования;
- сближение получаемых знаний, навыков и компетенций с требованиями будущей образовательной программой высшего образования;
- обеспечение условий для прохождения студентами старших курсов, аспирантам, молодым специалистам и ученым педагогической практики и отработки профессиональных навыков в работе с детьми.

### **1.8. Нормативно-правовая база**

Кружки углубленного изучения создаются с учетом следующих нормативно - правовых актов:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р «Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации»;
- Концепция развития дополнительного образования детей, Распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014г. № 1726-р;
- СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
- Приказ Минтруда России от 5 мая 2018 г. № 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- Приказ Минпросвещения России от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Методические рекомендации по организации образовательного процесса при сетевых формах реализации образовательных программ, письмо Минобрнауки России от 28 августа 2015 г. № АК-2563/05;
- методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных программ (включая разноуровневые программы), письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Минобрнауки России от 18 ноября 2015 г. № 09-3242;
- рекомендации в части возможности осуществления педагогической деятельности сотрудниками, не имеющими специального педагогического образования, письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Минобрнауки России от 31 мая 2016 г. № 09-1300.

## **2. Площадка Кружка.**

Кружок «lim – logics, informatics, mathematics» будет располагаться на базе МАОУ «Лицей №176» г. Новосибирска по адресу: Новогодняя 20/2 на третьем этаже здания. Общая площадь, выделенная под кружок составляет 470.1 м<sup>2</sup>. Пространство кружка «lim – logics, informatics, mathematics» состоит из следующих функциональных зон:

- Кабинет информатики под направление «Анализ данных и машинное обучение» и углубленного изучения математики площадью 56,7 м<sup>2</sup>;
- Кабинет информатики под направление «Финансовые технологии «Блокчейн» и углубленного изучения информатики площадью 56,3 м<sup>2</sup>;
- Коворкинг – 57,1 м<sup>2</sup>
- Лекторий – 300 м<sup>2</sup>

Также по необходимости под задачи кружка может трансформироваться и другие помещения МАОУ «Лицей № 176», а именно:

- лаборатория DroneLab – 66,5 м<sup>2</sup>
- центр роботоконструирования – 62 м<sup>2</sup>

- кабинет моделирования и прототипирования– 52,5 м<sup>2</sup>

Здание и помещения МАОУ «Лицей №176» находятся в хорошем техническом состоянии, однако в связи с требованиями к функциональным зонам кружка и наличием брендбука, помещения, выделенные под кружок требуют косметического ремонта.

Расположение будущего кружка «lim – logics, informatics, mathematics» очень удобно и доступно для населения. Здание лицея находится на в центре левого берега Новосибирска. Как видно на рисунке 1, здание МАОУ «Лицей №176» находится вблизи двух станций метро: метро «Студенческая» и метро «Площадь Маркса». Также до здания ГПНТБ можно добраться на троллейбусе, автомобиле, автобусе и даже трамвае. От трамвайной остановки дойти пешком до здания лицея можно за 10 минут.

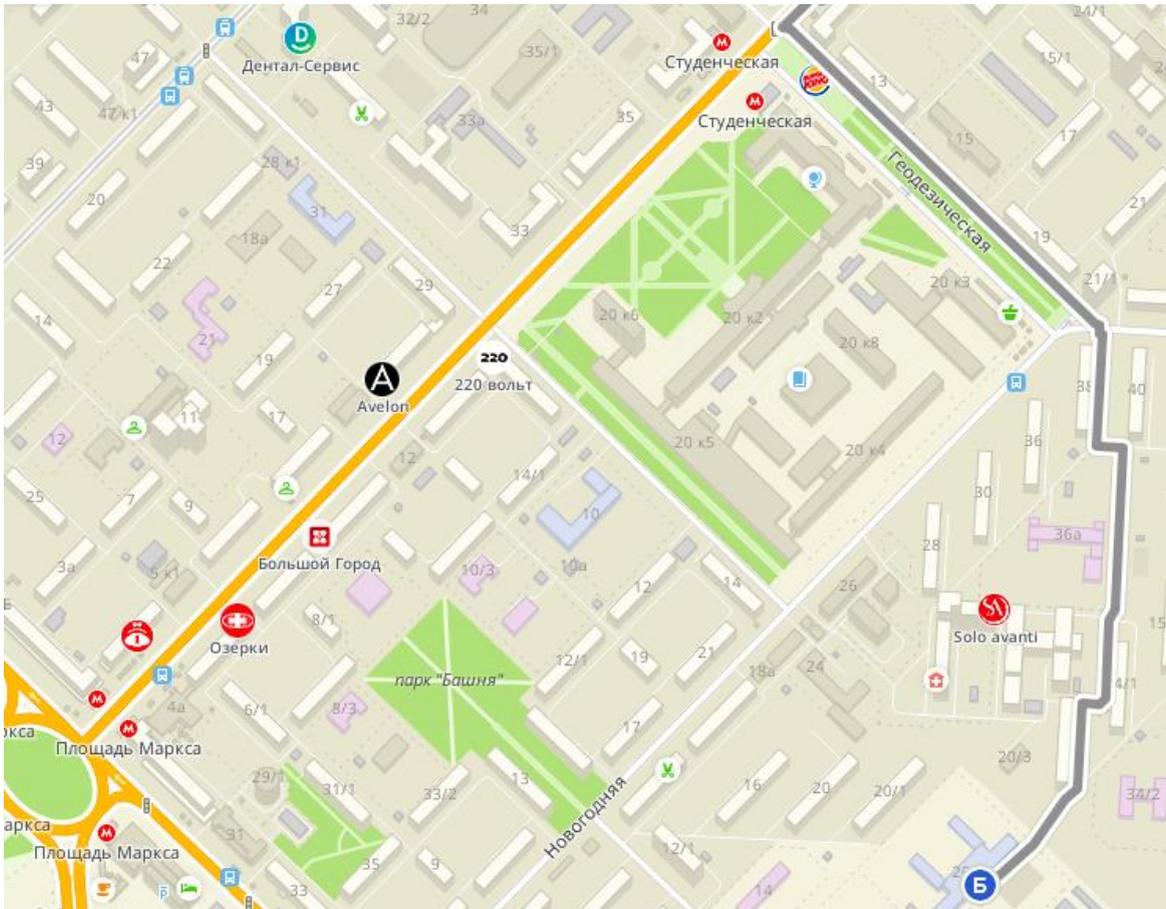


Рис. 1. Транспортная доступность МАОУ «Лицей №176»

### **3. Направления образовательных программ Кружка.**

В рамках деятельности кружка образовательный процесс будет осуществляться по программам следующей направленности:

- программа по углубленному изучению математики
- программа по углубленному изучению информатики
- программа по направлению «Анализ данных и машинное обучение»
- программа по направлению «Финансовые технологии «Блокчейн» (приложение 1).

Логика формирования программ основывается на идее выхода на технологические проекты через приобретение фундаментальных знаний. Данная концепция поможет обучающимся кружка увидеть, что реализация интересных и передовых инженерных и IT проектов требует освоения фундаментальных знаний по математике и информатике. Применимо к образовательным программам в кружке «lim – logics, informatics, mathematics» явно просматривается взаимосвязь. Так, например, для успешного прохождения программы направления «Анализ данных и машинное обучение» и успешного выступления на конкурсах по большим данным и машинному обучению необходимы отличные знания математического анализа, теории вероятностей, статистики, а для успешного выступления по направлению «Финансовые технологии «Блокчейн» необходимо знать такие области информатики как базы данных, помехоустойчивое кодирование, а также криптографические методы защиты информации. Проекты программ по углубленному изучению математике, направлениям «Анализ данных и машинное обучение» и «Финансовые технологии «Блокчейн» представлены в Приложении 2.

Таким образом, данный выбор образовательных программ формирует у обучающихся кружка с одной стороны интерес к

углубленному изучению математики и информатики, через создание программных и инженерных проектов, а с другой стороны позволяет обучающимся применить полученные фундаментальные знания по информатике и математике в проектной и научно-исследовательской деятельности.

#### **4. Интеллектуальные партнеры.**

На схеме в Приложении 3 представлена MindMap - «Карта Ума», отражающая сеть партнеров МАОУ «Лицей №176». Она реализована в следующей логике: в центре схемы находится ключевое понятие - «Партнеры МАОУ «Лицей №176».

Все основные партнеры разделены на 6 крупных блоков:

- Высшие учебные заведения (ВУЗы)
- Среднее профессиональное образование (СПО)
- Учебные заведения среднего образования (школы, гимназии, лицеи)
- Государственные учреждения дополнительного образования
- Коммерческие предприятия и организации
- Партнеры по технопредпринимательству

Далее по схеме крупные блоки разветвляются непосредственно на те организации, которые являются партнерами МАОУ «Лицей №176» по конкретному проекту.

Вузами-партнерами лицея являются:

- Новосибирский Государственный Технический Университет (НГТУ, факультеты ФЛА, АВТФ, РЭФ, МТФ)
- Новосибирский Государственный Педагогический Университет (НГПУ)
- Новосибирский Государственный Медицинский Университет (НГМУ)
- Новосибирский Государственный Университет (НГУ)

Основными партнерами в СПО являются:

- Колледж им. А.И. Покрышкина

- Новосибирский авиастроительный лицей

Основными партнерами - организациями среднего образования являются:

- МБОУ «Лицей 22 «Надежда Сибири»
- МАОУ «Лицей 9»

Партнеры среди государственных учреждений дополнительного образования:

- Государственное автономное учреждение дополнительного образования Новосибирской области «Областной центр развития творчества детей и юношества» (ГАУ ДО НСО «ОЦРТДиЮ»)
- ГБУ ДПО НСО «Областной центр информационных технологий» (ГБУ ДПО НСО «ОБЛЦИТ»)

Коммерческие организации партнеры:

- CUBORO
- IT-академия «ШАГ»
- Коптер-Экспресс
- НАРЗ
- СИБНИА им. Чаплыгина
- «ОТ ВИНТА!»
- Битроникс Лаг
- Ассоциация 3D - образования
- Центр развития робототехники С. Муна
- Эгида
- Лига роботов

Партнеры в сфере развития технопредпринимательских компаний:

- ФРИИ
- Технопарк Академгородка

-Бизнес-инкубатор НГТУ «Гараж»

Завершающим понятием в схеме партнеров является непосредственно тот проект, по которому реализуется партнерство. Данные проекты отмечены зеленой галочкой и располагаются как конечные ветви в дереве партнеров.

Также на схеме представлены такие варианты партнерства, как партнерство параллельно с несколькими организациями над одним конкретным проектом. Примером является партнерство МАОУ «Лицей №176» с ГАУ ДО НСО «ОЦРТДиЮ и ОБЛЦИТ по проекту «Яндекс.Лицей».

Еще один вид партнерства - партнерство, направленное на развитие проектов в логике одного направления. Примером является партнерская сеть МАОУ «Лицей №176» - «Коптер-экспресс» - «НАРЗ» - «СИБНИА им. Чаплыгина» - «ОТ ВИНТА!». В данном случае речь идет о различных конкретных проектах с каждой из этих организаций, однако все проекты имеют конкретную направленность «развитие беспилотных авиационных систем».

### **5. «Дорожная карта» проекта.**

Таблица 2. «Дорожная карта» проекта

Наименование этапа, мероприятий	Сроки начала и окончания (мм. гг.)	Результат (с указанием количественных и качественных показателей)
Определение образовательного направления	апрель-май 2019 г.	Раздел в Концепции
Разработка Концепции	апрель-май 2019 г.	Локальный акт образовательной организации,

создания и функционирования кружка		Концепция
Определение организационно-правовой формы кружка	апрель-май 2019 г.	Раздел в Концепции
Разработка проекта штатного расписания кружка	апрель-май 2019 г.	Приложения к Концепции
Заключение соглашения	май-июнь 2019 г.	Соглашение с Министерством Просвещения Российской Федерации
Разработка дизайн-проекта кружка	май 2019 г.	Утверждение дизайн-проекта, согласованного с Ведомственным проектным офисом национального проекта «Образование»
Утверждение штатного расписания	июнь-июль 2019 г.	Приказ об утверждении
Проведение процесса закупки оборудования и ПО	май-август 2019 г.	Приказ и закупочные процедуры

<p>Разработка образовательных программ релевантных сквозным цифровым технологиям</p>	<p>май-июль 2019 г.</p>	<p>Приказ об утверждении образовательных программ, согласованных с Ведомственным проектным офисом национального проекта «Образование»</p>
<p>Привлечение интеллектуальных и индустриальных партнеров, в т. ч. дополнительного образования, вуза для взаимного сотрудничества при создании кружка</p>	<p>июль-август 2019 г.</p>	<p>Письмо со стороны партнера / соглашение о сотрудничестве</p>
<p>Привлечение бизнес-партнеров, представляющих реальный сектор экономики</p>	<p>июль-август 2019 г.</p>	<p>Письмо со стороны партнера / соглашение о сотрудничестве</p>
<p>Утверждение медиаплана освещения деятельности кружка</p>	<p>июль 2019 г.</p>	<p>Локальный акт об утверждении медиаплана, согласованных с Ведомственным проектным офисом национального</p>

		проекта «Образование»
Набор обучающихся кружка	август 2019 г.	Приказ о наборе
Начало занятий в кружке углубленного изучения	сентябрь 2019 г.	Расписание

## 6. Инфраструктурный лист.

Таблица 3. Инфраструктурный лист

№, пп	Оборудование	Количество	Назначение	Примерная стоимость, тыс. руб.
1	Ноутбук типа Lenovo Ideapad 330-15IKBR	14	Занятия по направлениям «Анализ данных и машинное обучение», «Финансовые технологии «Блокчейн»	560
2	Системный блок HP Pavilion 790-0003ur	3	Занятия по направлению «Анализ данных и машинное обучение»	300
3	Мышь компьютерная	17	Занятия по направлениям «Анализ данных и машинное обучение»,	8,5

			«Финансовые технологии «Блокчейн»	
4	Монитор типа АОС G2460VQ6	3	Занятия по направлениям «Анализ данных и машинное обучение», «Финансовые технологии «Блокчейн»	30
5	Клавиатура	3	Занятия по направлениям «Анализ данных и машинное обучение», «Финансовые технологии «Блокчейн»	1, 5
Итого:		900		
Расходные материалы				
1	Стартовый набор raspberry pi от Эвольвектора	30	Занятия по углубленной информатике	210
2	Стартовый набор arduino от Эвольвектора	30	Занятия по углубленной информатике	120
3	Набор BitronicsLab	10	Занятия по углубленной информатике	270
Итого:		600		

## 7. Проект зонирования и дизайн проект помещений Кружка.

Пространство кружка «lim – logics, informatics, mathematics» состоит из следующих функциональных зон:

- Кабинет информатики под направление «Анализ данных и машинное обучение» и углубленного изучения математики площадью 56,7м<sup>2</sup>;

- Кабинет информатики под направление «Финансовые технологии «Блокчейн» и углубленного изучения информатики площадью 56,3 м<sup>2</sup>;

- Коворкинг – 57,1 м<sup>2</sup>

- Лекторий – 300 м<sup>2</sup>

На рисунке 2 представлен дизайн проект кабинета информатики, где будут проходить занятия по углубленному изучению математики и направлению «Анализ данных и машинное обучение».



Рис. 2. Дизайн проект помещения кружка

под направление «Анализ данных и машинное обучение»

Данное помещение оборудовано мощными ноутбука с установленным программным обеспечением для решения задач анализа

данных и машинного обучения, а также четырьмя мощными высокопроизводительными персональными компьютерами для решения задач, требующих большие вычислительные мощности. Также в помещении установлена интерактивная доска для занятий по углубленному изучению математики, так как интерактивная доска значительно повышает уровень вовлеченности детей в образовательный процесс.

Следующая функциональная зона кружка представлена на рисунке 3. Кабинет информатики, где будут проходить занятия по углубленному изучению информатики и направлению «Финансовые технологии «Блокчейн».

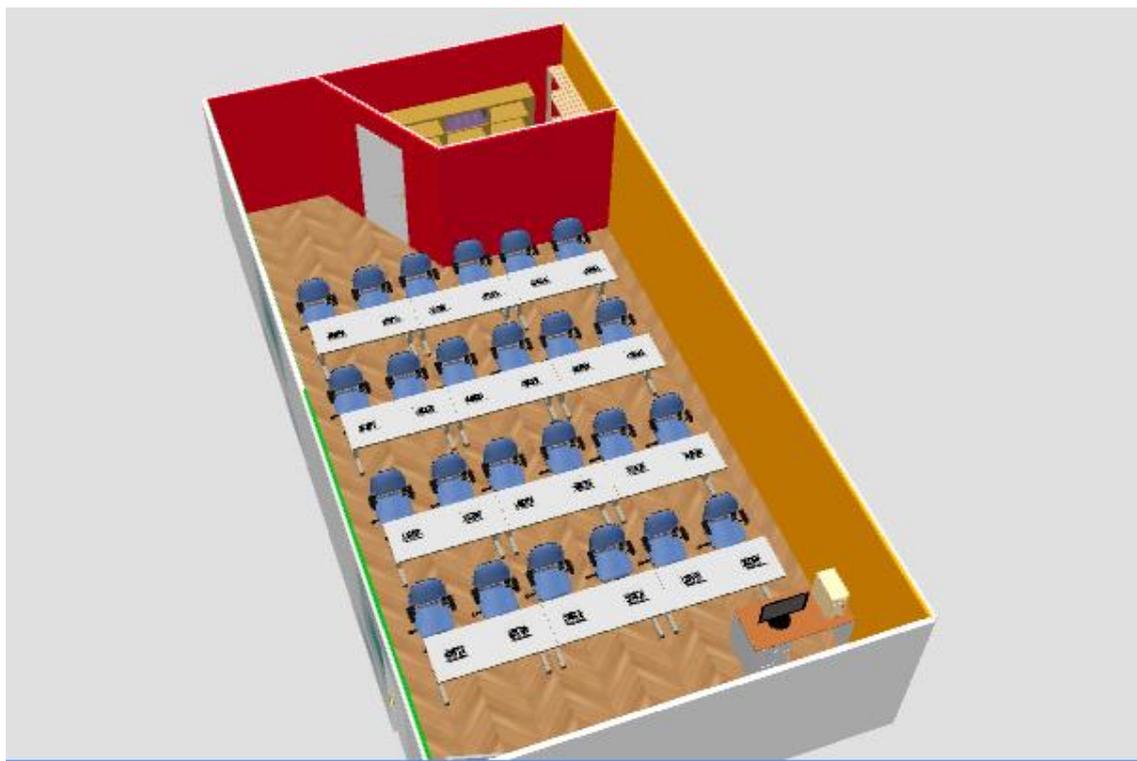


Рис. 3. Дизайн проект помещения кружка

под направление «Финансовые технологии «Блокчейн»

Специалисты направления «Финансовые технологии «Блокчейн», способные разрабатывать децентрализованные приложения и писать смарт-контракты очень востребованы сегодня на рынке труда. Такой специалист сочетает в себе отличные знания математики, информатики и

программирования на нескольких языках. Исходя из специфика направления, кабинет оборудован мощными ноутбуками с установленным программным обеспечением для разработки приложений. Также помещение подходит для проведения занятий для углубленного изучения информатики, так как в помещении есть отдельная зона хранения экспериментальных прототипов (системные блоки для процесса сборки/разборки, стенды, наборы электроники и т.п.) и по необходимости у обучающихся появляется возможность работы с данными прототипами.

Важными функциональными зонами кружка «lim – logics, informatics, mathematics» являются коворкинг зона и лекторий (рисунок 4 и рисунок 5 соответственно).

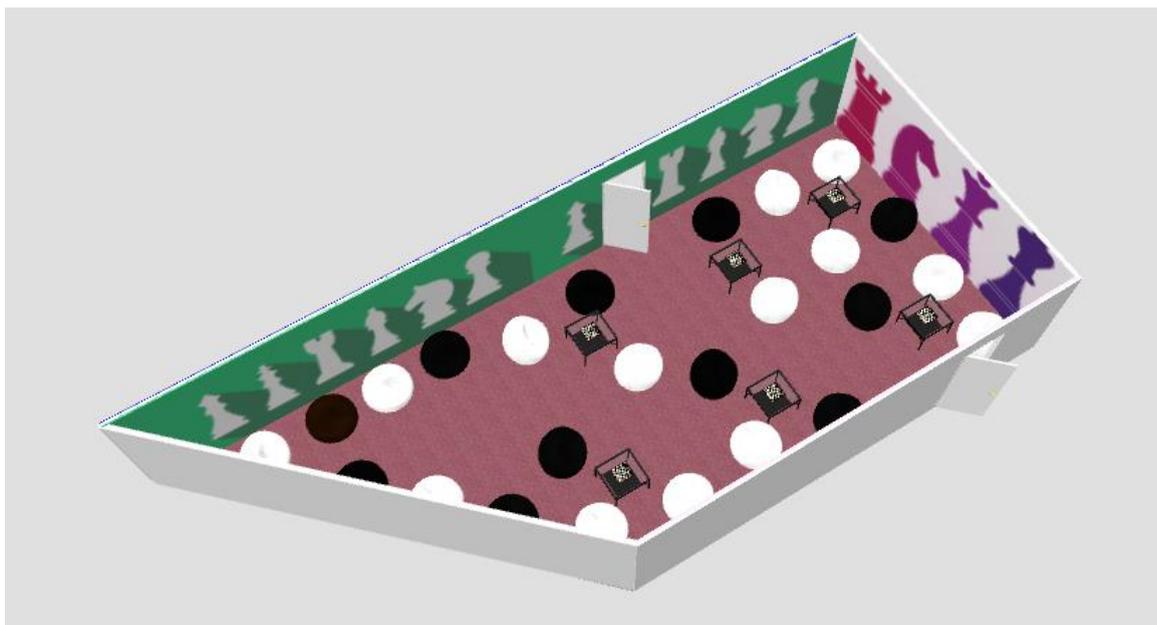


Рис. 4. Дизайн проект коворкинг зоны

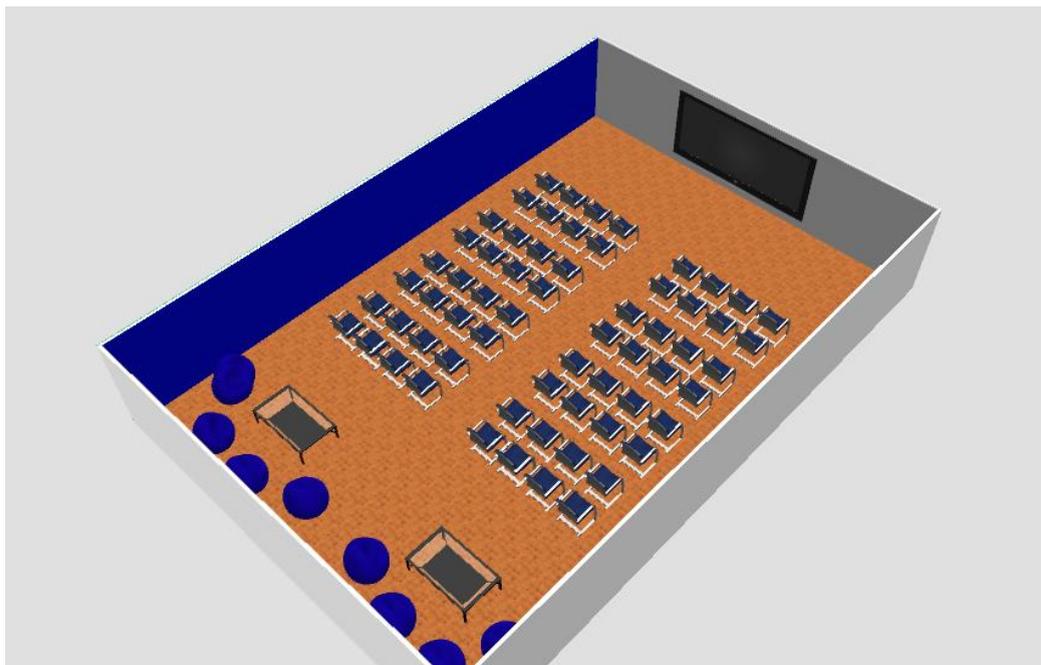


Рис. 5. Дизайн проект лектория

Данные функциональные зоны будут часто использоваться во время проведения на базе кружка региональных хакатонов по подготовке к федеральным конкурсам и олимпиадам (Олимпиада НТИ, WorldSkills, Академия искусственного интеллекта от Сбербанка), а также и при проведении локальных хакатонов для учащихся кружка «lim – logics, informatics, mathematics». В процессе функционирования кружка одной из основных форм обучения будет являться проектная деятельность. Процессе разработки проекта на различных его стадиях учащиеся кружка смогут обсудить в коворкинг зоне кружка, так как его дизайн и атмосфера способствуют продуктивной работе и зарождению новых идей.

### **8. Проект штатного расписания.**

Основными направлениями деятельности кружка «lim – logics, informatics, mathematics» являются:

- реализация образовательных программ по углубленному изучению математики и информатики и направлений «Анализ данных и машинное обучение», «Финансовые технологии «Блокчейн»
- подготовка учеников кружка к федеральным и региональным конкурсам

и олимпиадам по вышеописанным направлениям

- организация региональных хакатонов для подготовки сборной Новосибирской области к федеральным конкурсам и олимпиадам по направлениям «Анализ данных и машинное обучение», «Финансовые технологии «Блокчейн»
- организация внутренних хакатонов кружка для демонстрации учениками кружка приобретенных навыков и компетенций
- формирование отчетной документации о результатах деятельности и функционирования кружка.

В связи с вышеописанными направлениями деятельности в таблице 4 представлен проект штатного расписания кружка «lim – logics, informatics, mathematics».

Таблица 4. Проект штатного расписания

<b>Категория персонала</b>	<b>Позиция (содержание деятельности)</b>	<b>Количество штатных единиц</b>
Управленческий персонал	Руководитель	1
Административный персонал	Бухгалтер	1
Основной персонал (учебная часть)	Педагог - организатор	1
	Педагог по предмету «Математика»	1
	Педагог по предмету «Информатика»	1
	Педагог направления «Анализ данных и машинное обучение»	1
	Педагог направления «Финансовые технологии «Блокчейн»	1

**9. Проект мероприятий по привлечению магистров, аспирантов и профессоров по профильным специальностям, сотрудников предприятий.**

Таблица 5. Проект мероприятий по привлечению магистров, аспирантов и профессоров

№	Мероприятие	Сроки
1.	Рабочие встречи по обмену опытом, формированию дорожной карты совместных мероприятий	Май-август 2019
2.	Обновление содержания договоров о сотрудничестве, заключение новых	Май-август 2019
3.	Приглашение магистров, аспирантов и профессоров на региональные, лицейские и кружковые мероприятия	Весь период реализации проекта
4.	Привлечение в качестве экспертного жюри на хакатоны, чемпионаты, соревнования, проектные смены и др.	Весь период реализации проекта
5.	Организация встреч «без галстука»	В соответствии с дорожной картой мероприятий
6.	Научно-исследовательская и проектная деятельность под руководством преподавателей ВУЗов в школьно-студенческой командах на базе университетов, СО РАН, предприятий	Весь период реализации проекта

	реального сектора экономики	
7.	Стажировки магистрантов, аспирантов на базе лицеза, а также школьников, показывающих высокие результаты по математике и информатике на базе предприятий реального сектора экономики	По отдельному плану взаимодействия

### 10. Расчет затрат на функционирование кружка.

В процессе функционирования кружка планируется активное вовлечение участников кружка в крупные федеральные конкурсы и олимпиады математической и ИТ-направленности, в том числе и по направлениям «Анализ данных и машинное обучение» и «Финансовые технологии «Блокчейн». Подготовка к мероприятиям федерального уровня подразумевает активное обучение не только учеников кружка посредством выездных хакатонов и иных форм подготовки, но и ежегодное повышение квалификации педагогов кружка.

Исходя из направленности работы и целевых показателей кружка, в таблице 6 представлен расчет затрат на функционирование кружка с 2019 по 2021 года.

Таблица 6. Расчет затрат на функционирование кружка

Статья	2019 год, тыс. руб	2020 год, тыс. руб	2021 год, тыс. руб
211 - заработная плата	708, 1	708, 1	708, 1
212 - суточные	0	0	0
213 - налоги	191, 9	191, 9	191, 9
222 - проезд (дети на	440, 0	440, 0	440, 0

соревнования)			
222 - проезд (педагоги на обучение)	0	0	0
216 - проживание (дети на соревнования)	160, 0	160, 0	160, 0
216 - проживание (педагоги на обучение)	0	0	0
310 - основные (расходные материалы)	1500, 0	1500, 0	1500, 0
Иные расходы (аренда, коммунальные платежи и т.д.)	0	0	0
<b>Итого:</b>	3000	3000	3000

### 11. Ожидаемые результаты реализации проекта.

По итогам трехлетнего цикла реализации проекта по созданию кружка углубленного изучения математики и информатики «lim – logics, informatics, mathematics» планируется выход на следующие показатели (Таблица 7).

Таблица 7. Ожидаемые результаты реализации проекта

№ п/п	Наименование индикатора/показателя	Минимальное значение, начиная с 2019 года	Значение для организации грантополучателя		
			2019	2020	2021

1.	<p>Количество обучающихся 5-11 классов за счет средств соответствующей бюджетной системы учредителя образовательной организации (федеральный бюджет)</p> <p>по дополнительным общеобразовательным программам по математике, информатике и технологии в задачах релевантных цифровой экономике на базе кружков углубленного изучения (человек)</p>	300	300	350	400
2.	<p>Количество детей, принявших участие в мероприятиях, акциях, мастер-классах, воркшопах и т.д. на базе кружков углубленного изучения (человек)</p>	600	600	700	800

3.	<p>Количество проведенных проектных олимпиад, хакатонов, и других конкурсных мероприятий по направлениям сквозных цифровых технологий национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации», на базе кружков углубленного изучения (единиц)</p>	4	4	5	6
4.	<p>Количество обучающихся в кружке, принявших участие в федеральных мероприятиях по соответствующим направлениям, в том числе из Перечня олимпиад и иных интеллектуальных и (или) творческих конкурсов, мероприятий, направленных на развитие</p>	2	2	4	8

	<p>интеллектуальных и творческих способностей, способностей к занятиям физической культурой и спортом, интереса к научной (научно-исследовательской), инженерно-технической, изобретательской, творческой, физкультурно-спортивной деятельности, а также на пропаганду научных знаний, творческих и спортивных достижений</p>				
5.	<p>Количество привлеченных магистров и/или аспирантов по профильным специальностям, а также сотрудников предприятий реального сектора экономики</p>	2	2	3	4

	работающих по направлениям сквозных цифровых технологий национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации»				
б.	Количество привлеченных профессоров по профильным специальностям	1	1	1	2

### Смета проекта.

«Создание кружка для углубленного изучения математики и информатики «lim – logics, informatics, mathematics» по направлениям «Анализ данных и машинное обучение», «Финансовые технологии «Блокчейн».

1. Оплата труда исполнителей (в т.ч. штатных и привлекаемых на договорной основе сотрудников) проекта, включая уплату налога на доходы физических лиц и страховые взносы в федеральные внебюджетные фонды (30% от общей стоимости проекта), тыс. руб				
Кол-во	Должность в проекте	Оплата труда в месяц / за час	Кол-во месяцев / часов	Итого
Расчет (ОКЛАД)				
1	Руководитель	27,025	4	108,1
1	Бухгалтер	25	4	100

1	Педагог организатор	25	4	100
Расчет (Часы)				
1	Педагог по предмету "Математика"	4	80	160
1	Педагог по предмету "Информатика"	4	80	160
1	Педагог направления «Анализ данных и машинное обучение»	4	20	40
1	Педагог направления «Финансовы технологии «Блокчейн»	4	20	40
	Налоги на ФОТ, %			191,9
	Итого на оплату труда сотрудников			900

2. Оборудование (30% от общей стоимости проекта)			
Наименование	Цена за единицу	Количество	Итого
Ноутбук типа Lenovo Ideapad 330-15IKBR	40	14	560
Системный блок HP Pavilion 790- 0003ur	100	3	300
Мышь компьютерная	0,5	17	8,5

Монитор типа АОС G2460VQ6	10	3	30
Клавиатура	0,5	3	1,5
Итого			900

3. Расходные материалы (20% от общей стоимости проекта)			
Наименование	Цена за единицу	Количество	Итого
Стартовый набор raspberry pi от Эвольвектора	7	30	210
Стартовый набор arduino от Эвольвектора	4	30	120
Набор BitronicsLab	27	10	270
Итого			600

4. Командировочные расходы (20% от общей стоимости проекта)			
Наименование	Цена за единицу	Количество	Итого
Проезд детей на соревнования	20	22	440
Проживание и питание детей во время соревнований	2	80	160
Итого			600

	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май
Группы "Финансовые технологии "Блокчейн"	Изучение модуля	Изучение модуля	Изучение модуля	Изучение модуля	Изучение модуля	Изучение модуля "Углубленная математика"	Изучение модуля "Финансовые технологии "Блокчейн"	Изучение модуля "Финансовые технологии "Блокчейн"	Изучение модуля "Финансовые технологии "Блокчейн"
	"Углубленная математика"	"Углубленная математика"	"Углубленная математика"	"Углубленная информатика"	"Углубленная информатика"	"Углубленная математика"	"Углубленная математика"		
Общие мероприятия	Первый этап Олимпиады НТИ:	Первый этап Олимпиады НТИ:	Второй этап Олимпиады НТИ:	Второй этап Олимпиады НТИ:	Открытая региональная олимпиада по информатике	Новосибирской области по Олимпиаде НТИ.	Новосибирской области по Олимпиаде НТИ.	Новосибирской области "Академия искусственного интеллекта от Сбербанка"	Итоговый региональный П- хакатон
	решение задач по математике и информатике	решение задач по математике и информатике	решение задач по математике и информатике	решение задач по математике и информатике	и математике	Профили "БДиМО", "Финтех"	Профили "БДиМО", "Финтех"		
Группы "Анализ данных и машинное обучение"	Изучение модуля	Изучение модуля	Изучение модуля	Изучение модуля	Изучение модуля	Изучение модуля "Углубленная математика"	Изучение модуля "Анализ данных и машинное обучение"	Изучение модуля "Анализ данных и машинное обучение"	Изучение модуля "Анализ данных и машинное обучение"
	"Углубленная информатика"	"Углубленная информатика"	"Углубленная информатика"	"Углубленная математика"	"Углубленная математика"				
	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май

**Рабочая программа курса «Основы комбинаторики и теория вероятностей»**

1. Цель и задачи курса. Курс предназначен для углубленного изучения таких разделов математики, как комбинаторный анализ и классическая теория вероятностей.

2. Планируемые результаты. На основе специально подобранных примеров и задач прикладного характера, а также самостоятельных работ предполагается научить решать задачи, повысить эрудицию в указанных разделах и математическую культуру в целом.

3. Содержание курса.

3.1. Комбинаторный анализ. Введение. Комбинаторные принципы сложения и умножения. Графы и другие приемы вычислений. Основные комбинаторные формулы: перестановки, размещения, сочетания, перестановки с повторениями, размещения с повторениями, сочетания с повторениями.

3.2. Теория вероятностей. Введение. Алгебра событий. Схема случаев и использование комбинаторных формул. Геометрические вероятности. Основные теоремы. Формулы Бернулли и Байеса. Случайные величины и законы распределения. Числовые характеристики случайных величин.

4. Темы курса.

Комбинаторика. Принципы сложения и умножения. Примеры и задачи. (2 часа)

Практические приемы подсчета вариантов. Примеры и задачи. (2 часа)

Перестановки, размещения и сочетания. Примеры и задачи. (4 часа)

Учет повторяющихся элементов. Примеры и задачи. (3 часа)

Теория вероятностей. Случайные события. Алгебра событий. Примеры и задачи. (2 часа)

Вычисление вероятностей по схеме случаев. Геометрический подход.

Примеры и задачи. (4 часа)

Основные теоремы теории вероятностей. Примеры и задачи. (5 часов)

Формула Бернулли. Примеры и задачи. (2 часа)

Формула Байеса. Примеры и задачи. (2 часа)

Случайные величины. Законы распределения. Числовые характеристики.

Примеры и задачи. (4 часа)

## **Программа лаборатории «Большие данные и машинное обучение».**

### **Пояснительная записка**

Актуальность программы «Анализ данных и машинное обучение» обусловлена тем, что в настоящий момент в настоящий момент профессия Data Scientist является крайне востребованной, но несмотря на это наблюдается нехватка данных специалистов. Данная программа предназначена для ознакомления школьников старших классов и студентов первых курсов с профессией Data Scientist. Благодаря данной программе, обучающиеся, зная базовые понятия и приобретя базовые навыки, смогут в дальнейшем построить себе индивидуальную образовательную траекторию по данному направлению.

При разработке курса использован методический материал профиля «Анализ данных и машинное обучение» Олимпиады Национальной технологической инициативы, разработанный командой специалистов Новосибирского Государственного Университета, ведущего учебного заведения по данному профилю.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа курса «Анализ данных и машинное обучение» (далее – Программа) составлена в соответствии с действующими федеральными, региональными нормативными правовыми актами Российской Федерации.

Программа изложена по следующему плану:

1. Цель реализации Программы.
2. Входные требования.
3. Трудоёмкость Программы.
4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения Программы.
5. Планируемые результаты обучения.
6. Содержание и структура Программы.

7. Содержание лекций, практических занятий и самостоятельной работы студентов.

8. Методические указания по освоению Программы.

9. Аттестация студентов по Программе.

## **10. Ресурсы, необходимые для освоения Программы**

**1. Цель реализации Программы** – обучение школьников старших классов и студентов первых курсов базовым алгоритмам и навыкам анализа данных и машинного обучения с помощью языка программирования Python в среде Jupyter Notebook для знакомства с профессией Data Scientist.

### **Задачи реализации Программы**

Обучающие:

- обучить программированию на языке высокого уровня Python;
- познакомить с понятиями и алгоритмами анализа данных и машинного обучения;
- дать рекомендации по использованию языка программирования Python при решении задач машинного обучения;

Развивающие:

- развить навыки программирования, структурирования информации, реализации различных алгоритмов;
- сформировать четкое понимание предметной области (машинного обучения и анализа данных), понятий, задач и способов их решения;

Воспитательные:

- воспитать в детях трудолюбие и терпение в ходе решения сложных задач и трудоемких задач;
- сформировать интерес к программированию, а именно интерес к созданию интеллектуальных систем и приложений;

## **2. Входные требования.**

Рекомендуемый возраст обучающихся по данной Программе от 16 лет и старше. Занятия проводятся в группе из 8-12 человек. Обучающимся на курсе понадобятся хорошие знания математики и информатики (на уровне не ниже 9 класса), навык программирования на одном из текстовых языков (C/C++, Python), приветствуется опыт участия в различных соревнованиях по анализу данных и машинному обучению или знакомство с библиотеками машинного обучения на Python.

## **3. Трудоемкость программы.**

Срок реализации программы – 72 учебных часов, из них 19 часов теоретических занятий и 53 часов практических занятий из которых 8 часов хакатон.

## **4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения Программы.**

Изучение курса должно способствовать формированию у обучающегося следующих компетенций:

Способностью владеть культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-1).

Готовностью к кооперации с коллегами, работе в коллективе (ОК-2).

Способностью иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-5).

Способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-9).

Способен использовать передовые отраслевые технологии в процессе обучения рабочей профессии (специальности) (ПК-31).

Способен обработать результаты экспериментальных исследований с

применением современных информационных технологий и технических средств (ПК-3).

Готов использовать математический аппарат, современные компьютерные технологии и методологию программирования для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации (СК-1).

Способность ориентироваться в современных тенденциях развития техники и технологии (СКТ-1.).

## **5. Планируемые результаты**

По итогам программы обучающиеся будут

*знать:*

- Основы языка программирования Python;
- Среду разработки Jupyter Notebook;
- Задачи машинного обучения и анализа данных;
- Классификаторы машинного обучения;

*уметь:*

- Решать различные задачи машинного обучения с помощью Python;
- Программировать нейронные сети;
- Проверять качество нейронных сетей;
- Применять различные библиотеки Python для анализа и визуализации данных;

*Получат развитие/ будут развиты следующие личностные качества обучающихся:*

- Нацеленность на результат;
- Работа в команде;
- Самостоятельность в поиске решения;

## 6. Содержание и структура Программы.

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов		
		Всего	Теорети- ческих	Практи- ческих
1.	Вводное занятие. О курсе. О преподавателе. О НТИ	1	1	0
2.	Раздел 1. Основы программирования на Python	24	10	14
2.1.	Тема 1: Python. Jupyter Notebook. Установка настройка	2	1	1
2.2.	Тема 2: Числа, строки, списки. Примеры задачи	2	1	1
2.3	Тема 3: Словари, кортежи. Примеры и задачи	2	1	1
2.4	Тема 4: Файлы и другие базовые типы	2	1	1

2.5	Тема 5: Числа, операторы выражений, примеры и задачи	2	0	2
2.6	Тема 6: Условная инструкция if, print, инструкция присваивания	2	1	1
2.7	Тема 7: Циклы while и for	2	1	1
2.8	Тема 8: Функции, области видимости и аргументы	2	1	1
2.9	Тема 9: Модули, основы программирования модулей	2	1	1
2.10	Тема 10: ООП, основы программирования классов	2	0	2
2.11	Тема 11: Графический интерфейс	2	1	1
2.12	Тема 12: Модули os и sys	2	1	1

3.	Раздел 2: Работа с модулями по анализу данных	18	8	10
3.1.	Тема 1: Библиотеки для анализа данных. NumPY , Scipy	2	1	1
3.2.	Тема 2: Библиотеки для анализа данных. pandas , matplotlib	2	1	1
3.3.	Тема 3: Машинное обучение.	2	1	1
3.4.	Тема 4: Обучение с учителем, обучение без учителя, частичное обучение.	2	1	1
3.5.	Тема 5: Задачи регрессии, классификации, классификации	2	1	1
3.6.	Тема 6: Обзор библиотек машинного обучения. TensorFlow, scikit-learn, PIL, OpenCV	1	0	1

3.7.	Тема 7: Работа с PIL	2	1	1
3.8.	Тема 8: Работа с OpenCV	2	1	1
3.9.	Тема 9: Работа с Scikit-learn	2	1	1
3.10	Тема 10: Работа с TensorFlow	1	0	1
4.	Раздел 3: Решение задач предметной области	21	0	21
4.1.	Тема 1: задача классификации средствами python	4	0	4
4.2.	Тема 2: задача кластеризации средствами python	4	0	4
4.3.	Тема 3: Задача регрессии средствами python	4	0	4
4.4.	Тема 4: Машинное зрение	3	0	3
4.5.	Тема 5: Нейронная сеть средствами Python	3	0	3

4.6.	Тема 6: Проверка качества нейронной сети	3	0	3
5.	Итоговая аттестация-Хакатон	8	0	8
	Итого	Общее кол-во часов 72	19 часов	53 часа

## **7. Содержание лекций, практических занятий и самостоятельной работы студентов.**

### 1. Вводное занятие.

*Теоретическая часть.* Знакомство с обучающимися. Ознакомление с программой. Инструктаж по технике безопасности. О летней школе. О направлении «Анализ данных и машинное обучение»

### 2. Раздел 1.

Основы программирования на языке Python.

#### 2.1. Тема 1.

*Теоретическая часть:* Особенности языка программирования Python. Среда программирования Jupyter Notebook. Установка и настройка. О больших данных. О машинном обучении

#### 2.2. Тема 2.

*Теоретическая часть:* Числа, строки, списки. Способы описания, синтаксис, применение.

*Практическая часть:* Решение задач, практика использования чисел, строк, списков.

#### 2.3. Тема 3.

*Теоретическая часть:* Словари, кортежи. Способы описания, синтаксис, применение.

*Практическая часть:* Решение задач, практика использования словарей и кортежей

#### 2.4. Тема 4.

*Теоретическая часть:* Файлы и другие базовые типы. Способы описания, синтаксис, применение.

*Практическая часть:* Решение задач, практика использования различных базовых типов. Ввод и вывод информации с помощью файлов.

#### 2.5. Тема 5.

*Практическая часть:* Примеры и задачи с использованием чисел, операторов выражений.

#### 2.6. Тема 6.

*Теоретическая часть:* Условные операторы if, print, инструкции присваивания. Синтаксис, реализация, способы использования.

*Практическая часть:* Примеры и задачи на использование условных операторов.

#### 2.7. Тема 7.

*Теоретическая часть:* Циклы for, while. Синтаксис, реализация, способы использования.

*Практическая часть:* Примеры и задачи на использование циклов.

#### 2.8. Тема 8.

*Теоретическая часть:* Функции. Применение, Синтаксис. Аргументы функции, область видимости. Вызов функции.

*Практическая часть:* Примеры и задачи на использование функций.

#### 2.9. Тема 9.

*Теоретическая часть:* Модули. Назначение модулей. Описание, программирование модулей. Модули для машинного обучения

#### 2.10. Тема 10.

*Практическая часть:* ООП, Классы, шаблоны проектирования. Примеры использования, задачи.

#### 2.11. Тема 11.

*Теоретическая часть:* Графический интерфейс в Python. Основные модули для графического интерфейса. Основные элементы. Кнопки. Формы. Текстовые поля.

*Практическая часть:* Построение графических интерфейсов пользователя с помощью библиотеки tkinter.

#### 2.12. Тема 12.

*Теоретическая часть:* Модули системного программирования os и sys. Сфера применения, синтаксис, возможности

*Практическая часть:* Примеры и задачи на использование модулей os и sys.

### 3. Раздел 2.

Работа с модулями по анализу данных

#### 3.1. Тема 1.

*Теоретическая часть:* Библиотеки для анализа данных. NumPY , Scipy. Сферы применения, основные методы и функции.

*Практическая часть:* Практическое использование библиотек NumPY и Scipy. Решение задач.

#### 3.2. Тема 2.

*Теоретическая часть:* Библиотеки для анализа данных. Pandas , Matplotlib. Сферы применения, основные методы и функции.

*Практическая часть:* Практическое использование библиотек Pandas и Matplotlib. Решение задач.

#### 3.3. Тема 3.

*Теоретическая часть:* Машинное обучение. Классы задач машинного обучения. Нейронные сети.

### 3.4. Тема 4.

*Теоретическая часть:* Обучение с учителем, обучение без учителя, частичное обучение.

### 3.5. Тема 5.

*Теоретическая часть:* Задачи регрессии, классификации, кластеризации

### 3.6. Тема 6.

*Теоретическая часть:* Обзор библиотек машинного обучения. TensorFlow, scikit-learn, PIL, OpenCV. Сферы применения, основные методы и функции.

### 3.7. Тема 7.

*Практическая часть:* Работа с PIL. Практическое использование.

### 3.8. Тема 8.

*Практическая часть:* Работа с OpenCV. Практическое использование.

### 3.9. Тема 9.

*Практическая часть:* Работа с Scikit-learn. Практическое использование.

### 3.10. Тема 10.

*Практическая часть:* Работа с TensorFlow. Практическое использование.

## 4. Раздел 3.

Решение задач предметной области

### 4.1. Тема 1.

*Практическая часть:* Решение задачи классификации средствами Python. Подключение основных модулей. Работа с данными

### 4.2. Тема 2.

*Практическая часть:* Решение задачи кластеризации средствами Python. Подключение основных модулей. Работа с данными

### 4.3. Тема 3.

*Практическая часть:* Решение задачи регрессии средствами Python. Подключение основных модулей. Работа с данными

4.4. Тема 4.

*Практическая часть:* Решение задачи машинного зрения средствами Python. Подключение основных модулей. Работа с данными

4.5. Тема 5.

*Практическая часть:* Решение задачи построения нейронных сетей средствами Python. Подключение основных модулей. Работа с данными

4.6. Тема 6.

*Практическая часть:* Решение задачи тестирования и проверки качества нейронной сети средствами Python. Подключение основных модулей. Работа с данными

5. Итоговая аттестация - Хакатон

## **8. Методические указания по освоению Программы.**

Реализация программы «Анализ данных и машинное обучение» предполагает следующие формы организации образовательной деятельности:

- аудиторные;
- вводные;
- теоретические;
- практические;

При реализации программы используются следующие методы обучения:

- наглядные;
- словесные
- практические;
- айТи-методы;

- кейс-стади;

Образовательный процесс обеспечивается следующими дидактическими материалами:

1. Набор текстовых данных для анализа;
2. Набор графических изображений для анализа;
3. Задание на хакатон

## **9. Аттестация студентов по Программе.**

### **Формы контроля.**

Реализация программы «Анализ данных и машинное обучение» предусматривает итоговую аттестацию обучающихся.

Итоговая аттестация проводится в форме хакатона продолжительностью 8 часов. Каждому из участников выдается задание и рекомендации по использованию инструментов и библиотек. Примерное задание на хакатон приведено в Приложении 1. Обучающимся, освоившим программу, выдается удостоверение.

### **Средства контроля.**

Контроль освоения обучающимися программы осуществляется путем оценивания следующих критериев (параметров):

1. Знание теоретических основ предметной области;
2. Знание теоретических основ языка программирования;
3. Умение применять и использовать язык программирования для решения задач предметной области

Результативность обучения дифференцируется по трем уровням (низкий, средний, высокий).

При низком уровне освоения программы обучающийся:

1. Знает теоретические основы предметной области;
2. Не в полной мере усвоил теоретические основы языка программирования;

3. Не умеет применять и использовать язык программирования для решения задач предметной области

При среднем уровне освоения программы обучающийся:

1. Знает теоретические основы предметной области;
2. Усвоил теоретические основы языка программирования;
3. Есть некоторые проблемы в применении и использовании языка программирования для решения задач предметной области

При высоком уровне освоения программы обучающийся:

1. Знает теоретические основы предметной области;
2. Усвоил теоретические основы языка программирования;
3. Свободно применяет и использует язык программирования для решения задач предметной области

## **10. Ресурсы, необходимые для освоения Программы.**

### **Материально-технические условия реализации программы**

I. Образовательно учреждение обеспечивает следующие материально-технические условия реализации программы:

1. Оборудование:

2.1. Ноутбук

2.2. Программное обеспечение Python 3

2.3. Программное обеспечение Jupyter Notebook

2. Расходные материалы:

3.1. Блокнот

3.2. Ручка

### **Учебно-информационное обеспечение программы**

#### **Нормативно-правовые акты и документы:**

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации";

2. Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 04 сентября 2014 г. № 1726-р);

3. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден Приказом Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 г. № 1008);

4. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 N 996-р);

5. Государственная программа Новосибирской области "Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации в Новосибирской области на 2015 - 2020 годы".

6. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы): приложение к письму Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 г. № 09-3242;

7. СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. № 41);

#### **Литература:**

1. Лутц Марк «Программирование на Python». М., 2011
2. Лутц Марк «Программирование на Python». М., 2009
3. Луис Педро Коэльо, Вилли Ричарт «Построение систем машинного обучения на языке Python». М., 2016

#### **Интернет-ресурсы:**

1. [http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Machine\\_Learning](http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Machine_Learning)

2. <https://newtonew.com/tech/machine-learning-novice>
3. <https://habrahabr.ru/company/intel/blog/333612/>
4. <https://www.ibm.com/developerworks/ru/library/os-pythonnltk/>
5. <http://techrocks.ru/2017/09/27/top-ten-libraries-for-python-programming/>

### **Кадровое обеспечение программы**

Программа «Анализ данных и машинное обучение» реализуется педагогом дополнительного образования, имеющим профессиональное образование в области, соответствующей профилю программы, и постоянно повышающим уровень профессионального мастерства.

Для обеспечения образовательного процесса необходимо привлечение следующих специалистов: технический специалист, программист, имеющий профессиональное техническое образование в области, соответствующей профилю программы

## **Программа лаборатории «Финансовые технологии «Blockchain»**

Возраст обучающихся: 14-18 лет

### **Цель:**

1. Овладение навыками в разработке современных децентрализованных приложений;
2. Сформирование понимания об алгоритмах работы и безопасности децентрализованных приложений;
3. Разностороннее развитие обучающихся в IT;
4. Формирование навыков проектной работы.

### **Задачи**

Образовательные:

- Объяснить основы криптографических алгоритмов, безопасности работы сети Ethereum;
- Обучить паттернам разработки децентрализованных приложений;
- Дать разносторонние знания, необходимые для самостоятельного развития в данной области, успешного участия в олимпиадах по финансовым технологиям, проектной работе.

Личностные:

- Содействовать всестороннему развитию в современных финансовых технологиях.

Метапредметные:

- Сформировать навыки командной работы над проектом: разделение ролей, планирование основных этапов разработки, выпуск готового продукта, составление документации;

### Предполагаемые результаты

Обучение разработке децентрализованных приложений на основе технологии Ethereum помогает понять вектор развития современных финансовых технологий, улучшить навыки программирования и математики. По окончании курса предполагается, что обучающиеся смогут самостоятельно разрабатывать децентрализованные приложения, участвовать в разработке коммерческих проектов, успешно участвовать в олимпиадах по финансовым технологиям.

### Учебный план программы

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов		
		всего	теория	практика
1	Основы работы сети Ethereum. Отличия от Bitcoin.	4	4	0
2	Основы криптографических алгоритмов, цифровая подпись в блокчейне.	2	2	0
3	Майнинг. Etherscan. Proof of Work.	2	2	0
4	Основы работы децентрализованных приложений.	2	2	0
5	Смарт-контракты. Язык Solidity.	2	2	0

6	Байт-код. Ethereum Virtual Machine. Майнинг более подробно.	2	2	0
7	Токены. Стандарты ERC-20, ERC-721. ICO. Игра CryptoKitties.	2	2	0
8	Проектная работа №1 «Токен в сети Ethereum»	4	0	4
9	Metamask. Web3JS. Запуск смарт-контрактов из браузера. Geth. Тестовые сети.	6	3	3
10	Проектная работа №2 «Простая CryptoKitties. Интеграция интерфейса смарт-контракта в веб-страницу»	8	0	8
11	Безопасность смарт-контрактов на языке Solidity. Переполнение	2	2	0

	в математических операциях. Библиотека OpenZeppelin.			
12	Способы генерации случайного числа в смарт-контракте. Блокчейн лотереи. Безопасность, майнинг более подробно.	4	4	0
13	Атаки на сеть Ethereum. «51%»	2	2	0
14	Проектная работа №3 «Итоговый проект»	16	0	16
15	Тестирование смарт-контрактов. Truffle/Ganache.	4	4	0
16	Нагрузка сети. Off-chain технологии. Raiden.	2	2	0

	Всего часов:	64	33	31
--	--------------	----	----	----

### **Содержание плана работы тематического профильного модуля**

**1. Тема:** Основы работы сети Ethereum. Отличия от Bitcoin.

**Теория:** Базовая теория о работе сети Ethereum, отличие блокчейна Ethereum от других.

**2.Тема:** Основы криптографических алгоритмов, цифровая подпись в блокчейне

**Теория:** Построение цепочки блоков в Ethereum.

**3.Тема:** Майнинг. Etherscan. Proof of Work.

**Теория:** Консенсус майнеров. PoS, PoW. Способы отследить транзакцию в сети.

**4.Тема:** Основы работы децентрализованных приложений.

**5. Тема:** Смарт-контракты. Язык Solidity.

**Теория:** Разработка децентрализованных приложений в сети Ethereum. Описание синтаксиса языка, его особенностей.

**6.Тема:** Байт-код. Ethereum Virtual Machine. Майнинг более подробно.

**Теория:** Компиляция кода Solidity в байт-код. Память смарт-контракта, особенности байт-кода. Запуск байт-кода на EVM.

**7.Тема:** Токены. Стандарты ERC-20, ERC-721. ICO. Игра CryptoKitties.

**Теория:** Общепринятые стандарты разработки смарт-контрактов.

Токены в Ethereum, примеры использования токенов.

**8.Тема:** Проектная работа №1 «Токен в сети Ethereum»

**Практика:** Разработка полноценного ERC-20 токена, который может храниться в Ethereum кошельках тестовой сети.

**9.Тема:** Metamask. Web3JS. Запуск смарт-контрактов из браузера. Geth.

Тестовые сети.

**Теория:** Способы интеграции интерфейса смарт-контрактов в веб-страницу.

**Практика:** Создание простого веб-сервиса, при помощи которого можно запускать методы смарт-контракта в тестовой сети.

**10. Тема:** Проектная работа №2 «Простая CryptoKitties. Интеграция интерфейса смарт-контракта в веб-страницу»

**Практика:** Разработка простой игры, использующей ERC-721 токены.

**11. Тема:** Безопасность смарт-контрактов на языке Solidity.

Переполнение в математических операциях. Библиотека OpenZeppelin.

**Теория:** Частые ошибки при написании смарт-контракта, которые могут навредить безопасности. Способы избегать таких ошибок.

**12. Тема:** Способы генерации случайного числа в смарт-контракте.

Блокчейн лотереи. Безопасность, майнинг более подробно.

**Теория:** Проблема генерации случайного числа. Примеры, когда случайное число можно угадать до исполнения кода программы. Как майнеры могут повлиять на случайное число в смарт-контракте.

**13.Тема:** Атаки на сеть Ethereum. «51%».

**Теория:** Способы нарушить работу сети Ethereum, ее уязвимости.

**14.Тема:** Проектная работа №3 «Итоговый проект».

**Практика:** Групповая работа, в рамках которой необходимо придумать и реализовать проект на основе технологии смарт-контрактов Ethereum, используя все полученные знания.

**15.Тема:** Тестирование смарт-контрактов. Truffle/Ganache.

**Теория:** Способы тестирования смарт-контрактов, проверки корректности работы.

**16.Тема:** Нагрузка сети. Off-chain технологии. Raiden.

