

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ
(национальный исследовательский университет)» (МАИ)

Утверждено
Приказом от 25.12.2018 № 1080-1

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа «Программирование на C++»
(Техническая направленность)**

Возраст детей,
на которых рассчитана программа:
нулевая линия: 12 – 18 лет,
первая линия: 12 – 18 лет.

Срок реализации программы:
нулевая линия: 12 недель, 24 ч.,
первая линия: 18 недель, 36 ч.

Авторы-составители:
Швец Николай Игоревич

Копия верна.
Руководитель мероприятия _____

Гетманов Александр Георгиевич
Начальник управления довузовской подготовки
+7 916 173-55-64

Содержание

Раздел №1 «Комплекс основных характеристик программы»

- 1.1. Пояснительная записка
- 1.2. Цель и задачи программы
- 1.3. Учебный план
- 1.4. Содержание программы
- 1.5. Планируемые результаты

Раздел №2 «Комплекс организационно-педагогических условий»

- 2.1. Условия реализации программы
- 2.2. Формы аттестации
- 2.3. Оценочные материалы
- 2.4. Методические материалы

Копия верна.

Руководитель мероприятия _____

Гетманов Александр Георгиевич
Начальник управления довузовской подготовки
+7 916 173-55-64

Раздел №1 «Комплекс основных характеристик программы»

1.1.Пояснительная записка

Данная общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования детей имеет научно-техническую направленность. Предполагает дополнительное образование детей в области программирования.

Программа направлена на формирование у детей знаний и навыков, необходимых для понимания основных концепций и приемов языка программирования С++.

Программа позволяет создавать благоприятные условия для развития технических способностей учащихся.

Новизна общеразвивающей образовательной программы.

Описываемая образовательная программа интересна тем, что позволит обучающимся освоить язык программирования С++, выбрав свой уникальный проект – компьютерную игру, дополняя и усложняя его новым функционалом, освоенным в процессе обучения. По итогу у каждого обучающегося будет свой собственный уникальный проект, выполненный самостоятельно, который будет в полной мере отражать приобретенные навыки.

Занимаясь по данной программе, обучающиеся должны получить знания и умения, которые позволят им понять основные принципы и методы разработки программного обеспечения на данном языке программирования.

Актуальность программы.

В силу того, что многие области жизнедеятельности человека претерпевают процесс «цифрализации» - внедрение в отрасль технических и программных решений, замещающих человеческий труд, резко возрастает потребность в инженерах, способных создавать такие решения. Стратегическая задача курса состоит в подготовке специалистов по разработке прикладных программных решений.

Отличительные особенности программы.

Особенностью данной общеразвивающей программы является то, что процесс обучения одному из самых востребованных языков программирования на рынке прикладного ПО – С++, в то же время являющемуся одним из самых сложных языков, проходит через создание компьютерных игр, с целью создать интерес у учеников к программированию. Курс предполагает после ознакомления с основами языка сделать обязательный выбор собственного уникального проекта, как индивидуально, так и в рамках командной работы (2-3 человека) и полноценную его реализацию под руководством куратора. При этом всю работу, от постановки технического задания до полноценной реализации программного продукта учащиеся выполняют самостоятельно.

Программа направлена на формирование практических навыков в области разработки программных решений, являющихся актуальными в настоящее время.

Срок реализации: 12 недель (24 часов).

Возраст, на который направлена программа: от 12 до 18 лет.

Уровень освоения образовательной программы: стартовый.

Линия обучения: нулевая.

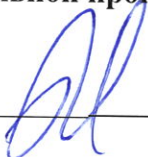
Срок реализации: 18 недель (36 часов).

Возраст, на который направлена программа: от 12 до 18 лет.

Уровень освоения образовательной программы: базовый.

Копия верна.

Руководитель мероприятия _____



Гетманов Александр Георгиевич

Начальник управления довузовской подготовки
+7 916 173-55-64

Линия обучения: первая.

Стартовый уровень предполагает общедоступную и универсальную форму подачи материала и минимальную сложность его освоения. На данном уровне происходит введение в образовательную программу, обучение основам преподаваемых направлений, знакомство и усвоение основной терминологии и особенностей программного обеспечения, а также овладение основами научно-исследовательской и проектной деятельности. По завершении стартового уровня – защита проекта или участие в соревнованиях, конкурсах.

Описание «нулевой» линии:

Обучаясь по данному курсу в рамках нулевой учебной линии, учащийся овладеет навыками функционального программирования на языке C++.

Базовый уровень – специализация по выбранному предмету (проекту), углубленное изучение программного обеспечения и сопутствующих (связующих) предметов, активное использование консультаций, увеличение индивидуальной работы, формирование проектных команд. По окончании уровня – защита проекта, создание прототипа, участие в соревнованиях JuniorSkills.

Описание «первой» линии:

Учащийся владеет основными знаниями по теме «функциональное программирование в C++», работает с технической документацией, свободно оперирует основными терминами и понятиями, преподаваемыми в данном курсе в рамках «нулевой линии». Обучаясь по данному курсу в рамках «первой линии», учащийся овладеет навыками объектно-ориентированного программирования на языке C++.

Наполняемость группы: 10-12 человек. Наполняемость проектных групп: 2-3 человека. Состав группы постоянный, набор детей свободный.

Режим проведения занятий: занятия проводятся 1 раза в неделю по 2 часа учебных занятий.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы.

Целью программы является формирование у учеников устойчивых знаний и навыков программирования.

Программа направлена на развитие в ребенке интереса к проектной, инженерной и предпринимательской деятельности, значительно расширяющей кругозор и образованность ребенка.

Основные задачи программы.

Основными задачами данной программы являются (компетенции, которые прививаются):

- Развитие у детей воображения, пространственного мышления, воспитание интереса к технике и технологиям.
- Воспитание трудолюбия, развития трудовых умений и навыков, умения планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел.
- Ознакомление детей с духом научно-технического соревнования, развитие умения планировать свои действия с учетом фактора времени в обстановке с элементами конкуренции.

Копия верна.

Руководитель мероприятия _____



Гетманов Александр Георгиевич
Начальник управления довузовской подготовки
+7 916 173-55-64

- Самореализация личности учащегося.
- Развитие творческих способностей учащегося.

1.3. Учебный план

Название программы: «Программирование на C++» (техническая направленность).

Линия обучения: нулевая.

Возраст 12 – 18 лет.

Уровень: ознакомительный. Срок реализации: 12 нед. - 24 ч. Количество часов в неделю – 2.

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ Контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Модуль 1. Функциональное программирование на языке C++	22	6	16	Демонстрация освоенных навыков на примере решения простейших технологических кейсов
2	Защита проекта. Подведение итогов.	2	2	0	Защита проекта
	Итого:	24	8	16	

Линия обучения: первая.

Возраст 12 – 18 лет.

Уровень: базовый. Срок реализации: 18 нед. - 36 ч. Количество часов в неделю – 2.

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ Контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Модуль 2. Объектно-ориентированное программирование на языке C++	34	8	26	демонстрация освоенных навыков на примере решения простейших технологических кейсов
2	Защита проекта. Подведение итогов.	2	2	0	Защита проекта

Копия верна.

Руководитель мероприятия _____



Гетманов Александр Георгиевич
Начальник управления довузовской подготовки
+7 916 173-55-64

	Итого:	36	10	26	
--	---------------	----	----	----	--

1.4. Содержание программы

1. Название программы: «Программирование на С++» (техническая направленность)

Линия обучения: нулевая.

Возраст 12 – 18 лет.

Уровень: стартовый. Срок реализации: 12 нед. - 24 ч. Количество часов в неделю – 2.

Модуль 1. Функциональное программирование на языке С++.

1. Теория: Техника безопасности. Вводная лекция «Введение в программирование». Лекция «Основы программирования на языке С++».

Практика: Введение в работу с IDE Visual Studio. Первая программа «Game Over!». Вывод сообщений на экран и считывание пользовательского ввода.

2. Теория: Лекция «Переменные и примитивы языка С++».

Практика: Объявление и инициализация переменных, модификаторы типов, арифметические операции с переменными.

3. Теория: Лекция «Операторы С++»

Практика: Приоритеты операций, арифметические операторы, побитовые операторы и флаги.

4. Теория: Лекция «Истина, циклы и ветвления», выбор курсового проекта (змейка, space invaders, шахматы...)

Практика: Циклы for, while, do, выбор типа цикла, блоки и область видимости переменных.

5. Теория: Лекция «Структуры С++»

Практика: Структуры, структурные переменные, перечисления, перечисляемые типы.

6. Теория: Лекция «Массивы, строки С++»

Практика: Определение массивов, доступ к элементам, инициализация, сортировка. Стандартный класс string языка С++, его методы.

7. Теория: Лекция: «Указатели С++».

Практика: Получение адреса, доступ к переменной по указателю, указатели и массивы, указатели и строки, указатели-константы и указатели-переменные, управление памятью (операции new и delete), указатели на указатели.

8. Теория: Лекция «Функции С++»

Практика: Простые функции, передача аргументов в функцию, значение, возвращаемое функцией, ссылки на аргументы, перегрузка функций, рекурсия.

Модуль 2. Защита проекта. Подведение итогов.

Теория:

Лекция «Правила успешной презентации проекта».

Форма занятия: Лекция, беседа, опрос, дискуссия, оценивание результатов работы коллег.

2. Название программы: «Программирование на С++» (техническая направленность).

Линия обучения: первая. Возраст 12 – 18 лет. Уровень: базовый.

Срок реализации: 18 нед. - 36 ч. Количество часов в неделю – 2.

Копия верна.

Руководитель мероприятия _____



Гетманов Александр Георгиевич
Начальник управления довузовской подготовки
+7 916 173-55-64

Модуль № 1. Объектно-ориентированное программирование на языке C++

1. Вводное занятие. Техника безопасности.

Теория: Правила поведения и техника безопасности. Лекция «Основы ООП в C++».

Практика: Простой класс, объекты программы и объекты реального мира, класс как тип данных, объекты в качестве аргументов функций, статические данные класса.

3. Разработка объектно-ориентированного ПО.

Теория: Лекция «Эволюция процесса создания программного обеспечения»

3. Объектно-ориентированное программирование в C++

Практика: Инкапсуляция (геттеры, сеттеры), статические методы класса, спецификаторы доступа, скрытый указатель this.

4. Перегрузка операция в C++

Практика: Перегрузка унарных операций, перегрузка бинарных операций, преобразование типов, диаграммы классов UML, ключевые слова explicit и mutable, выбор проекта.

5. Наследование.

Практика: Базовый и производный классы, конструкторы производного класса, иерархия классов, общее и частное наследование, множественное наследование.

6. Виртуальные функции в C++

Практика: Доступ к методам объекта через указатели, позднее связывание, абстрактные классы и чистые виртуальные функции, дружественные функции, статические функции, инициализация копирования и присваивания, проверка типа класса с помощью dynamic_cast.

7. Потоки и файлы.

Практика: потоковые классы, ошибки потоков, потоковый ввод/вывод дисковых файлов, указатели файлов, перегрузка операторов cout, cin.

8. Шаблоны и исключения.

Практика: Шаблоны функций, шаблоны классов, исключения.

9. Стандартная библиотека шаблонов STL.

Практика: Введение в STL, алгоритмы, последовательные контейнеры, итераторы, специализированные итераторы, ассоциативные контейнеры, хранение пользовательских объектов, функциональные объекты.

1.5. Планируемые результаты

Ожидаемые результаты:

Пройдя курс обучения, учащиеся должны обладать следующими компетенциями:

Hard Skills:

- Уметь планировать свои действия с учетом фактора времени в обстановке с элементами конкуренции.
- Уметь программировать в рамках парадигмы функционального программирования.
- Уметь программировать в рамках парадигмы объектно-ориентированного программирования.

Soft Skills:

- Владение способами организации целеполагания, планирования, анализа, рефлексии, самооценки.

Копия верна.

Руководитель мероприятия _____



Гетманов Александр Георгиевич

Начальник управления довузовской подготовки
+7 916 173-55-64

- Владение основами разработки, реализации и защиты различного типа проектов (групповых, индивидуальных; исследовательских, информационных, игровых, практических, творческих; долгосрочных, краткосрочных, мини-проектов) в предметных сферах.
- Владение культурой мышления, сформированная способность к восприятию, анализу и обобщению информации, постановке цели и выбору путей её достижения.
- Готовность к работе в команде. Стремление к саморазвитию, самообразованию и самовоспитанию. Критическая оценка собственных достоинств и недостатков, выбор путей и средств развития первых и устранения последних.
- Осознание значимости своей индивидуальной траектории в составе проектной команды в достижении общей конечной цели проекта, высокая мотивация к выполнению своей работы в составе команды.
- Способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях.
- Применение полученных знаний в области теории и истории изучаемого предмета, основ коммуникации, анализа и интерпретации исходных текстов в собственной научно-исследовательской деятельности.

Планируемые результаты освоения программы.

Образовательная программа дает каждому обучающемуся по результатам ее прохождения овладеть всеми заявленными компетенциями и выполнить проектную работу по созданию собственной игры. Формой отчетности является успешное выполнение всех практических задач, последующая защита собственного реализованного проекта. Предполагается, что, для улучшения коммуникативных навыков и повышения сознательности, подросток должен сделать краткую презентацию собственного проекта.

Копия верна.

Руководитель мероприятия _____

Гетманов Александр Георгиевич
Начальник управления довузовской подготовки
+7 916 173-55-64

Раздел №2 «Комплекс организационно-педагогических условий»

2.1. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение курса

– Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оснащенная мебелью на 12 посадочных мест.

– Оборудование: компьютеры; мобильная магнитная доска для учебной аудитории; устройства для презентации: проектор, экран; локальная сеть для обмена данными; выход в глобальную сеть Интернет, специализированные программные средства.

Формы занятий.

Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, причем большее количество времени занимает практическая часть.

При проведении занятий традиционно используются три формы работы:

- демонстрационная, когда обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экранами компьютеров на ученических рабочих местах;
- фронтальная, когда обучающиеся синхронно работают под управлением педагога;
- самостоятельная, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий.

Наполняемость группы: 10-12 человек. Наполняемость проектных групп: 3-5 человек. Состав группы постоянный, набор детей свободный.

Режим проведения занятий: занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа учебных занятий.

2.2. Формы аттестации

Способы и формы проверки результатов освоения программы.

Виды мониторинга:

- вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;
- текущий, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме;
- итоговый, проводимый после завершения всей учебной программы.

Формы проверки результатов:

- наблюдение за детьми в процессе работы;
- соревнования;
- индивидуальные и коллективные технические проекты;
- демонстрация освоенных навыков на примере решения простейших задач.

Формы подведения итогов:

- творческое задание (подготовка проектов и его презентация)

Промежуточная аттестация обучающихся проводится по результатам подготовки и защиты проектов.

Копия верна.

Руководитель мероприятия _____



Гетманов Александр Георгиевич
Начальник управления довузовской подготовки
+7 916 173-55-64

2.3. Оценочные материалы

Формы проведения итогов (промежуточная аттестация)

Формой подведения итогов усвоения программы может быть проведена самостоятельная работа, контрольное занятие, опрос, презентация проектных работ, коллективный анализ работ, самоанализ. Также используются такие формы подведения итогов усвоения программы как участие в научно – практических конференциях, участие в конкурсах, соревнованиях, мастер-классах. При этом учитывается:

- правильность и осознание выполнения изделия или изложения материала, широты раскрываемой темы;
- умение использовать полученные знания и навыки в личной практике.

Ожидаемым результатом реализации программы является формирование у учащихся универсальных учебных действий, ключевых компетенций: *ценностно-смысловых, учебно-познавательных, социокультурных, коммуникативных, информационных, природоведческих и здоровьесберегающих.*

Методы и приемы проведения занятий: словесные (рассказ, инструктаж, беседа, лекции), наглядные (демонстрации, просмотр видео), практические работы, частично-поисковый и исследовательский методы (научно-практические конференции, соревнования, конкурсы, олимпиады).

2.4. Методические материалы

Педагогическая целесообразность реализации данной дополнительной образовательной программы заключается в создании особой развивающей среды для выявления и развития общих и творческих способностей учащихся, что может способствовать не только их приобщению к техническому творчеству, но и раскрытию лучших человеческих качеств, потому целесообразно применение таких форм занятий как: комбинированное занятие, лекция, практическое занятие, самостоятельная работа, защита проектов.

Программа занятий содержит теоретическую и практическую части. Для изложения теоретической части используются такие методы, как беседы, лекции, просмотры и анализ работ. Это обусловлено тем, что поступающая детям информация лучше воспринимается через сочетание сенсорных, наглядных и вербальных потоков.

К программе разрабатывается учебно-методическое приложение, включающий обеспечение программы методическими видами продукции (кейсов, лекций, инструктажей и т.д.); рекомендации по проведению практических работ, дидактический и учебно-методический материалы.

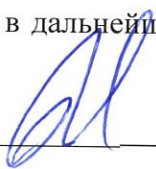
Структура данной образовательной программы призвана сформировать у учащихся навыки базового программирования, исследовательской и проектной деятельности, креативного, исследовательского мышления через изучение основных принципов алгоритмизации и самостоятельного выполнения исследовательских и проектных работ.

Структура программы и содержание занятий разработаны на основе главных принципов дидактики с учетом современных педагогических тенденций и принципов реализации компетентностного подхода.

Программа создает условия для формирования ключевых компетенций через исследовательскую деятельность, тьюторство, тренинговые упражнения, применяемые в деятельности по программе, помогают учащемуся, участвующему в них, узнать многое о моделировании, проектировании, конструировании и прогнозировании, своем отношении к миру. В процессе обучения у учащихся формируются основы исследовательского мышления, усваиваются принципы анализа, сопоставления полученных в ходе практической деятельности данных и применения этих данных в дальнейшей деятельности. В ходе реализации программы

Копия верна.

Руководитель мероприятия _____



Гетманов Александр Георгиевич

Начальник управления довузовской подготовки
+7 916 173-55-64

учащимся предлагается на основе проведенных исследований создавать собственные творческие работы и проекты, что является в итоге дополнительным стимулом для дальнейшей деятельности в инженерном направлении.

Для реализации содержания программы используются педагогические технологии, методы, приемы, формы и средства, способствующие получению инженерных знаний и умений, формированию системного восприятия материала образовательной программы и соответствующие возрастным особенностям старшего школьного возраста.

В основу программы положены элементы следующих образовательных и воспитательных моделей:

- теория проблемного обучения А.М. Матюшкина, И.Я. Лернера и М.И. Махмутова (стремление максимально использовать данные психологии о тесной взаимосвязи процессов обучения (учения), познания, исследования и мышления; развитие творческого потенциала личности учащегося);

- система творческих заданий (средство формирования креативного мышления);

- исследовательская и проектная деятельность (Дж. Дьюи, В.Х. Килпатрик, А.И. Савенков).

Среди **методов обучения** используются:

- *пассивные методы*: лекция, беседа, объяснение, метод иллюстрации и демонстрации при устном изложении изучаемого материала, опрос, консультации;

- *активные методы*:

- работа с учащимися по индивидуальному образовательному траектории (реализация собственных интересов и амбиций воспитанников, раскрытие таланта, способностей),

- работа в группах (дает возможность каждому учащемуся участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения);

- ситуативный метод (введение учащихся в ситуацию, задача понять и принять нужное решение, предвидеть последствия этого решения, найти другие возможные решения);

- творческие, проектные задания.

Основное содержание программы реализуется через **формы** организации учебно-воспитательного процесса: фронтальная, групповая, индивидуальная. Занятия проводятся в форме: беседы, консультаций, лекций, самостоятельных, практических и проектных работ.

Для реализации содержания программы используются такие **приемы и методы организации учебного процесса** словесный, наглядный, практический, объяснительно-иллюстративный; исследовательский.

Используются различные **средства обучения**:

- печатные (учебники, раздаточный материал, плакаты и пр.);

- электронные и цифровые образовательные ресурсы;

- интернет-ресурсы;

- аудиовизуальные (мультимедийные презентации, образовательные видеофильмы);

В процессе **воспитательной работы** используются такие формы и методы, как беседа, экскурсия, мастер-класс, участие в акциях, субботники. Беседы с учащимися проводятся по разным направлениям: гражданское, патриотическое, социальное воспитание. На занятиях используются методы самовоспитания (самонаблюдение, самоанализ) и метод педагогической оценки (одобрение, похвала, благодарность).

Дидактический материал:

- плакаты, раздаточный материал;

- кейсы, тесты и вопросы по темам программы.

Копия верна.

Руководитель мероприятия _____

Гетманов Александр Георгиевич

Начальник управления довузовской подготовки
+7 916 173-55-64