Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный технический
университет им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Факультет довузовской подготовки
и дополнительных образовательных услуг

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор – проректор по
образовательной деятельности
Е.Г. Ивашкин
(подпись) (расшифровка подписи)
« 01 » сентября 2023 г.

ЦСТО

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Теория вероятностей для будущего инженера»
(Базовый модуль – линия 1)

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 14-17 лет

Длительность базового модуля: 36 часов

Всего: 36 часов

Авторы: доцент кафедры ГИС
Балашова Дарья Михайловна

Нижний Новгород, 2023

ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА ПРОГРАММЫ

1	**Полное название программы**	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Теория вероятностей для будущего инженера»
2	**Авторы программы**	Балашова Дарья Михайловна, доцент
3	**Название образовательной организации**	ФГБОУ ВО «НГТУ им. Р. Е. Алексеева», структурное подразделение дом научной коллаборации «ДНК» Нижний Новгород
4	**Адрес организации**	г. Н. Новгород, Казанское шоссе, д. 12, корпус 6
5	**Форма проведения**	Групповые занятия
6	**Вид программы по уровню усвоения содержания программы**	Развивающая, практико-деятельностная, проектная. Линия 0 – Вводный модуль Линия 1 – Базовый модуль
7	**Цель программы**	Формирование компетентности школьников в сфере решения инженерных задач с привлечением методов и средств теории вероятностей и математической статистики
8	**Специализация программы**	Техническая
9	**Направленность программы**	Техническая
10	**Соответствие программы Стратегическому проекту НГТУ**	
11	**Сроки реализации**	Базовый модуль – 36 часов
12	**География участников программы**	г. Нижний Новгород
13	**Условия участия в программе**	Обучающиеся 14-17 лет
14	**Условия размещения участников программы**	Специализированная аудитория кафедры «Информационные радиосистемы» («ИРС»)
	Ожидаемый результат	В процессе освоения программы, обучающиеся приобретут знания: • об основных понятиях и методах теории вероятностей и математической статистики, • о терминах и определениях, используемых при решении инженерных задач, • о правилах использования математического аппарата теории вероятностей и

		математической статистики для решения инженерных задач, • о планировании экспериментальных исследований, • об основных методах обработки результатов экспериментальных исследований для вероятностного описания процессов и явлений.

Содержание

1. Пояснительная записка.....5
2. Цель и задачи программы.....7
3. Планируемые результаты.....8
4. Учебно-тематический план.....13
5. Организационно-педагогические условия.....18
6. Формы аттестации и оценочные материалы.....19
7. Учебно-методическое обеспечение программы.....20
8. Тематическое содержание программы.....28

Приложения.....33

1. Пояснительная записка

Нормативно-правовая база формирования ОП приведена в Приложении 1.

Актуальность: виртуальная и дополненная реальности — особые технологические направления, тесно связанные с другими. Эти технологии включены в список ключевых и оказывают существенное влияние на развитие рынков. Практически для каждой перспективной позиции будущего крайне полезны будут знания из области 3D-моделирования, основ программирования, компьютерного зрения и т. п.. В реализации Стратегических проектов вуза СП 4 «Технологии проектирования высокоавтоматизированных наземных и водных транспортных средств» программа дополнительного образования по технологии виртуальной и дополненной реальности способствует приобретению навыков и компетенций, необходимых для создания моделирующих программ и симуляторов, применяемых для прогнозирования результатов работы технических объектов и подготовки кадров для работы в стандартных или чрезвычайных ситуациях.

Видеоигры, образование, медицина, военная промышленность, бизнес - вот тот небольшой перечень направлений, где технология дополненной и виртуальной реальности не далекое будущее, а настоящее, динамично интегрированное в развитие и совершенствование данных направлений.

Согласно многочисленным исследованиям, VR/AR-рынок развивается по экспоненте — соответственно, ему необходимы компетентные специалисты.

Данная программа рассчитана на учащихся 8-11 классов и предполагает знакомство с современными технологиями и оборудованием в области AR/VR. Дополненная и виртуальная реальности являются активно развивающимися направлениями.

Поэтому знакомство и освоение данной технологии на ранней стадии способствует ранней профессиональной ориентированности абитуриентов, позволит расширить индивидуальные способности, как в области инженерного творчества, так и может в своем развитии способствовать потенциальному ро-

сту профессиональных компетенций, востребованных на данный момент в различных областях.

Методика проведения занятий простроена на ознакомление с теоретическими основами и практико-ориентированном подходе в области дополненной и виртуальной реальности. Практические занятия построены на обучении навыков работы в специальных программах для 3D – моделирования, программирования и разработки AR/VR приложений.

Дополнительный эффект от изучения курса достигается на основе взаимодействия слушателей с наставниками из числа преподавательского состава НГТУ им. Р.Е. Алексеева или вузов партнеров. Наставники формируют тематику самостоятельной индивидуальной работы, практическая часть которой взаимосвязана с тематикой курса.

Направленность программы: техническая.

Актуальность программы обусловлена тем, что проекты виртуальной (VR) реальности могут не только создавать концептуально новые рынки, но и расширять уже имеющиеся.

Потенциальные сферы применения технологии VR: видеоигры, мероприятия в прямом эфире, кино и сериалы, продажи, образование, здравоохранение, военная промышленность, высокоавтоматизированные наземные и водные транспортные средства, продажи недвижимости и проектирование. То же относится и к технологиям дополненной (AR) реальности.

Новизна программы заключается в том, что обучение имеет ярко выраженный практический характер, в основе методики обучения лежит проектный метод.

Категория обучающихся (адресат программы):

- программа рассчитана на обучающихся в возрасте 14 – 17 лет;
- при наборе в группы принимаются все желающие;
- обучение по программе актуально для обучающихся, занимающихся по школьным программам с углубленным изучением технических дисциплин.

Сроки реализации программы:

- базовый модуль – 36 часов.

Режим занятий: 1 раз в неделю по 2 академических часа.

Формы организации образовательного процесса: групповая.

В процессе реализации программы предусмотрена возможность формирования индивидуальной траектории обучения в зависимости от степени освоения программы, потенциала обучающегося, возможности и мотивированности к углубленному освоению предметной области и способности к проектной работе. Индивидуальная траектория может охватывать учащихся в составе мини-группы. Решение о переходе к более продвинутому уровню программы, индивидуальной траектории и проектной работе принимается преподавателем на основании результатов промежуточного контроля[1].

2. Цель и задачи программы

Цель - формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления средствами виртуальной и дополненной реальности. Формирование компетентности школьников в сфере решения инженерных задач с привлечением методов и средств теории вероятностей и математической статистики.

Задачи обучающие*:*

- Сформировать представление о виртуальной, дополненной и смешанной реальности, базовых понятиях, актуальности и перспективах данных технологий;

- Сформировать представления о разнообразии, конструктивных особенностях и принципах работы VR/AR-устройств;

- Сформировать умение работать с профильным программным обеспечением (инструментарием дополненной реальности, графическими 3D-редакторами);

- Обучить основам съемки и монтажа фото 360;

- Сформировать навыки программирования на языке C#.

[1] **Малыхина, Л. Б. Проектирование разноуровневых дополнительных общеразвивающих программ**: учебн.-метод. пособие / Л. Б. Малыхина, Н. А. Меньшикова, Ю. Е. Гусева, М. В. Осипова, А. Г. Зайцев / под ред. Л. Б. Малыхиной. – СПб: ГАОУ ДПО «ЛОИРО», 2019. – 155 с.

Задачи развивающие:

- Развивать логическое мышление и пространственное воображение;

- Развивать умения генерировать идеи по применению технологий виртуальной/дополненной реальности в решении конкретных задач;

- Развивать коммуникативные компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;

- Формировать и развивать информационные компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию;

- Сформировать у обучающихся навыки творческого подхода к поставленной задаче, командной работе и публичных выступлений по тематике курса.

Задачи воспитательные:

- Воспитывать у детей интерес к техническим видам творчества; осознания социальной значимости применения и перспектив развития VR/AR-технологий;

- Воспитывать трудолюбие, самостоятельность, умения доводить начатое дело до конца;

- Воспитывать усидчивость, умение преодолевать трудности;

- Сформировать потребность в дополнительной информации.

3. Планируемые результаты

Продуктовыми результатами практической деятельности обучающихся являются:

- готовые проекты, которые можно использовать в очках виртуальной реальности, программы на языке программирования C#, 3D модели;

- программы на языке программирования C#, расширяющие взаимодействия пользователя с приложением;

- 3D – модели окружения, которое видит пользователь проекта в очках виртуальной реальности.

Педагогическая целесообразность заключается в предоставлении школьнику спектра возможностей по реализации его интересов и способностей в сфе-

ре технологий AR/VR, создания собственных приложений на основе предпочтений, формировании мотивации детей и подростков к изучению и использованию современных технологических продуктов с последующим выбором профессии.

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность ее восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности – качеств, весьма важных в проектной деятельности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- развитие способности к командному взаимодействию;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

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

- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;

- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;

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

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

Познавательные универсальные учебные действия:

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

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

- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;

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

- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;

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

- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;

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

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

Коммуникативные универсальные учебные действия:

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

- умение выслушивать собеседника и вести диалог;

- способность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;

- умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;

- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;

- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;

- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;

- владение монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты:

В процессе освоения программы, обучающиеся приобретут знания о знания и умения в области **VR/AR технологий и разработки специального ПО**.

В ходе занятий обучающиеся будут вовлечены в проектную деятельность, которая позволит им в малых группах **(зависит от количества человек на курсе)** разрабатывать и представлять проекты, они научатся обосновывать свою точку зрения и решать исследовательские задачи.

После прохождения программы, обучающиеся будут знать:

- Базовые понятия виртуальной и дополненной реальности;

- Конструктивные особенности и принципы работы AR/VR устройств;

- Основы работы, интерфейсы программ Unity, Blender, VSCode и программы для создания виртуальных туров Panatour Pro.

Обучающиеся научатся:

- Снимать и редактировать панорамные фотографии;

- Работать с репозиториями трехмерных моделей, адаптировать их под свои задачи, создавать несложные трехмерные модели;

- Создавать собственные AR/VR - приложения с помощью инструментария дополненной и виртуальной реальности Unity

Формы диагностики образовательных результатов:

а) входной контроль (проводится на вводном занятии в форме: педагогическое наблюдение[2], опрос, игры[3], беседы и т.п.);

В результате определяются индивидуальные потребности обучающегося, его запрос на получение определенных компетенций, потенциальная роль в командной работе, интересы и мотивация обучаемого. В обязательную часть вводного занятия включаются сведения по технике безопасности для обучения по выбранной образовательной программе.

б) промежуточная аттестация (опрос на основе полученных знаний на текущий момент времени, выполнение кейс-заданий (примеры кейсов: см. Прилодение 2), участие в соревнованиях). Небольшие опросы в начале и конце занятия.

Данный тип аттестации также может быть организован в игровой форме[3] (квест, викторина) по выбору преподавателя. К проведению данного мероприятия могут привлекаться представители студенческого педагогического отряда «Всплеск».

в) итоговая аттестация (опрос на основе полученных знаний - базовый модуль, тест[3], защита проектов)

Формы демонстрации результатов обучения мини-конференция по защите проектов, презентация (самопрезентация) проектов обучающихся.

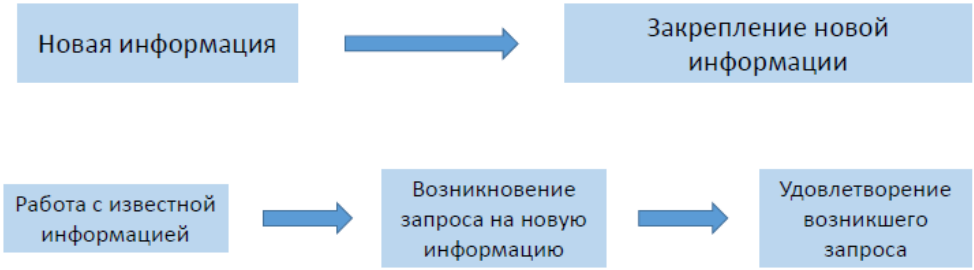
4. Учебно-тематический план

Вводный модуль

[2] **Шаршакова, Л.Б. Педагогическая диагностика образовательного процесса.** Методическое пособие для педагогов дополнительного образования — СПб.: ГБОУ ДОД Дворец детского (юношеского) творчества «У Вознесенского моста», 2013. — 52 с.

[3] **Методическое пособие для педагогической практики с учениками Дома научной коллаборации им. И.П.Кулибина /** Студенческие педагогические отряды НГТУ ИМ. Р.Е. Алексеева. – 2022. (см. Дополнительные материалы 1.)

Предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания программы, развитие мотивации к определенному виду деятельности.



В «Вводном модуле» программы, обучаемые узнают основы работы в программах 3D-моделирования и получат базовые навыки программирования на языке C# в специализированной среде разработки.

Приобретут навыки, которые очень важны как для участия в коллективных проектах, так и в жизни в социуме: работать совместно, брать на себя нужную для команды роль, нести ответственность, помогать и сочувствовать друг другу и т. д.

№	Название раздела, темы	Количество часов		Форма контроля (аттестации)
		Теория	Практика	
	Вводное занятие. Знакомство с обучающимися (глубокое интервью[4], анкетирование, опрос, беседа – по выбору преподавателя[3]).	**1**		Устный опрос
1	Введение в предмет. Техника безопасности	**1**	**0**	Устный опрос
2	Кейс **"Основы работы в программе создания виртуальных туров и создание собственной виртуальной экскурсии"**	**3**	**6**	
	2.1 Знакомство с Panotour Pro. Основы	1	1	Устный опрос
	2.2 Пробная съемка на камеру 360. Подготовка материалов	0	1	Выполнение практических заданий
	2.3 Основы обработки фотографий в Photoshop	1	1	Устный опрос Выполнение практических заданий
	2.4 Создание навигации в виртуальном туре. Создание переходов	1	1	Устный опрос
	2.5 Создание виртуальной экскурсии по комнате ДНК	0	2	Выполнение практических заданий

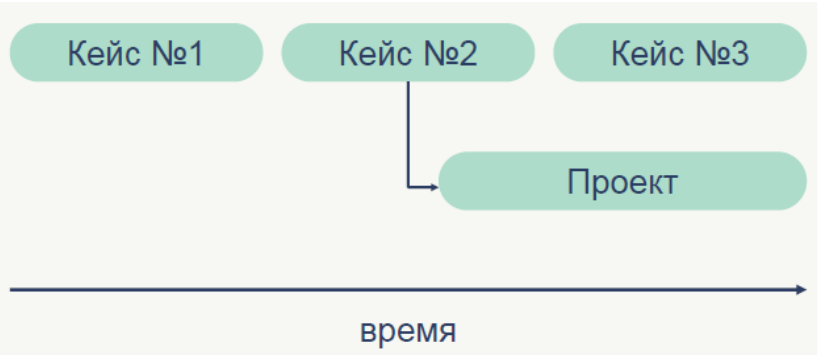
[4] Белановский. Глубокое интервью и фокус-группы https://book.wciom.ru/fileadmin/file/books/belanovskij.pdf

№	Название раздела, темы	Количество часов		Форма контроля (аттестации)
		Теория	Практика	
3	Кейс **"Основы 3D моделирования Blender"**	**5**	**7**	
	3.1 Знакомство с программой. Интерфейс Blender	1	1	Устный опрос
	3.2 Навигация по программе	1	1	Устный опрос Выполнение практических заданий
	3.3 Создание базовых форм. Редактирование множества объектов	1	1	Устный опрос Выполнение практических заданий
	3.4 Топология	1	1	Устный опрос Выполнение практических заданий
	3.5 UV-развертка. Основы текстурирования	1	1	Устный опрос Выполнение практических заданий
	3.6 Создание 3D модели на заданную тему	0	2	Выполнение практических заданий
4	Кейс **"Программирование на языке C#"**	**5**	**7**	
	4.1 Знакомство с языком C#. Базовые понятия. Первые шаги в Unity	1	1	Устный опрос
	4.2 Операторы. Циклы. Массивы	1	1	Устный опрос Выполнение практических заданий
	4.3 Методы. Интерфейсы. Классы и объекты	1	1	Устный опрос Выполнение практических заданий
	4.4 Свайпы и тачи. Raycast. Инкапсуляция	1	1	Устный опрос Выполнение практических заданий
	4.5 Наследование и полиморфизм	1	1	Устный опрос Выполнение практических заданий
	4.6 Создание собственной 3D игры	0	2	Выполнение практических заданий
5	**Итоговое занятие**	**1**		**Презентация проектов**
	ВСЕГО	**16**	**20**	
		36		

ПРОЕКТ	КЕЙС
Результат имеет объективную ценность	Результат имеет субъективную ценность
Результат в значительной степени нельзя предсказать, как заранее, так и во время работы над проектом	Является проблемой, для которой существует возможное решение
Реализация проекта предполагает решение актуальных проблем	Своей главной целью ставит достижение образовательного результата

Базовый модуль

Программа «Базового модуля» предусматривает углубленное изучение теории вероятностей для будущего инженера. Также включается в себя организацию коллективного взаимодействия[3], способствующую развитию навыков общения и социализации[3] обучающихся с использованием знаний и умений, полученных в процессе обучения. Вопросы командообразования[3 5] для проектной деятельности обучающихся решаются про проведении вводного занятия.



Ключевой принцип проектного обучения заключается в ориентации на практическое решение проблем. При этом проблема, на решение которой направлен проект, должна быть подлинной, касающейся реального мира. Так же важная особенность проектного обучения данного модуля – междисциплинарность. Речь идет о междисциплинарном характере проблем, лежащих в основе проектной деятельности и требующих формирования разнопрофильных проектных команд, а также о междисциплинарном характере навыков, необходимых для реализации проекта.

	Материальный Артефакт	Абсолютная новизна решения	Степень вариативности решения
Проект	+	+	высокая
Лабораторная работа	+/-	-	низкая
Мастер-класс	+/-	-	низкая
Творческое задание	+/-	-	высокая
Учебная задача	+/-	-	низкая-высокая
Кейс	+/-	-	низкая-высокая

[5] **Алексеева Е.Н.** «Есть команда, Есть результат» (в помощь педагогам – наставникам игры, упражнения по созданию проектных команд из числа обучающихся детского технопарка) **URL:** https://drive.google.com/file/d/1Uj29oz6xgh5szQPRFgBpSCH1UdS5d7sb/view?usp=sharin

Тимбилдинг как средство формирования детского коллектива.– URL: **https://znanio.ru/pub/577**

	Степень неопределенности образовательного результата	Наличие руководства для обучающихся	Прямой посыл к действию
Проект	высокая	–	–
Лабораторная работа	низкая	+	+
Мастер-класс	низкая	+/–	+
Творческое задание	средняя	–	+
Учебная задача	низкая	+/–	+
Кейс	средняя	+/–	+/–

	Продолжительность занятий	Степень неопределенности продолжительности занятий
Проект	+	высокая
Лабораторная работа	+/–	низкая
Мастер-класс	–	низкая
Творческое задание	+/–	низкая-высокая
Учебная задача	+/–	низкая-высокая
Кейс	+	низкая-высокая

При реализации базового модуля основной формой взаимодействия обучающихся является командная работа по выполнению проекта. Роли участников команды могут отражать специфику их функционала, а также они могут выполнять роль специалиста в области смежных дисциплин при междисциплинарном типе решаемых задач.

№	Название раздела, темы	Количество часов		Форма контроля (аттестации)
		Теория	Практика	
1	**Вводное занятие.** Знакомство с аудиторией (групповые игры, анкетирование, беседа, – по выбору преподавателя[3]). Формирование команд[3].	**1**	**0**	Устный опрос
2	Кейс **"Случайные события. Вероятность"**	**6**	**8**	
	2.1 Событие. Алгебра событий. Диаграммы Эйлера-Венна	1	1	Устный опрос Выполнение практических заданий
	2.2 Вероятность события	1	1	Устный опрос Выполнение практических заданий
	2.3 Комбинаторика	1	1	Устный опрос Выполнение практиче-

№	Название раздела, темы	Количество часов		Форма контроля (аттестации)
		Теория	Практика	
				ских заданий
	2.4 Условная вероятность. Сложение и умножение вероятностей	1	2	Устный опрос Выполнение практических заданий
	2.5 Геометрическая вероятность. Основные формулы теории вероятностей.	2	3	Устный опрос Выполнение практических заданий
3	Кейс **"Случайные величины"**	**4**	**5**	
	3.1 Случайные величины. Закон распределения случайной величины.	1	1	Устный опрос Выполнение практических заданий
	3.2 Основные характеристики распределения случайной величины	1	1	Устный опрос Выполнение практических заданий
	3.3 Примеры распределений дискретных и непрерывных случайных величин	1	2	Устный опрос Выполнение практических заданий
	3.4 Функция случайной величины	1	1	Устный опрос Выполнение практических заданий
4	Кейс **"Системы случайных величин"**	**2**	**2**	
	4.1 Системы случайных величин. Закон распределения вероятностей, функция распределения двумерной случайной величины.	1	1	Устный опрос Выполнение практических заданий
	4.2 Зависимые и независимые случайные величины. Корреляционный момент, коэффициент корреляции.	1	1	Устный опрос Выполнение практических заданий
5	Кейс **«Выборочный метод математической статистики»**	**2**	**2**	
	5.1 Генеральная совокупность, выборка и их описание	1	1	Устный опрос Выполнение практических заданий
	5.2 Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.	1	1	Устный опрос Выполнение практических заданий
6	Кейс **«Статистические оценки параметров распределения»**	**3**	**3**	
	6.1 Статистическое оценивание числовых характеристик распределения случайной величины. Точечные оценки.	2	2	Устный опрос Выполнение практических заданий
	6.2 Интервальное оценивание. Точность оценки, доверительная вероятность (надежность). Доверительный интервал.	1	1	Устный опрос Выполнение практических заданий
	Итоговое занятие			
	ВСЕГО	**17**	**19**	
		36		

5. Организационно-педагогические условия

Материально-техническое обеспечение:

№ п/п	Наименование	Количество, шт.
1	ВЕБ-КАМЕРА LOGITECH BCC950	2
2	КАМЕРА 360KANDAO QOOCAM	1
3	ШТАТИВ ДЛЯ КАМЕРЫ 360KANDAO	1
4	ШЛЕМ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ HTC Vive	1
5	ЗЕРКАЛЬНЫЙ ФОТОАППАРАТ С APS-C МАТРИЦЕЙ И ОБЪЕКТИВОМ	2
6	СМАРТФОН XIAOMI Mi8 Lite 128 Gb	3
7	ОЧКИ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ	3
8	НОУТБУК DELL	12

Воспитательная работа и досуговая деятельность

Воспитательная работа при реализации программы направлена на формирование личностных, познавательных и коммуникативных навыков, установление в группе обучающихся доброжелательной атмосферы, ориентирование учащихся на результативную работу, ответственность.

Кроме учебных занятий детям могут быть предложены досуговые мероприятия, проводящиеся для школьников во внеучебное время (см. Дополнительные материалы 2). К ним относятся соревнования по смежным направлениям программ ДО, инженерные квесты, викторины, мастер-классы, праздничные мероприятия и т.д., проводящиеся во время каникул для популяризации сфер технического творчества, повышения информированности детей и их родителей о деятельности центра ДНК.

6. Формы аттестации и оценочные материалы

Для отслеживания результативности на протяжении всего процесса обучения[6] осуществляются:

Входная диагностика – в форме собеседования или иных формах, позволяющего выявить уровень подготовленности и возможности детей для занятия данным видом деятельности. Проводится на первых занятиях вводного модуля программы. Формат входных методик диагностики может также на ранних

[6] **Сборник педагогических приемов для практического применения на занятиях**. URL: https://docs.google.com/document/d/1HTDpk6quRss6cBHAoRtAl4lRBC96WWVb/edit

этапах способствовать повышению мотивации обучающихся[7], а также способствовать формированию детских проектных команд[3].

Текущий контроль[8] - осуществляется по итогам проведения занятий (в конце каждой темы) для определения знаний обучающегося по пройденной теме, интересов ребенка и его ожиданий. Заканчивается коррекцией усвоенного материала. Форма проведения – устный опрос и выполнение практических заданий.

Промежуточный контроль осуществляется по итогам освоения вводного модуля. Промежуточный контроль предусматривает теоретическую и практическую подготовку обучающихся в соответствии с требованиями программы.

Итоговая аттестация осуществляется по итогам освоения всей программы (базового модуля) в формате защиты проектов. Результаты защиты проектов позволяют оценить уровень результативности освоения программы за весь период обучения[9].

Форма итоговой диагностики образовательных результатов зависит от типа индивидуальной образовательной траектории обучающегося и может быть скорректирована. В случае прохождения обучения по траектории «легко», проектное задание может быть приближено к кейсовой задаче и заменено на портфолио[10]. Переход к более продвинутому уровню учебной траектории может быть достигнут при прохождении учеником повторного освоения нулевого уровня с помощью рекомендованных дополнительных учебных материалов, задач и пр. самостоятельно с последующим текущим контролем. Другим способом вовлечения обучающегося в проектную деятельность является опре-

---

[7] **Методические приемы/игры/упражнения для повышения мотивации и стимулирования обучающихся. URL:** https://docs.google.com/document/d/1I96JpdlIVERxhoJiibw6I78uhf-NEtp4/edit?usp=sharing&ouid=107294323441511564711&rtpof=true&sd=true

[8] **Способы и методика проведения отслеживания образовательного процесса** URL: https://cloud.mail.ru/public/PUZS/k54dr7egq

Подборка приемов рефлексии. URL: https://cloud.mail.ru/public/d3aQ/6ERv5Vqdd

[9] **Критерии оценки творческих проектов инженерно-технической направленности.** URL: https://disk.yandex.ru/i/DzxHeJyxYqLwGA

Критерии оценивания проектов. URL: https://docs.google.com/document/d/1EVkUIC-atAIkOp89f-nAWKT-PqD78BQVq/edit?usp=sharing&ouid=108374683581345778700&rtpof=true&sd=true

[10] **Оценивание результатов деятельности обучающихся.** Технология создания портфолио для детей и педагогов. URL: https://cloud.mail.ru/public/oqXi/G6qx4kk78

деление его роли в группе, работающей по проекту, соответствующей способностям и навыкам конкретного ребенка.

7. Учебно-методическое обеспечение программы

При реализации программы используются современные педагогические технологии[11], обеспечивающие личностное развитие ребенка: личностно-ориентированное обучение, проблемное обучение, обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа), информационно-коммуникационные технологии. Особенности современных педагогических технологий (Приложение 3).

При проведении занятий используются три формы работы:

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

- фронтальная, когда учащиеся синхронно работают под управлением педагога;

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

В процессе обучения применяются следующие методы: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный метод, частично-поисковые методы, метод проектов. Проектная деятельность способствует повышению интереса обучающихся к работе по данной программе, способствует расширению кругозора, формированию навыков самостоятельной работы. При объяснении нового материала используются компьютерные презентации, видеофрагменты. Во время практической части ребята работают со схемами, инструкциями, таблицами. На занятиях используется дифференцированный подход, учитываются интересы и возможности обучающихся. Предусмотрено выполнение заданий

[11] Бродецкая Е.В. Современные педагогические технологии в сфере дополнительного образования детей. URL: https://nsportal.ru/shkola/dopolnitelnoe-obrazovanie/library/2015/01/14/sovremennye-pedagogicheskie-tekhnologii-v

разной степени сложности. Таким образом, создаются оптимальные условия для активной деятельности всех обучающихся.

Методическое обеспечение вводного модуля программы

№	Раздел или тема программы	Формы занятий	Прием и методы организации учебно-воспитательного процесса	Дидактический материал	Техническое оснащение занятий	Формы подведения итогов
	Вводное занятие.	Комбинированная: опрос, беседа	Словесный (устное изложение)	Шаршакова, Л.Б. Педагогическая диагностика образовательного процесса. Методическое пособие для педагогов дополнительного образования Методическое пособие для педагогической практики с учениками Дома научной коллаборации им.И.П.Кулибина / Студенческие педагогические отряды НГТУ ИМ. Р.Е. Алексеева. – 2022. (см. Дополнительные материалы 1.)	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос
1	Введение в предмет. Техника безопасности	Комбинированная: лекция, беседа	Словесный (устное изложение)	Инструкции	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос
2	Знакомство с Panotour Pro. Основы	Комбинированная: лекция, беседа	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос, выполнение практических заданий
3	Пробная съемка на камеру 360. Подготовка материалов	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос, выполнение практических заданий
4	Основы обработки фотографий в Photoshop	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеомате-	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос, выполнение практических заданий

			риала), практический (работа по образцу)			
5	Создание навигации в виртуальном туре. Создание переходов	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос, выполнение практических заданий
6	Создание виртуальной экскурсии по комнате ДНК	Комбинированная: практическое занятие	Словесный (устное изложение)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Самостоятельная работа
7	Знакомство с программой. Интерфейс Blender	Комбинированная: лекция, беседа	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос, выполнение практических заданий
8	Навигация по программе	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала), практический (работа по образцу)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос, выполнение практических заданий
9	Создание базовых форм. Редактирование множества объектов	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос, выполнение практических заданий
10	Топология	Комбинированная:	Словесный (устное изложение),	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мульти-	Устный опрос, выпол-

		лекция, практическое занятие	наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)		медийный проектор	нение практических заданий
11	UV-развертка. Основы текстурирования	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос, выполнение практических заданий
12	Создание 3D модели на заданную тему	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Самостоятельная работа
13	Знакомство с языком C#. Базовые понятия. Первые шаги в Unity	Комбинированная: лекция, беседа	устное изложение), наглядный (показ презентации), практический	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос, выполнение практических заданий
14	Операторы. Циклы. Массивы	Комбинированная: лекция, практическое занятие	устное изложение), наглядный (показ презентации), практический	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос, выполнение практических заданий
15	Методы. Интерфейсы. Классы и объекты	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос, выполнение практических заданий
16	Свайпы и тачи. Raycast. Инкапсуляция	Комбинированная: лекция, практическое	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации),	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос, выполнение практических

		занятие	практический (работа по образцу)			заданий
17	Наследование и полиморфизм	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос, выполнение практических заданий
18	Создание собственной 3D игры	Практическое занятие	Словесный (устное изложение)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Самостоятельная работа
19	Итоговое занятие	Практическое занятие	Словесный (устное изложение)	Мультимедийные материалы. Методическое пособие для педагогической практики с учениками Дома научной коллаборации им.И.П.Кулибина / Студенческие педагогические отряды НГТУ ИМ. Р.Е. Алексеева. – 2022. (см. Дополнительные материалы 1.) Критерии оценки творческих проектов инженерно-технической направленности. URL: https://disk.yandex.ru/i/DzxHeJyxYqLwGA	Компьютер, мультимедийный проектор	Самостоятельная работа

Методическое обеспечение базового модуля программы

№	Раздел или тема программы	Формы занятий	Прием и методы организации учебно-воспитательного процесса	Дидактический материал	Техническое оснащение занятий	Формы подведения итогов
1	Вводное занятие.	Комбинированная: опрос, игра, беседа	Словесный (устное изложение)	Методическое пособие для педагогической практики с учениками Дома научной коллаборации им.И.П.Кулибина / Студенческие педагогические отряды НГТУ ИМ. Р.Е. Алексеева. – 2022. (см. До-	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос

				полнительные материалы 1.) Алексеева Е.Н. «Есть команда, Есть результат» (в помощь педагогам – наставникам игры, упражнения по созданию проектных команд из числа обучающихся детского технопарка)		
2	Знакомство с Unity. Интерфейс. Основные возможности. Настройка проекта	Комбинированная: лекция, беседа	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос, выполнение практических заданий
3	Физика, скрипты, объекты. Проектирование уровней	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала), практический (работа по образцу)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос, выполнение практических заданий
4	Разработка игры "Баскетбол"	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала), практический (работа по образцу)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос, выполнение практических заданий
5	Разработка игры "Тир". Raycast	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос, выполнение практических заданий
6	Разработка игры по за-	Практическое заня-	Практический (работа	Инструкции, мультимедий-	Компьютер, мульти-	Самостоятельная ра-

	данной теме	тие	по образцу)	ные материалы	медийный проектор	бота
7	Краткий экскурс по дополненной реальности. Настройка проекта.	Комбинированная: лекция, беседа	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос, выполнение практических заданий
8	Vuforia. Основы, способы применения. Начало работы	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала), практический (работа по образцу)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос, выполнение практических заданий
9	Разработка приложения "Портреты расскажут"	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос, выполнение практических заданий
10	Создание приложения на Android	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Самостоятельная работа
11	Знакомство с инструментарием Unity. Подготовка материалов	Комбинированная: лекция, беседа	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос, выполнение практических заданий
12	Создание VR экскурсии по помещению Политеха	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), практический (работа по образцу)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос, выполнение практических заданий
13	Экскурсия на свободную тему	Практическое занятие	Словесный (устное изложение)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Самостоятельная работа
14	Итоговое за-	Практиче-	Словесный	Мультимедий-	Компьютер,	Самостоя-

	нятие	ское заня-тие	(устное из-ложение)	ные материалы. Методическое пособие для педагогической практики с учениками Дома научной коллаборации им.И.П.Кулибина / Студенческие педагогические отряды НГТУ ИМ. Р.Е. Алексеева. – 2022. (см. Дополнительные материалы 1.) Критерии оценки творческих проектов инженерно-технической направленности. URL: https://disk.yandex.ru/i/DzxHeJyxYqLwGA	мульти-медийный проектор	тельная ра-бота

8. Тематическое содержание программы

Тематическое содержание базового модуля

№	Темы занятия	Содержание занятий	Учебно-методические материалы для дистанционного обучения[12]
	Вводное занятие.	**Теория (1 ч):** Знакомство с аудиторией (групповые игры, анкетирование, беседа – по выбору преподавателя[3]). Формирование команд[3].	
1	Введение в предмет.	**Теория (1 ч):** Правила поведения. Беседа с учениками.	
2	Кейс "Случайные события. Вероятность"		
2.1	Событие. Алгебра событий. Диаграммы Эйлера-Венна	**Теория (1 ч):** Знакомство с кейсом. Основные понятия. События, виды событий. Алгебра событий. Диаграммы Эйлера-Венна. **Практика (1 ч):** Анализ событий. Построение диаграмм Эйлера-Венна.	
2.2	Вероятность события	**Теория (1 ч):** Вероятность события. Классическое определение и формула. **Практика (1 ч) *обычно + сложно*:** Опыты с равновозможными элементарными исходами **Практика (1 ч) *легко*:** Простейшие задачи на вероятность с использованием монет и игральных костей	
2.3	Комбинаторика	**Теория (1 ч):** Комбинаторика. Выборка без повторений и с повторениями. Основные формулы комбинаторики. **Практика (1 ч) *обычно + сложно*:** Решение задач на перестановки, размещения и сочетания. **Практика (1 ч) *легко*:** Решение задач на перестановки.	
2.4	Условная вероятность. Сложение и умножение вероятностей	**Теория (1 ч):** Условная вероятность. Зависимость событий. Сложение вероятностей. Умножение вероятностей. **Практика (2 ч) *обычно + сложно*:** Расчеты условной вероятности, теоремы умножения и сложения вероятностей. Независимые события. **Практика (2 ч) *легко*:** Построение дерева случайного эксперимента.	
2.5	Геометрическая вероятность. Основные формулы теории вероятностей.	**Теория (2 ч):** Геометрическая вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Формула Бернулли **Практика (3 ч) *обычно + сложно*:**	

[12] Указываются ссылки на задания и учебные материалы, изучаемые самостоятельно при дистанционной форме занятий.

№	Темы занятия	Содержание занятий	Учебно-методические материалы для дистанционного обучения
		Решение задач по формулам полной вероятности, формуле Байеса, формуле Бернулли. **Практика (3 ч)** ***легко*:** Решение задач на геометрическую вероятность, формулу полной вероятности.	
3	Кейс **"Случайные величины"**		
3.1	Случайные величины. Закон распределения случайной величины.	**Теория (1 ч):** Знакомство с кейсом. Что такое случайная величина? Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения вероятностей, функция распределения, плотность распределения вероятностей. **Практика (1 ч):** Решение задач на законы распределения	
3.2	Основные характеристики распределения случайной величины	**Теория (1 ч):** Математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратическое отклонение случайной величины **Практика (1 ч):** Решение задач на основные характеристики распределения случайной величины.	
3.3	Примеры распределений дискретных и непрерывных случайных величин	**Теория (1 ч):** Описание конкретных распределений дискретных и непрерывных случайных величин **Практика (2 ч):** Решение задач на построение закона распределения и расчет числовых характеристик распределения.	
3.4	Функция случайной величины	**Теория (1 ч):** Функциональное преобразование случайной величины. **Практика (1 ч):** Решение задач на расчет числовых характеристик после функционального преобразования случайной величины.	
4	Кейс **"Системы случайных величин"**		
4.1	Системы случайных величин. Закон распределения вероятностей, функция распределения двумерной случайной величины.	**Теория (1 ч):** Введение. Знакомство с кейсом. Понятие о системах случайных величин. Двумерная случайная величина. Закон распределения вероятностей, функция распределения двумерной случайной величины. **Практика (1 ч):** Решение задач на двумерный закон распределения, числовые характеристики распределения.	
4.2	Зависимые и незави-	**Теория (1 ч):** Зависимые и незави-	

№	Темы занятия	Содержание занятий	Учебно-методические материалы для дистанционного обучения
	симые случайные величины. Корреляционный момент, коэффициент корреляции.	симые случайные величины. Корреляционный момент, коэффициент корреляции, корреляционная матрица. **Практика (1 ч):** Решение задач на оценку корреляционной связи случайных величин, анализ заданной корреляционной матрицы.	
5	Кейс **«Выборочный метод математической статистики»**		
5.1	Генеральная совокупность, выборка и их описание	**Теория (1 ч):** Знакомство с кейсом. Понятия генеральной и выборочной совокупностей, репрезентативной выборки. Статистическое распределение выборки, вариационный ряд. **Практика (1 ч):** Решение задач на оценку корреляционной связи случайных величин, анализ заданной корреляционной матрицы.	
5.2	Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.	**Теория (1 ч):** Понятия эмпирической функции распределения, полигона и гистограммы. **Практика (1 ч):** Решение задач на расчет эмпирической функции распределения, полигона и гистограммы.	
6	Кейс **«Статистические оценки параметров распределения»**		
6.1	Статистическое оценивание числовых характеристик распределения случайной величины. Точечные оценки.	**Теория (2 ч):** Знакомство с кейсом. Точечные оценки параметров распределения случайных величин. Выборочное среднее как оценка математического ожидания. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной дисперсии. **Практика (2 ч):** Решение задач на расчет выборочного среднего и выборочной дисперсии по заданной выборке.	
6.2	Интервальное оценивание. Точность оценки, доверительная вероятность (надежность). Доверительный интервал.	**Теория (1 ч):** Доверительная вероятность (надежность). Доверительные интервалы для оценки математического ожидания и среднеквадратического отклонения. **Практика (1 ч):** Решение задач на оценку доверительных интервалов для оценки математического ожидания и среднеквадратического отклонения.	

Примечание: примеры кейсов см. Приложение 2

9. Список рекомендованных источников

Для преподавателя

1. ***Ben Tristem, GameDev.tv Team, Rick Davidson: Complete C# Unity Game Developer 3D, 2018*. (б.д.).** URL: https://www.udemy.com/course/unitycourse2/

2. ***Daniel Wise: Building AR Applications with Unity and Vuforia*. (б.д.).** URL: https://www.packtpub.com/product/building-ar-applications-with-unity-and-vuforia-video/9781788999199

3. ***Jimmy Alamparambil, Matt Larson, Jonathan Ogle-Barrington*. (б.д.).** URL: https://books.google.ru/books/about/Unity_AR_VR_by_Tutorials.html?id=x-ztxQEACAAJ&redir_esc=y

4. ***Unity Assets Store*. (б.д.).** URL: https://assetstore.unity.com.

5. Баскакова, М.Е. Новые грани функциональной неграмотности в условиях цифровой экономики / М.Е.Баскакова, И.В.Соболева // Вопросы образования. – 2019. - №1. – с.244-263.

6. Павленко, К.В. Дополнительное образование школьников: функции, родительские стратегии, ожидаемые результаты / К.В.Павленко, К.Н.Поливанова, А.А.Бочавер, Е.В.Сивак // Вопросы образования. – 2019. - № 2 – с.241-261.

7. Эрик, Д.К. Проектирование учебного процесса: создание высокоэффективных образовательных сред для развития навыков саморегуляции/ Д.К.Эрик // Вопросы образования. – 2019. №4. – с. 30-46.

8. Батаева, Е.В. Когнитивные и метакогнитивные способности обучающихся в контексте смарт-образования / Е.В.Батаева // Образование и наука. – 2019. Т.-21. - №4 . – с.36-59.

9. Разработки НГТУ им. Р.Е.Алексеева:

- Дополнительные материалы 1. **Методическое пособие для педагогической практики с учениками Дома научной коллаборации им. И.П.Кулибина /** Студенческие педагогические отряды НГТУ ИМ. Р.Е. Алексеева. – 2022.

- Дополнительные материалы 2. Мероприятия во внеучебное время.

Для обучающихся

10. ***Ben Tristem, GameDev.tv Team, Rick Davidson: Complete C# Unity Game Developer 3D, 2018*. (б.д.).** URL: https://www.udemy.com/course/unitycourse2/

11. ***Unity C#*. (б.д.).** URL: https://www.youtube.com/playlist?list=PLroRuYhTm-GOuEbhFhEY60Mm9kgjYxYhh-

12. ***Основы работы в Panotorur Pro*. (б.д.).** URL: https://www.youtube.com/playlist?list=PLqcMEEnSh6fBs9iTyh-DEDHTw6Dh5NmaS

13. ***Пример создания виртуального тура с помощью Unity*. (б.д.).** URL: https://www.youtube.com/watch?v=hgRb7apZrCw&list=PLGq_ojdWrNDu-VufCMV81d6KmOUfJzc66l

14. ***Уроки Blender*. (б.д.).** URL: https://www.youtube.com/playlist?list=PLn6DikVGbeEiJFNb2_wfV2zg4BDm8xvsQ

15. ***Unity Assets Store*. (б.д.).** URL: https://assetstore.unity.com

Приложения

Приложение 1

Нормативно-правовая база

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-фз «Об образовании в Российской Федерации» (принят ГД ФС РФ 21.12.2012) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://static.kremlin.ru/media/acts/files/0001201212300007.pdf

2. Стратегия Научно-технологического развития Российской Федерации Указ Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. №642 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://static.kremlin.ru/media/acts/files/0001201612010007.pdf

3. О Национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. №204 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://static.kremlin.ru/media/acts/files/0001201805070038.pdf

4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. N 196 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=349174

5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 г. N 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/420207400

6. Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. N 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://government.ru/docs/14644/

7. Концепция развития дополнительного образования детей (утв. распоряжением Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. N 1726-р) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://gov.garant.ru/SESSION/PILOT/main.htm

8. Распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания на период до 2025 года» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://government.ru/docs/18312/

9. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 29 мая 2015 года №996-р) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://government.ru/media/files/ f5Z8H9tgUK5Y9qtJ0tEFnyHlBitwN4gB.pdf

Приложение 2

Кейс "Случайные величины"

Структура кейса

- Вводный кейс «**Случайные величины**»
- При выборе данной линии для деятельности обучающиеся изучат основные понятия о случайных величинах, понятие закона распределения, основные числовые характеристики случайных величин, познакомятся с примерами законов распределения и решат соответствующие задачи.
- Категория кейса – углубленный.
- Место кейса в структуре модуля: углубленный кейс;

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий, и т.д.) – 9 часов / 9 занятий.

ЭТАПЫ РЕАЛИЗАЦИИ

1. Введение.

Ознакомление обучающихся с целью кейса и новой программой.

2. Подготовительный этап.

Изучение теории.

3. Реализационный этап.

Решение практических задач

4. Финализация кейса.

Формулирование выводов о проделанной работе.

ДОРОЖНАЯ КАРТА КЕЙСА

Этап работы	Цель	Описание	Планируемый результат продуктовый	Планируемый результат образовательный
Введение	Ознакомление обучающихся с целью кейса и новой программой.	1. Беседа о предварительных знаниях. 2. Обзор программы	Погружение учащихся в новую теоретическую программу и появление интереса в работе.	Приобщение к новой теоретической программе
Подготовительный	Изучение теории	Теоретико-практическая деятельность	Уверенность при работе в с теоретическим материалом Навыки формулировки научной проблемы, формулировки задач Закрепление полученных навыков	Полученные навыки в дальнейшем можно развить и применять для других задач и проектов.
Реализационный	Решение практических задач	Практическая самостоятельная деятельность	Применение полученных навыков для решения задач	Расширение кругозора в среде решения прикладных задач, желание продолжать заниматься подобного рода деятельностью.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ
Основное оборудование и материалы

№	Название	Характеристики (если необходимо)	Кол-во	Краткое описание назначения в проекте	Цена за ед., руб. (если необходимо)	Сумма, руб. (если необходимо)
1	Стол компьютерный для обучающихся	-	2 шт.	размер - достаточный для размещения за одним столом шестерых обучающихся	-	-
2	Стол компьютерный для преподавателя	-	1 шт.		-	-
3	Рабочий стул	-	14 шт.		-	-
4	Стационарные персональные компьютеры (или ноутбуки)	-	14 шт.	системный блок, монитор, клавиатура USB, мышь USB, с доступом в интернет	-	-
5	Проектор с проекционным экраном	-	1 шт.	-	-	-
6	Пульт для дистанционного переключения слайдов	-	1 шт.	-	-	-

Приложение 3

Особенности современных педагогических технологий

Технология личностно-ориентированного развивающего обучения (И.С. Якиманская) сочетает обучение (нормативно-сообразная деятельность общества) и учение (индивидуальная деятельность ребенка).

Цель технологии личностно-ориентированного обучения – максимальное развитие (а не формирование заранее заданных) индивидуальных познавательных способностей ребенка на основе использования имеющегося у него опыта жизнедеятельности.

В качестве исходной необходимо принять посылку о том, что дополнительное образование ничего не должно формировать насильно; напротив, – оно создает условия для включения ребенка в естественные виды деятельности, создает питательную среду для его развития. Содержание, методы и приемы технологии личностно-ориентированного обучения направлены, прежде всего, на то, чтобы раскрыть и использовать субъективный опыт каждого ученика, помочь становлению личности путем организации познавательной деятельности.

Принципиальным является то, что учреждение дополнительного образования не заставляет ребенка учиться, а создает условия для грамотного выбора каждым содержания изучаемого предмета и темпов его освоения. Ребенок приходит сюда сам, добровольно, в свое свободное время от основных занятий в школе, выбирает интересующий его предмет и понравившегося ему педагога. Задача педагога – не «давать» материал, а пробудить интерес, раскрыть возможности каждого, организовать совместную познавательную, творческую деятельность каждого ребенка.

В соответствии с данной технологией для каждого ученика составляется индивидуальная образовательная программа, которая в отличие от учебной носит индивидуальный характер, основывается на характеристиках, присущих данному ученику, гибко приспосабливается к его возможностям и динамике развития.

В технологии личностно-ориентированного обучения центр всей образовательной системы – индивидуальность детской личности, следовательно, методическую основу этой технологии составляют **дифференциация** и **индивидуализация** обучения.

В учреждениях дополнительного образования детей возможно применение таких вариантов дифференциации, как:

- комплектование учебных групп однородного состава;
- внутригрупповая дифференциация для разделения по уровням познавательного интереса;
- профильное обучение в старших группах на основе диагностики, самопознания и рекомендаций детей и родителей.

В условиях дополнительного образования существует реальная возможность для детей отводить то время, которое соответствует их личным способностям и возможностям. Это позволяет им усвоить учебную программу, поэтому зачастую учебные группы формируются по темпу обучения (высокий, средний, низкий), в процессе которого обеспечивается переход детей из одной группы в другую внутри одного направления.

Подготовка учебного материала предусматривает учет индивидуальных особенностей и возможностей детей, а образовательный процесс направлен на «зону ближайшего развития» ученика. Таким образом, **обучение организуется** на разных уровнях с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся, а также с учетом специфики учебного предмета на основе активности, самостоятельности, общения детей и на договорной основе: каждый отвечает за результаты своего труда. Главный акцент в обучении ставится на самостоятельную работу в сочетании с приемами взаимопроверки, взаимопомощи, взаимообучения.

- Технология дифференцированного обучения предполагает несколько этапов:

1. **Ориентационный этап** (договорной). Педагог договаривается в детьми, о том, как они будут работать, к чему стремиться, чего достигнут. Каждый отвечает за результаты своего труда и имеет возможность работать на разных уровнях, который выбирает самостоятельно.

2. **Подготовительный этап.** Дидактическая задача – обеспечить мотивацию, актуализировать опорные знания и умения. Нужно объяснить, почему это нужно научиться делать, где это пригодиться и почему без этого нельзя (т.е. «завести мотор»). **Вводный контроль** (тест, упражнение). Дидактическая задача – восстановить в памяти все то, на чем строиться занятие.

3. **Основной этап –** усвоение знаний и умений. Учебная информация излагается кратко, четко, ясно, с опорой на образцы. После чего дети должны перейти на самостоятельную работу и взаимопроверку. Главное – каждый добывает знания сам.

4. **Итоговый этап –** оценивание лучших работ, ответов, обобщение пройденного на занятии.

Содержательной основой уровневой дифференциации является наличие **нескольких программ** учебной дисциплины, отличающихся глубиной и объемом материала. Эта практика широко распространена в системе дополнительного образования детей: обучающимся различных уровней предлагается усвоить соответствующую их возможностям программу («взять» столько, сколько он может).

Технология индивидуализации обучения (адаптивная) (Инге Унт, В.Д. Шадриков) – такая технология обучения, при которой индивидуальный подход и индивидуальная форма обучения являются приоритетными. Индивидуальный подход как принцип обучения осуществляется в определенной мере во многих технологиях, поэтому ее считают проникающей технологией.

В школе индивидуализация обучения осуществляется со стороны учителя, а в учреждении дополнительного образования детей – со стороны самого обучающегося, потому что он идет заниматься в то направление, которое ему интересно.

В соответствии с обозначенными положениями в учреждении дополнительного образования детей может применяться несколько вариантов **учета индивидуальных особенностей** и возможностей обучающихся:

1. Комплектование учебных групп однородного состава с начального этапа обучения на основе собеседования, диагностики динамических характеристик личности.
2. Внутригрупповая дифференциация для организации обучения на разном уровне при невозможности сформировать полную группу по направлению.
3. Профильное обучение, начальная профессиональная и допрофессиональная подготовка в группах старшего звена на основе психолого-педагогической диагностики профессиональных предпочтений, рекомендаций учителей и родителей, интересов обучающихся и их успехов в определенном виде деятельности.
4. Создание персонифицированных учебных программ по направлениям.

Главным достоинством индивидуального обучения является то, что оно позволяет адаптировать содержание, методы, формы, темп обучения к индивидуальным особенностям каждого ученика, следить за его продвижением в обучении, вносить необходимую коррекцию. Это позволяет ученику работать экономно, контролировать свои затраты, что гарантирует успех в обучении. В массовой школе индивидуальное обучение применяется ограниченно.

Групповые технологии. Групповые технологии предполагают организацию совместных действий, коммуникацию, общение, взаимопонимание, взаимопомощь, взаимокоррекцию.

Выделяют следующие **разновидности** групповых технологий: групповой опрос; общественный смотр знаний; учебная встреча; дискуссия; диспут; нетрадиционные занятия (конференция, путешествие, интегрированные занятия и др.).

Особенности групповой технологии заключаются в том, что учебная группа делится на подгруппы для решения и выполнения конкретных задач; задание выполняется таким образом, чтобы был виден вклад каждого ученика. Состав группы может меняться в зависимости от цели деятельности.

Современный уровень дополнительного образования характеризуется тем, что групповые технологии широко используются в его практике. Можно выделить **уровни коллективной деятельности** в группе:

- одновременная работа со всей группой;
- работа в парах;
- групповая работа на принципах дифференциации.

Во время групповой работы педагог выполняет различные функции: контролирует, отвечает на вопросы, регулирует споры, оказывает помощь.

Обучение осуществляется путем общения в динамических группах, когда каждый учит каждого ***(А.Г. Ривин, В.К. Дьяченко) Технология коллективного взаимообучения.*** Обучение есть общение обучающих и обучаемых.

Еще Я.-А. Коменский оценивал «обращенную мысль как катализатор мышления»: «Если нужно – откажи себе в чем-нибудь и плати тому, кто тебя слушает». Работа в парах сменного состава позволяет развивать у обучаемых самостоятельность и коммуникативность.

По мнению создателей технологии, основные принципы предложенной системы – самостоятельность и коллективизм (все учат каждого и каждый учит всех).

А.С. Границкой предложена ***Технология адаптивной системы обучения,*** центральное место в которой занимает работа в парах сменного состава, которая рассматривается ею, как одна из форм организации устно-самостоятельной работы на занятии. Обучающая функция педагога сводится до минимума (до 10 минут), таким образом, время на самостоятельную работу детей максимально увеличивается.

Проектирование технологии состоит в следующем:

- объяснение нового материала;
- индивидуальная работа педагога с детьми на занятии (обучение приемам самостоятельной работы, поиску знаний, решению творческих задач);
- самостоятельная работа детей, которая предполагает общение;
- включенный контроль, взаимоконтроль.

В дополнительном образовании широко используется ***Педагогика сотрудничества*** *(С.Т. Шацкий, В.А. Сухомлинский, Л.В. Занков, И.П. Иванов, Е.Н. Ильин, Г К Селевко и др.),* которая как целостная технология пока нигде не воплощена в практику, но рассыпана по сотням книг, ее положения вошли почти во все современные технологии, она является воплощением нового педагогического мышления, источником прогрессивных идей.

Сотрудничество – совместная развивающая деятельность взрослых и детей, скрепленная взаимопониманием, совместным анализом ее хода и результата. («Концепция среднего образования РФ»). Два субъекта учебной деятельности (педагог и ребенок) действуют вместе, являются равноправными партнерами.

Концептуальные положения педагогики сотрудничества отражают важнейшие тенденции, по которым развиваются современные образовательные учреждения:

-превращение педагогики знания в педагогику развития личности;
-в центре всей образовательной системы – личность ребенка;
-гуманистическая ориентация образования;
-развитие творческих способностей и индивидуальности ребенка;
-сочетание индивидуального и коллективного подхода к образованию.

Основные принципы педагогики сотрудничества:

-учение без принуждения;
-право на свою точку зрения;
-право на ошибку;
-успешность;
-мажорность;
-сочетание индивидуального и коллективного воспитания.

В дополнительном образовании сотрудничество распространяется на все виды отношений детей, педагогов, родителей с социальным окружением.

Личностный подход, который можно представить формулой ***«любить + понимать + принимать + сострадать + помогать»,*** является важнейшим фактором, определяющим результаты образовательного процесса в учреждении дополнительного образования детей.

Личностный подход к ребенку, заложенный в основу педагогики сотрудничества, ставит в центр дополнительного образования развитие личности ребенка, его внутреннего мира, где скрываются неразвитые способности и возможности, не раскрытые таланты. **Цель** дополнительного образования – разбудить эти внутренние силы ребенка и использовать их для более полного развития его личности.

Педагогика сотрудничества предполагает **гуманное отношение** к детям, которое включает:

- заинтересованность педагога в их судьбе;
- сотрудничество, общение,
- отсутствие принуждения, наказания, оценивания, запретов, угнетающих личность;
- отношение к ребенку как к уникальной личности («в каждом ребенке – чудо»);
- терпимость к детским недостаткам, веру в ребенка и в его силы («все дети талантливы»).

Педагогика сотрудничества немыслима без **демократизации отношений** в учреждении дополнительного образования детей, которая утверждает:

- право ребенка на свободный выбор направления деятельности, времени занятий, объема и уровня сложности учебного материала, педагога и т.п.;
- право каждого участника образовательного процесса на собственную точку зрения;
- создание ситуаций успеха, одобрения, поддержки, доброжелательности («учеба приносит радость»);
- неформальный стиль взаимоотношений педагога и детей.

Новая трактовка **индивидуализации обучения** в педагогике сотрудничества заключается в том, чтобы в системе образования идти не от учебного предмета, а от ребенка к учебному предмету, учитывать и развивать его потенциальные возможности; учитывать способности детей и конструировать индивидуальные программы их развития.

Интересное дело, участником которого становится ребенок, обладает большим социальным значением и оказывает на него влияние, поскольку:

- приобретается социальный и эмоциональный опыт;
- центрируется внимание на социальном значении происходящего;
- высвечивается социально-культурная ценность общего дела;
- осуществляется реальное взаимодействие ребенка с другими детьми, которое подкрепляется дружбой, общением;
- формируется умение взаимодействовать с людьми.

Поэтому педагог в дополнительном образовании имеет более сильное влияние на детей, чем в школе. Отсюда - повышенные требования к личностным качествам педагога.

Существуют технологии, в которых достижение творческого уровня является приоритетной целью. Наиболее плодотворно в системе дополнительного образования применяется ***Технология коллективной творческой деятельности*** *(И.П. Волков, И.П. Иванов)* которая широко применяется в дополнительном образовании.

В основе технологии лежат организационные принципы:

- социально-полезная направленность деятельности детей и взрослых;

• сотрудничество детей и взрослых;

• романтизм и творчество.

Цели технологии:

• выявить, учесть, развить творческие способности детей и приобщить их к многообразной творческой деятельности с выходом на конкретный продукт, который можно фиксировать (изделие, модель, макет, сочинение, произведение, исследование и т.п.)

• воспитание общественно-активной творческой личности и способствование организации социального творчества, направленного на служение людям в конкретных социальных ситуациях.

Технология предполагает такую организацию совместной деятельности детей и взрослых, при которой все члены коллектива участвуют в планировании, подготовке, осуществлении и анализе любого дела.

Мотивом деятельности детей является стремление к самовыражению и самосовершенствованию. Широко используется игра, состязательность, соревнование. Коллективные творческие дела – это социальное творчество, направленное на служение людям. Их содержание – забота о друге, о себе, о близких и далеких людях в конкретных практических социальных ситуациях. Творческая деятельность разновозрастных групп направлена на поиск, изобретение и имеет социальную значимость. Основной метод обучения – диалог, речевое общение равноправных партнеров. Главная **методическая особенность** – субъектная позиция личности.

Учебные кабинеты создаются как творческие лаборатории или мастерские (биологические, физические, лингвистические, художественные, технические и т.д.), в которых дети независимо от возраста получают начальную профессиональную подготовку.

Оценивание результатов – похвала за инициативу, публикация работы, выставка, награждение, присвоение звания и др. Для оценивания результатов разрабатываются специальные творческие книжки, где отмечаются достижения и успехи.

Возрастные этапы технологии творчества:

Младшие школьники: игровые формы творческой деятельности; освоение элементов творчества в практической деятельности; обнаружение в себе способностей создать какие-то творческие продукты.

Средние школьники: творчество по широкому кругу прикладных отраслей (моделирование, конструирование и т.п.); участие в массовых литературных, музыкальных, театральных, спортивных мероприятиях.

Старшие школьники: выполнение творческих проектов, направленных на улучшение мира; исследовательские работы; сочинения.

Черты технологии творчества:

• свободные группы, в которых ребенок чувствует себя раскованно;

• педагогика сотрудничества, сотворчества;

• применение методик коллективной работы: мозговая атака, деловая игра, творческая дискуссия;

• стремление к творчеству, самовыражению, самореализации.

Цель технологии – формирование мышления обучающихся, подготовка их к решению нестандартных задач в различных областях деятельности, обучение творческой деятельности.

Технология исследовательского (проблемного) обучения, при которой организация занятий предполагает создание под руководством педагога проблемных ситуаций и активную деятельность учащихся по их разрешению, в результате чего происходит овладение знаниями, умениями и навыками; образовательный процесс строится как поиск новых познавательных ориентиров.

Ребенок самостоятельно постигает ведущие понятия и идеи, а не получает их от педагога в готовом виде. Технология исследовательского (проблемного) обучения не нова. Она

получила распространение в 20-30-х годах в советской и зарубежной школе и основывается на теоретических положениях американского философа *Дж. Дьюи.* Большой вклад в ее разработку внесли *М. Махмутов, В. Оконь, Н. Никандров, И.Я. Лернер, М.Н. Скаткин.*

Технология проблемного обучения предполагает **следующую организацию**:

• Педагог создает проблемную ситуацию, направляет учеников на ее решение, организует поиск решения.

• Ученик ставится в позицию субъекта своего обучения, разрешает проблемную ситуацию, в результате чего приобретает новые знания и овладевает новыми способами действия.

Особенностью данного подхода является реализация идеи «обучение через открытие»: ребенок должен сам открыть явление, закон, закономерность, свойства, способ решения задачи, найти ответ на неизвестный ему вопрос. При этом он в своей деятельности может опираться на инструменты познания, строить гипотезы, проверять их и находить путь к верному решению.

Принципы проблемного обучения:

-самостоятельность обучающихся;

-развивающий характер обучения;

-интеграция и вариативность в применении различных областей знаний;

-использование дидактических алгоритмизированных задач.

Методические приемы создания проблемных ситуаций могут быть следующими:

-педагог подводит детей к противоречию и предлагает им найти способ его разрешения;

-излагает различные точки зрения на вопрос;

-предлагает рассмотреть явление с различных позиций;

-побуждает детей делать сравнения, обобщения, выводы;

-ставит проблемные вопросы, задачи, задает проблемные задания.

Трудность управления проблемным обучением состоит в том, что возникновение проблемной ситуации – акт индивидуальный, поэтому от педагога требуется использовать индивидуальный подход, способный вызвать активную познавательную деятельность ребенка.

Технология исследовательского (проблемного) обучения часто применяется в дополнительном образовании, когда детям предлагается выбирать альтернативные решения и находить подтверждение им на практике.

В рамках исследовательского подхода обучение ведется с опорой на непосредственный опыт учащихся, его расширение в ходе активного освоения мира. Характерной чертой дидактических поисков в этом направлении является учебная дискуссия, вовлечение детей в которую связано с формированием коммуникативной культуры.

С этой целью в дополнительном образовании применяется специальная ***коммуникативная технология обучения,*** то есть обучение на основе общения. Участники обучения – педагог – ребенок. Отношения между ними основаны на сотрудничестве и равноправии. Технология коммуникативного обучения разработана болгарским ученым *Г. Лозановым* и породила много практических вариантов. Успешно она используется в преподавании иноязычных культур *(Е.И. Пассов, Г.А. Китайгородская, В.Л. Скалкин и др.).*

Главное в технологии – речевая направленность обучения через общение. Особенностью этого подхода является то, что ученик предстает на какое-то время автором точки зрения по обсуждаемому вопросу. У него формируется умение высказывать свое мнение, понимать, принимать или отвергать чужое мнение, осуществлять конструктивную критику, уметь «докапываться» до истины, искать позиции, объединяющие различные точки зрения.

Примерами реализации такого подхода в системе дополнительного образования детей могут быть занятия, в содержание которых заложено противоречие, неоднозначность взгляда, неоднозначность решения. Например, "Свет - это волна или частица?", "Благо или бедствие для человечества атомная энергия?", "Строительство крупнейших **ГЭС -** путь к эко-

логическому бедствию или прогрессу?", "Демонтаж памятников - потеря истории культуры России либо необходимость сегодняшнего дня?".

К таким занятиям учащиеся могут заранее готовиться, читать дополнительную литературу, обдумывать свою точку зрения, готовиться к ее защите. Возможен и проект организации учебного процесса, в котором дискуссия разворачивается без предварительной подготовки учеников. Кроме того, коммуникативная технология широко используется при изучении иностранных языков, когда происходит приобщение детей к иноязычной культуре: научиться говорить можно только через общение, только говоря, а не слушая или читая.

Но педагог заранее должен спроектировать способы вовлечения учащихся в общий разговор, продумать контраргументы для тезиса и антитезиса, знать желаемый результат обсуждения.

В учреждениях дополнительного образования детей изначально был взят курс на создание для обучающегося возможности занимать активную, инициативную позицию в учебном процессе, не просто усваивать предлагаемый материал, а познавать мир, вступая с ним в активный диалог, самостоятельно искать ответы на поставленные вопросы и не останавливаться на найденном решении, как на окончательной истине.

Очевидно, что усвоение способов учебных действий происходит не в процессе слушания педагога, а в процессе собственной свободной активной деятельности.

Технология программированного обучения – возникла в начале 50-х годов, когда американский психолог *Б. Скиннер* предложил повысить эффективность усвоения учебного материала, построив его как последовательную программу подачи и контроля порций информации. Впоследствии *Н. Краудер* разработал разветвленные программы, которые в зависимости от результатов контроля предлагали ученику различный материал для самостоятельной работы. В России эту технологию разрабатывал *В.П. Беспалько,* который выделил основные принципы организации обучения, а также определил виды обучающих программ:

-линейные программы (последовательно сменяющиеся небольшие блоки информации с контрольными заданиями);

-разветвленные программы (в случае затруднения обучаемому предоставляется дополнительная информация, которая позволит выполнить контрольное задание и дать правильный ответ);

-адаптивные программы (предоставляют возможность обучаемому выбирать уровень сложности учебного материала и изменить его по мере усвоения);

-комбинированные (включают фрагменты всех предыдущих программ).

Технология программированного обучения предполагает усвоение программированного учебного материала с помощью обучающих устройств (ЭВМ, программированного учебника и др.). Главная особенность технологии заключается в том, что весь материал подается в строго алгоритмичном порядке сравнительно небольшими порциями.

Как разновидность программированного обучения возникли блочное и модульное обучение.

Блочное обучения осуществляется на основе гибкой программы и состоит из последовательно выполняемых блоков, гарантирующих усвоение определенной темы:

-информационный блок;

-тестово-информационный блок (проверка усвоенного);

-коррекционно-информационный блок;

-проблемный блок (решение задач на основе полученных знаний);

-блок проверки и коррекции.

Все темы повторяют вышеприведенную последовательность.

Модульное обучение *(П. Ю. Цявиене, Трамп, М.Чошанов)* – индивидуализированное самообучение, при котором используется учебная программа, составленная из модулей.

Модуль - это функциональный узел, в качестве которого выступает программа обучения, индивидуализированная по выполняемой деятельности.

Модуль представляет собой содержание курса в трех уровнях: полном, сокращенном, углубленном. Обучающийся выбирает для себя любой уровень. Содержание обучения представляется в законченных блоках; каждый ученик получает от педагога письменные рекомендации о том, как действовать, где искать нужный материал; обучающийся работает максимум времени самостоятельно, что дает ему возможность осознать себя в процессе выполнения деятельности.

Сущность модульного обучения состоит в том, что обучающийся самостоятельно достигает конкретных целей учебно-познавательной деятельности в процессе работы с модулем.

Принципы программированного обучения (по В.П. Беспалько):

-учет иерархии управляющих устройств (ступенчатую соподчиненность частей в целостной системе при относительной самостоятельности этих частей);

-принцип обратной связи (передача информации и ее прием);

-принцип шагового технологического процесса при подаче учебного материала (информация – обратная связь – контроль);

-индивидуализация процесса обучения (учет темпа, ритма, скорости продвижения в учении каждого и приспособление подачи материала к особенностям обучающихся);

-оптимизация процесса обучения (применение различного вида обучаемых программ).

Еще одним вариантом программированного обучения является ***технология полного усвоения знаний***, которую предложили зарубежные авторы: *Б. Блум, Дж. Кэррол, Дж. Блок, Л. Андерсон*.

Они выдвинули гипотезу: способности обучающегося определяются при оптимально подобранных для данного ребенка условиях, поэтому необходима адаптивная система обучения, позволяющая всем ученикам усвоить программный материал. То есть технология полного усвоения задает единый для всех обучающихся уровень овладения знаниями, но делает переменными для каждого время, методы и формы обучения.

Б. Блум, один из авторов технологии полного усвоения предположил, что способности ученика определяются **темпом его учения**, он выделил следующие категории учащихся:

-**малоспособные**, которые не в состоянии достичь заранее намеченного уровня ЗУН даже при больших затратах времени;

-**талантливые**, которым по силам то, с чем не может справиться большинство; они могут учиться в высоком темпе (≈ 5%);

-обычные, составляющие большинство, их способности к усвоению ЗУН определяются средними затратами учебного времени (≈ 90%).

Следовательно, 95% учащихся могут полностью осваивать все содержание обучения.

В работе по этой системе главной особенностью является определение **эталона полного усвоения** для всего курса, который должен быть достигнут всеми учениками. Поэтому педагог, опираясь на государственные стандарты образования, используя таксономию учебных целей, составляет перечень конкретных результатов обучения, которые он хочет получить. Педагоги дополнительного образования при создании учебных программ составляют перечень конкретных результатов обучения, которые стремятся получить.

Проектирование технологии полного усвоения:

1) Подготовка учебного материала, деление его на фрагменты – учебные единицы, подготовка тестов по каждому фрагменту; определение эталона полного усвоения.

После выделения учебных единиц определяются результаты, которые должны достигнуть дети в ходе изучения. Текущие тесты и проверочные работы носят диагностический характер, которым дается оценочное суждение – «усвоил - не усвоил».

2) Следующий шаг – подготовка коррекционных учебных материалов, которые заранее продумываются и готовятся в виде специальных заданий. Первостепенное значение придается ориентации учащихся в изучаемой деятельности: восприятие сущности предмета, пути и способы усвоения.

3) Подготовка детей к работе, разъяснение основных правил работы: хороших результатов добьются все, если будут помогать друг другу; каждый при затруднении получит необходимую помощь;

Затем педагог знакомит детей с учебными целями и с тем, как они будут учиться, чтобы достичь полного усвоения.

Изложение материала при этом осуществляется традиционно.

4) Организация текущей проверки знаний, оценивание текущих результатов по схеме «усвоил – не усвоил».

5) Организация коррекционной работы. По результатам обучения дети делятся на две группы - достигших и не достигших полного усвоения. Первые изучают дополнительный материал, со вторыми - педагог организует коррекционную работу, которая завершается диагностическим тестом, контрольным заданием.

6) Заключительная проверка по всему курсу проводится на основе проверочной творческой работы, о которой дети знают заранее и могут сравнить ее с эталоном.

Дополнительное образование (как и другой тип образования) имеет не только иерархический ряд целей, но и соотнесенный с ним ряд планируемых обязательных **результатов обучения**, что делает обучение целостным и завершенным. Именно выход на конечные результаты, определение «эталона» обучения придает дополнительному образования осмысленность, а обучающийся знает, к чему стремится в овладении содержанием предмета. Определение конечных результатов - одна из сложнейших проблем. Поэтому педагоги разрабатывают программы, содержащие фиксированные образовательные результаты. Обязательная аттестация в дополнительном образовании в принципе отсутствует. А важнейшим средством управления образовательным процессом является объективный и систематический контроль работы детей.

Результаты контроля учебной работы обучающихся служат основанием для внесения корректив в содержание и организацию процесса обучения, а также для поощрения успешной работы лучших воспитанников, развития их творческих способностей, самостоятельности и инициативы в овладении знаниями, умениями и навыками.

Результаты контроля отражаются в журнале учета работы учебных групп.

Контроль проводится **в** следующих **формах:** собеседование, заслушивание лучшего ответа, обсуждение готовой работы, заполнение карточек ответов, зачет, реферат, защита выпускной работы или творческого проекта, тестирование, выполнение спортивных нормативов, контрольное упражнение, участие в конкурсах, олимпиадах, соревнованиях, выступление на концертах, участие в выставках, ярмарках и т.п.

Несколько раз в год проводятся смотры знаний учащихся в форме КВН-нов, викторин, олимпиад, конкурсов, концертов, открытых занятий, что является формой оценки реализуемых образовательных программ. Такие формы работы с детьми повышают их интерес к обучению. А педагоги имеют возможность увидеть результаты своего труда. Технология полного усвоения позволяет **достичь хороших результатов всем** учащимся, так как:

-задает единый для всех детей уровень знаний, умений и навыков, но делает переменными для каждого обучающегося время, методы, формы, условия труда, то есть создаются дифференцированные условия усвоения учебного материала;

-успехи каждого ученика сравниваются с установленным эталоном;

-каждый ученик получает необходимую помощь;

-диагностические тесты позволяют скорректировать работу детей.

В условиях дополнительного образования детей сегодня существует реальная возможность отвести каждому ребенку необходимое для усвоения учебного материала время: скомплектовать уровневые группы, или организовать внутри группы работу по индивидуальным планам.

Игровые технологии *(Пидкасистый П.И., Эльконин Д.Б.)* обладают средствами, активизирующими и интенсифицирующими деятельность учащихся. В их основу положена педагогическая игра как основной вид деятельности, направленный на усвоение общественного опыта.

Педагогические возможности **игры** в жизни коллектива обнаружены давно, о значении игры писали - Я.А. Коменский, Песталоцци. Значительный вклад в теорию игры внесли К.Д. Ушинский, С.Т. Шацкий и др.

Игровые технологии как социально-психологический феномен являются своеобразной техникой освоения культуры человечества.

Игра – это вид деятельности в условиях ситуаций, направленных на воссоздание и усвоение общественного опыта, в котором складывается и совершенствуется самоуправление поведением. Педагогическая игра обладает существенным признаком – четко поставленной целью обучения и соответствующим ей педагогическим результатом, которые могут быть обоснованы, выделены в явном виде и характеризуются учебно-познавательной направленностью.

Современная педагогика также признает большую роль игры, которая позволяет активно включить ребенка в деятельность, улучшает его позиции в коллективе, создает доверительные отношения. «Игра, по определению Л.С. Выготского, - пространство «внутренней социализации» ребенка, средство усвоения социальных установок».

Различают следующие классификации педагогических игр:

-по видам деятельности (физические, интеллектуальные, трудовые, социальные, психологические);

-по характеру педагогического процесса (обучающие, тренировочные, познавательные, тренировочные, контролирующие, познавательные, развивающие, репродуктивные, творческие, коммуникативные и др.);

-по игровой методике (сюжетные, ролевые, деловые, имитационные и др.);

-по игровой среде (с предметом и без, настольные, комнатные, уличные, компьютерные и др.).

Основные принципы игровых технологий:

-природо – и культуросообразность;

-умение моделировать, драматизировать;

-свобода деятельности;

-эмоциональная приподнятость;

-равноправие.

Цели образования игровых технологий обширны:

-дидактические: расширение кругозора, применение ЗУН на практике, развитие определенных умений и навыков;

-воспитательные: воспитание самостоятельности, сотрудничества, общительности, коммуникативности;

-развивающие: развитие качеств и структур личности;

-социальные: приобщение к нормам и ценностям общества, адаптация к условиям среды.

Способность включаться в игру не связана с возрастом, но содержание и особенности методики проведения игр зависят от возраста.

В практической работе педагоги дополнительного образования часто используют готовые, хорошо проработанные игры с прилагаемым учебно-дидактическим материалом. Тематические игры связанны с изучаемым материалом, например, "Моделирование случаев из жизни", "Стихийное бедствие", "Путешествие во времени" и т.п. Особенностью таких занятий является подготовка учащихся к решению жизненно важных проблем и реальных затруднений. Создается имитация реальной жизненной ситуации, в которой ученику необходимо действовать.

Обычно группу разбивают на подгруппы, каждая из которых самостоятельно работает над каким-либо заданием. Затем итоги деятельности подгрупп обсуждаются, оцениваются, определяются наиболее интересные наработки.

Игровая технология применяются педагогами в работе с учащимися различного возраста, от самых маленьких до старшеклассников и используются при организации занятий по всем направлениям деятельности, что помогает детям ощутить себя в реальной ситуации, подготовиться к принятию решения в жизни. Все группы раннего развития дошкольников используют игровые технологии.

Новые информационные технологии обучения в дополнительном образовании детей

Новые информационные технологии *(по Г.К. Селевко) – это технологии, использующие специальные технические информационные средства (ЭВМ, аудио, кино, видео).*

Когда компьютеры стали широко использоваться в образовании, появился термин «новая информационная технология обучения». ***Вообще говоря, любая педагогическая технология - это информационная технология, так как основу технологического процесса обучения составляет информация и ее движение (преобразование).*** На наш взгляд, более удачным термином для технологий обучения, использующих компьютер, является ***компьютерная*** технология. Компьютерные (новые информационные) технологии обучения - это процессы подготовки и передачи информации обучаемому, средством осуществления которых является компьютер.

Новые информационные технологии развивают идеи программированного обучения, открывают совершенно новые, еще не исследованные технологические варианты обучения, связанные с уникальными возможностями современных компьютеров и телекоммуникаций.

Компьютерная технология может осуществляться в следующих вариантах:

I - как ***проникающая*** технология (применение компьютерного обучения по отдельным темам, разделам для отдельных дидактических задач).

II - как ***основная,*** определяющая, наиболее значимая из используемых в данной технологии частей.

III - как ***монотехнология*** (когда все обучение, все управление учебным процессом, включая все виды диагностики, мониторинг, опираются на применение компьютера).

Цели новых информационных технологий:

- Формирование умений работать с информацией, развитие коммуникативных способностей.
- Подготовка личности «информационного общества».
- Предоставление ребенку возможности для усвоения такого объема учебного материала, сколько он может усвоить.
- Формирование у детей исследовательских умений, умений принимать оптимальные решения.

Еще позже стала доступна в учреждениях дополнительного образования всемирная информационная сеть - Интернет, уникальная по своим возможностям общения и коммуникаций, по гигантскому объему информации.

Естественно, интерес школьников и педагогов к сети огромен. Причин тому много: и уже упомянутая легкость общения со сверстниками и коллегами, и удивительная простота поиска информации и документации для написания программ, и многое другое. Раньше для освоения того или иного языка программирования порой приходилось заказывать книги по почте и неделями ждать посылки. Сейчас же получить доступ к электронному варианту практически любого компьютерного издания можно несколькими щелчками мыши. Так, например, каждый учащийся может опубликовать в сети свою собственную страничку (собственный информационный ресурс), которая тут же становится доступной миллионам пользователей Сети. Кроме того, Интернет предоставил возможность многим детям общаться, обучаться по программам учреждений дополнительного образования дистанционно - через Сеть.

Стало ясно, что **Интернет-технологии**, (не пользовательские, а профессиональные) - новое направление, которому более нельзя не уделять внимание. И опять встал вопрос о методике, и вновь события развивались по вышеописанному сценарию - учить создавать информацию в Сети пришли профессионалы, и результат был замечательный. Поэтому сегодня Интернет-технологии в системе образования представляются в высшей степени интересным и перспективным направлением, и уж никак не менее значимым (и даже более популярным), чем традиционное направление программирования. Однако, не стоит думать что Интернет и разработка программного обеспечения - вещи сугубо далекие друг от друга. Время диктует свое - эпоха "поделок" и простеньких страниц в Сети прошла. Современный сетевой информационный ресурс - это сложный программный комплекс, динамически формирующий страницы по запросам пользователей, работающий с корпоративными базами данных. В действительности наблюдается определенная интеграция, взаимосвязь этих двух направлений.

Совершенно очевидно, что в ближайшие годы доминировать, как и сейчас, будут два направления - программирование и Интернет-технологии.

Особенности методики работы с использованием новых информационных технологий. Компьютерные средства обучения называют интерактивными, они обладают способностью «откликаться» на действия ученика и учителя, «вступать» с ними в диалог, что и составляет главную особенность методик компьютерного обучения.

В I и II вариантах компьютерных технологий весьма актуален вопрос о соотношении компьютера и элементов других технологий.

Компьютер может использоваться на всех этапах процесса обучения: при объяснении (введении) нового материала, закреплении, повторении, контроле ЗУН. При этом для ребенка он выполняет различные функции: учителя, рабочего инструмента, объекта обучения, сотрудничающего коллектива, досуговой (игровой) среды.

В функции ***учителя*** компьютер представляет:

- источник учебной информации (частично или полностью заменяющий учителя и книгу);
- наглядное пособие (качественно нового уровня с возможностями мультимедиа и телекоммуникации);
- индивидуальное **информационное пространство;**
- тренажер;
- средство диагностики и контроля.

В функции ***рабочего инструмента*** компьютер выступает как:

- средство подготовки текстов, их хранения;
- текстовый редактор;
- графопостроитель, графический редактор;
- вычислительная машина больших возможностей (с оформлением результатов в различном виде);
- средство моделирования.

- ***Функцию объекта*** обучения компьютер выполняет при:
  - программировании, обучении компьютера заданным процессам;
  - создании программных продуктов;
  - применении различных информационных сред.

  Сотрудничающий коллектив воссоздается компьютером как следствие коммуникации с широкой аудиторией (компьютерные сети), телекоммуникации в Internet.

  Досуговая среда организуется **с помощью:**
  - игровых программ;
  - компьютерных игр по сети;
  - компьютерного видео.
- Работа учителя в компьютерной технологии включает следующие ***функции.***

Организация учебного процесса на уровне класса в целом, предмета в целом (график учебного процесса, внешняя диагностика, итоговый контроль).

Организация внутриклассной активизации и координации, расстановка рабочих мест, инструктаж, управление внутриклассной сетью и т.п.).

Индивидуальное наблюдение за учащимися, оказание индивидуальной помощи, индивидуальный «человеческий» контакт с ребенком. С помощью компьютера достигаются идеальные варианты индивидуального обучения, использующие визуальные и слуховые образы.

Подготовка компонентов информационной среды (различные виды учебного, демонстрационного оборудования, сопрягаемого с ПЭВМ, программные средства и системы, учебно-наглядные пособия и т.д.), связь их с предметным содержанием определенного учебного курса.

Информатизация обучения требует от учителей и учащихся ***компьютерной грамотности,*** которую можно рассматривать как особую часть содержания компьютерной технологии.