

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. В.П. АСТАФЬЕВА
(КГПУ им. В.П. Астафьева)
Институт математики, физики и информатики

Институт/факультет

(полное наименование института/факультета/факультета)

Выпускающая кафедра

Базовая кафедра информатики и
информационных технологий в образовании
(полное наименование кафедры)

Стрельникова Екатерина Игоревна

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема Обучение робототехнике в условиях сетевого образовательного
кластера основной школы

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование
(код и наименование направления)

Профиль Информатика
(наименование профиля для бакалавриата)

Заведующий кафедрой Д.п.н., профессор Пак Н.И.
(ученая степень, ученое звание, фамилия, инициалы)
11.06.2018
(дата, подпись)

Руководитель к.п.н., Сокольская М.А.
(ученая степень, ученое звание, фамилия, инициалы)

Дата защиты « 20 » июня 2018 года

Обучающийся Стрельникова Е.И.
(фамилия, инициалы)

11.06.2018
(дата, подпись)

Оценка Отлично
(подпись)

Красноярск 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА I. ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ И ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ В УСЛОВИЯХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПЛАТФОРМЫ «МЕГА-КЛАСС».....	8
1.1 Особенности образовательной технологической платформы «Мега-класс».....	8
1.2 Роль и место робототехники в современном образовании	17
1.3 Педагогические и организационно-методические условия проведения уроков по робототехнике в условиях образовательной технологической платформы «Мега-класс».....	28
ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ I.....	36
ГЛАВА II ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАНЯТИЙ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ В УСЛОВИЯХ СЕТЕВОГО ОБУЧЕНИЯ	37
2.1 Цели и содержание обучения робототехнике в 7 классе.....	37
2.2 Система занятий по робототехнике, адаптированная для применения в условиях образовательной технологической платформы «Мега-класс».....	46
2.3 Методические рекомендации для учителей по организации уроков по робототехнике в условиях образовательной технологической платформы «Мега-класс»	50
ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ II.	74
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.	75
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	77
ПРИЛОЖЕНИЕ А. НАЗВАНИЕ.....	81

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность работы.

В современном обществе потребность высокотехнологических и наукоемких производств в квалифицированных рабочих, технических и инженерных кадрах постоянно возрастает. В распоряжении Правительства РФ от 17.11.2008 N 1662-р (ред. от 10.02.2017) «О Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года», а также в «Стратегия инновационного развития Красноярского края на период до 2020 года «Инновационный край - 2020» (Приложение к указу Губернатора Красноярского края от 24.11.2011 № 218-уг)» в пункте 1. «Развитие науки, национальной инновационной системы и технологий», говорится о том, что «переход экономики государства на инновационный тип развития невозможен без формирования конкурентоспособной в глобальном масштабе национальной инновационной системы». Поэтому, как указано в пункте 4 «Развитие образования» того же документа, «необходимым условием для формирования инновационной экономики является модернизация системы образования, являющейся основой динамичного экономического роста и социального развития общества, фактором благополучия граждан и безопасности страны» и определены приоритетные задачи «модернизации институтов системы образования как инструментов социального развития» [3]. Очевидна ситуация пересмотра содержания, организации, методов и технологий предметов школьного обучения, способствующих формированию инженерно-технического, креативного, инновационного мышления будущих кадров страны.

Основной проблемой общеобразовательных учреждений является существенное ослабление естественно-научных и технических направлений школьного обучения. К сожалению, современное школьное образование, с перегруженными учебными программами и жесткими нормативами, не в

состоянии продвигать полноценную работу по формированию инженерного мышления и развивать детское техническое творчество. Количество отведенных по программе часов не всегда хватает для полноценного изучения учебного материала. Традиционная классно-урочная система неспособна отвечать требованиям доступности образования и его индивидуализации, затрудняет реализацию индивидуальной траектории развития ученика. Традиционные методы обучения репродуктивного характера, практикуемые в большинстве школ, не предназначены для решения поставленных задач согласно требованиям ФГОС. Так же существует проблема в плане неприспособленности школ в области материально-технической оснащённости. Это лишает обучающихся доступа к современным высокотехнологичным возможностям. Отсутствие полноценных междисциплинарных связей, искусственное разделение жизненных задач по предметным циклам затрудняет формирование интегрально мыслящего и конструктивного ученика. В таких условиях реализовать задачу формирования у детей навыков технического творчества, инженерно-технологического мышления крайне затруднительно. И если материальное обеспечение не есть ответственность методистов и учителей, то вопрос технологий и методик обучения, которые бы формировали требуемый тип мышления и техническое творчество – это ответственность педагогической теории и практики. Поиск нового содержания предметных дисциплин, или разработка принципиально новых предметных курсов обучения и их методик отвечает требованиям формирования инженерно-технологического мышления, развитию технического творчества учащихся. С большей долей вероятности в момент формирования технологий и методик обучения, в рамках формирования инженерного мышления, можно столкнуться с проблемой нехватки квалифицированных специалистов.

Новиков А.Е. в журнале «Образование в регионах», в своей статье говорит следующее: «Стратегия модернизации российского образования

предусматривает обновление системы повышения квалификации и переподготовки управленческих, методических и педагогических кадров на всех уровнях (федеральном, региональном, муниципальном и уровне образовательного учреждения)» [16]. Возникает закономерный вопрос: при помощи каких инструментов возможно реализовать модернизацию российского образования. Большинство образовательных учреждений, находящихся на периферии больших городов и остаются за бортом этих самых модернизаций. Самим педагогам если каждый раз ездить на повышение квалификации, то времени на обучение подрастающего поколения останется катастрофически мало. Инструментом – являющимся решением этих проблем будет сетевое обучение. Другой вопрос, можно ли организовать учебную деятельность и при этом способствовать повышению квалификации педагогов на месте. Своеобразные интегрированные уроки, в которых обучающиеся не только изучают новый материал, а также выясняют прикладной характер материала и усваивают новые методы работы с информацией.

Кроме того, часть изучающихся дисциплин имеют прикладной характер. Физику, химию, биологию будет изучать гораздо сложнее без проведения опытов и экспериментов. В их число входит и робототехника. Следовательно, данные предметы на первый взгляд «выпадают» из цикла дисциплин, которым можно обучать при помощи сетевого обучения. Разумеется, это не так. В любом предмете прикладного характера существуют теоретические модули, причем модули широкого понятия, которые и формируют как раз портрет выпускника, умеющего работать с информацией. Если рассматривать в частности, то возникает вопрос: какие занятия по робототехнике можно организовать в сетевом обучении и какой будет формат этих занятий. Кроме всего прочего, сетевое обучение – понятие обширное, поэтому в данной выпускной квалификационной работе

рассматривается организация обучения робототехнике на технологической платформе «Мегакласс».

На сегодняшний день, на базе КГПУ им. В.П.Астафьева реализуется проект под названием «Технологический кластер Мегакласс», способствующий присутствию на обычных уроках в школе необходимых специалистов. Таким образом, изучаемая проблема «Обучение робототехнике в условиях образовательной технологической платформы “Мега-класс”” актуальна и имеет теоретическую и практическую значимость.

Объект исследования: процесс обучения робототехнике в условиях образовательного кластера

Предмет исследования: система занятий по робототехнике в условиях образовательной технологической платформы «Мега-класс» в 7 классах.

Цель исследования: обосновать выбор содержания и разработать систему занятий по робототехнике, адаптированную для использования в условиях образовательной технологической платформы “Мега-класс”

Задачи исследования:

1. Провести анализ состояния проблемы организации сетевого обучения в целом и по робототехнике в частности с целью выявления и описания педагогических и организационно-методических условий проведения занятий по робототехнике в условиях сетевого обучения (на примере образовательной технологической платформы «мега-класс»);

2. Выделить инвариантную содержательную часть (модуль), изучаемую в условиях образовательного кластера и на ее основе разработать программу обучения робототехнике в условиях платформы «Мега-класс» для 7 класса;

3. На основе программы разработать систему занятий по робототехнике, применимых в условиях сетевого кластерного обучения

4. Разработать методические рекомендации для учителей по организации обучения робототехнике в сетевых условиях.

Для решения поставленных задач использовались следующие **методы исследования**: теоретические (изучение и анализ педагогической, психологической, методической и предметной литературы по теме исследования, анализ теоретических и эмпирических данных, изучение и обобщение педагогического опыта, сравнительный анализ, классификация), графическое представление результатов).

Структура выпускной квалификационной работы. Работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Работа иллюстрирована таблицами, схемами, диаграммами, включает 30 литературных источников.

ГЛАВА I. ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ И ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ В УСЛОВИЯХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПЛАТФОРМЫ «МЕГА-КЛАСС»

1.1 Особенности образовательной технологической платформы «Мега-класс»

Современные образовательные стандарты описывают одну главную цель: реализацию непрерывного образования при помощи социализации обучающихся. Это значит, что если раньше учащиеся изучали предметы «кусочно» друг от друга и к концу обучения в головах детей получалась своеобразная библиотека знаний и умений, то теперь это скорее должно быть похоже на спираль, внутри которой все предметы, навыки, изменения связаны между собой. Главная особенность спирали в том, что, начав ее «рисовать» в ОУ, ее можно продолжить «рисовать» самостоятельно. То есть стержнем спирали являются алгоритмы работы с информацией. С точки зрения реализации такого обучения учащиеся должны попасть в ситуацию, где им необходимо добыть определенную информацию, освоить навыки, и произвести соответственно продукт. Педагоги, в данном случае, выступают в роли организаторов и сопровождающих, то есть в ходе учебной деятельности педагог ставит проблемную задачу, при решении которой происходит усвоение учебного материала. С одной из проблем при решении проблемной задачи, с которой может столкнуться педагог и обучающиеся – это метапредметные связи. В большинстве случаев на уроках встречается узкоспециальный вопрос, на который педагог может дать ответ, но недостаточно открытый, чтобы заинтересовать в дальнейшем. Конечно, в век современных технологий присказка «Google в помощь» является ключом ко всем вопросам. При этом необходимые ответы на вопросы с большей вероятностью искать приходится значительно дольше, чем просто спросить у специалиста. Приглашать на каждый урок разных специалистов – задача

сложная и фактически непосильная, потому что под всех необходимо подстроиться и выделить определенное время. Чаще такие уроки больше идут скорее мотивационную составляющую процесса обучения, чем на усвоение знаний. Традиционные методы обучения становятся с каждым годом менее актуальными с современным поколением, и чтобы быть «на их волне» необходимо находится в той среде, в которой они находятся большую часть своего времени. Этой средой сегодня стала сеть интернет. Поэтому потребность обучения в режиме онлайн актуальна как никогда. Сейчас интернет- это не только социальные сети, википедия и youtube. Образование уже вносит свою лепту в формирование онлайн-образования понятия сетевое обучение.

В статье об особенностях формирования персональной учебной среды преподавателя сетевого обучения, Надежда Николаевна Казаченок и Ольга Павловна Михеева приводят определение понятия «Сетевое обучение», а так же описывают его характеристики:

«Сетевое обучение – это способ организации обучения и эффективного взаимодействия между участниками образовательного процесса с помощью средств информационно-коммуникационных технологий.

Сетевое обучение имеет следующие характеристики:

- Технологичность – возможность обучения с использованием современных программных и технических средств;
- Индивидуальность – учет всех личностных особенностей учащегося;
- Гибкость – возможность быстро адаптировать обучение под любые возникающие у учащегося условия;
- Мобильность – способность к быстрым изменениям, преобразованиям, действиям и взаимодействиям;
- Интерактивность – возможность взаимодействовать в режиме реального времени;

- Массовость – привлечение большого количества людей к процессу обучения, в том числе учащихся, преподавателей, специалистов;
- Неформальность – погружение учащегося в нестандартную обстановку, связанную с конкретными ситуациями;
- Экономичность – возможность получения качественного нового знания с малыми затратами» [9].

Сегодня сетевое обучение и информационно-коммуникационные технологии, в рамках сетевого обучения, работают в направлении друг другу, то есть, если в ИКТ появляются новые способы представления и передачи информации, то они быстро внедряются в сетевое обучение, так же, если в сетевом обучении возникает вопрос в ином способе работы в рамках ИКТ, то создаются новые инструменты, позволяющие решить этот вопрос.

Один из таких вопросов возник на кафедре ИИТО КГПУ им. В.П. Астафьева. При помощи каких современных ИКТ технологий и с помощью каких методов обучения можно реализовать сетевое сообщество, состоящее из педагогов высших учебных заведений, учителей среднего звена, студентов и обучающихся.

В таком сообществе можно реализовать тот самый диалог со специалистом, необходимый для обучающихся школ. Педагоги в данном сообществе получают возможность повысить свою компетентность в различных узкоспециальных вопросах, формах и методах обучения. С точки зрения ВУЗа – это подготовка потенциальных абитуриентов, педагогическая практика для студентов и самое главное – формирование связки школа-ВУЗ.

С этой точки зрения школа и ВУЗ решают свои определенные задачи при помощи друг друга. Другими словами, школа и ВУЗ – два субъекта, вовлеченные в одну деятельность, в ходе прохождения которой решают свои задачи. При этом оба субъекта обладают другими «подсубъектами» у которых цели и задачи при организации работы могут различаться. Следовательно, понятие субъект, в рамках данного сообщества становится неактуальным и вводят новое понятие «образовательный кластер».

Ссылаясь на работу Магомедова Рамазана Магомедовича согласимся, что: «Образовательный кластер будем понимать, как совокупность взаимосвязанных образовательных учреждений, объединенных по региональному признаку и объединенных партнерскими отношениями друг с другом. Принципы функционирования образовательного кластера – это единый учебный, научный и инновационный процесс во взаимодействии с экономикой и социальной сферой; координация образовательных модулей различных уровней и непрерывности образовательного процесса; учебно-методическое, организационное, информационное и научное взаимодействие между всеми субъектами образовательного кластера».[13]

Кроме образовательных кластеров необходима среда, в которой возможна реализация потребностей участников. С точки зрения ИКТ – это технологическая платформа.

Цитируя работы Пака Н.И., Ивкиной Л.М. и др, укажем, что «термин «технологическая платформа» в различных словарях сегодня трактуется как коммуникационный инструмент научно-технологического и инновационного развития перспективных технологий и новых продуктов путем интеграции всех заинтересованных сторон от науки, образования и бизнеса. Под «образовательной технологической платформой» будем понимать интегрированную среду науки, образования и бизнеса для формирования прорывных направлений, в рамках которых могут внедряться в реальную образовательную практику новые инновационные модели учебного процесса». Так же в данной работе выделяют следующие компоненты образовательной технологической платформы:

1. Проблемно-целевая компонента (организация деятельности, результатом которой будет достижение как собственной цели участников, так и достижение целей кластер в целом).
2. Состав и целевая аудитория кластеров (реализация принципов непрерывного образования).

3. Нормативно-регламентирующая и организационная составляющая (в ходе образовательной деятельности, проходящей внутри, все объекты кластера должны действовать сообща)

4. Технологическая компонента (формирование и развитие компетентности в ИКТ технологиях, в рамках реализации образовательного технологического кластера)

5. Содержательная компонента (организация обучения в связке с вертикалью «школа-вуз-бизнес», реализация учебно-научной деятельности по совместному выполнению «живых» задач, проектов, грантов и программ.)

6. Результативный блок (показатели эффективности кластера, в рамках образовательной деятельности) [7].

Образовательный кластер можно представить в виде сети, внутри которой между собой взаимодействуют различные объекты: исследовательские организации, ВУЗы, образовательные учреждения, научные школы, бизнес-структуры и т.д. По центру данной сети находится ядро – инновационная образовательная деятельность, являющиеся инструментом для решения определенных задач и достижения конкретного результата. Сами объекты образовательного кластера могут меняться, дополняться в зависимости от обстоятельств. Ядром может управлять одновременно один из объектов и устанавливать систему взаимоотношений между остальными объектами.

В диссертационной работе о формировании методической готовности будущих учителей информатики Ивкина Л.М рассматривает заложенные в основу методической системы обучения в образовательных кластерах следующие принципы:

- Принцип личностно-центрированного обучения – по сути реализация системно-деятельностного подхода, с разницей лишь в том, что главная цель – непринужденное образование, то есть студент создает определенную социальную среду, при нахождении в которой у обучающихся возникает потребность в изучении чего-то нового;

- Принцип научности содержания и методов обучения, иначе говоря – наличие специалистов, готовых помочь и студентам и обучающимся;

- Принцип нелинейности – применение методов и способов нелинейного обучения (концентрического, параллельного).

- Принцип рекурсивности, основанный на возможности системы создавать свои видоизменённые копии на основе собственных внутренних правил, реализуемый через проективно-рекурсивную технологию обучения.

Исходя из всех вышеизложенных структур и технологий, на базе КГПУ им. В.П. Астафьева реализовали инновационную модель обучения информатике под названием «Мегакласс». Сами авторы данного проекта считают, что: «Ведущая идея проекта заключается в том, что развитие культурно-образовательной среды, обеспечивающей высокий уровень качества образования с минимальными материальными и кадровыми затратами, будет обеспечиваться за счет реализации кластерной системы «школа-педвуз», в которой интегрируются в единый учебный процесс обучение школьников, студентов, повышение квалификации учителей на рабочих их местах с использованием технологии мегауроков».[13]

Мегакласс – есть образовательная технологическая платформа кластерного характера, с помощью которой происходит реализация «мегауроков». На сегодняшний день данный проект приобрел международный характер. Вместе с красноярскими и Ачинскими образовательными учреждениями активное участие принимают школы Казахстана.

Особенностью технологической платформы «Мегакласс» является разновозрастное «вертикальное» трехуровневое обучение, со специальной информационной средой с облачными сервисами, обеспечивающими одновременное проведение классно-урочных занятий в школе, занятий по методической подготовке студентов в педвузе, консультационной деятельностью ученых и представителей бизнеса. [13]

При этом в единый образовательный процесс сливаются: подготовка студентов как будущих педагогов нового формата, в контексте непрерывного профессионального развития в педагогической среде; непрерывное повышение квалификации педагога образовательного учреждения без отрыва от образовательной деятельности; интерес к обучению у учащихся за счет нестандартности подхода к обучению, разновозрастного и статусного обучения в интегрированной учебной, научной и производственной среде школа-педвуз-бизнес.

Как пишут авторы коллективной монографии «Мегакласс как инновационная модель обучения информатике с использованием ДОТ и СПО», целью создания данной технологической платформы было «объединить усилия учителей школ и педагогов высшего образования, школьников и студентов вуза в поиске новых моделей школьного и высшего педагогического образования в интегрированном сетевом информационном образовательном пространстве для достижения каждой группой участников личностно-значимых образовательных и профессиональных результатов» [13].

Современное сетевое общество создает новые условия для формирования сетевого взаимодействия в плане педагогики, которая сокращает сотни километров до пары кликов компьютерной мышью, учиться с использованием дистанционных ресурсов, дистанционных средств и инструментов, учиться с помощью коллективного разума в совместных сетевых проектах» [13].

Реализуя данный проект можно обеспечить высокий уровень подготовки обучающихся, вне зависимости от территориального месторасположения, интегрировать научно-образовательные ресурсы и целенаправленно их использовать для нужд отдельного образовательного учреждения и отдельного ученика.

Одна из сторон мегакласса – это реализация связки «Обучая других – обучаю себя». То есть, студенты, обучая школьников, учатся технологиям и

методикам проведения урока, учащиеся учатся сами и при этом обучают студентов обучению их самих. Педагоги и преподаватели обучают студентов работать в классе, преподаватели при помощи студентов показывают педагогам новые технологии, тем самым повышая их квалификацию.

Для организации мега-уроков создаются сценарии взаимодействия всех участников образовательной деятельности (онлайн-доски, облачные папки, фото-видео материалы, электронные приложения). Ведет мега-урок модератор, который обеспечивает координацию тьюторов, студентов, педагогов и преподавателей. Форму поведения мега-учителя определяют педагоги и преподаватели, распределенные по конкретным школам и вузам. Качественный уровень подготовки школьников, студентов педвуза и повышения квалификации педагога, отвечающий современным требованиям общества, обеспечивается следующими условиями:

1. Процесс реализации целей участников мегаурока должен представлять собой единую структуру занятия;

2. Содержание образовательной деятельности в школе, вузе и деятельность педагога определяются следующими блоками:

- Проблемный блок (теоретическое содержание курса);
- Знаниевый блок (решение проблем предыдущего блока, в рамках формирования компетенций, на основе «живых задач»);
- Проектный блок, (реализация компетенций посредством решения проектов)
- Контролирующий блок, (измерение качества образовательной деятельности обучающихся, профессиональной деятельности студентов и квалификационной деятельности педагога)

3. Переход учебных планов и программ школы и вуза на вертикальный формат обучения и координация расписания занятий школьников, студентов и учителей.

4. Обуславливание материально-технической базы и реализация сетевого взаимодействия.

5. Проектирование новых способов проведения уроков в мега-классе.

Ивкина Л.М. в диссертационной работе, технологическую платформу Мегакласс описывает следующим образом: «Предлагаемая технология Мегакласс может быть реализована для проведения занятий по любым учебным дисциплинам школы и вуза. Она может быть применена для организации внеучебной деятельности с целью реализации социальных сетевых проектов с участием школьников, студентов и педагогов.»

1.2 Роль и место робототехники в современном образовании

Робототехника – это прикладная наука, задача которой является разработка автоматизированных технических систем, способных выполнять определенные задачи. Первые задатки робототехники появились еще в античные времена, когда люди создавали первые механизмы и манипуляторы, упрощающие жизнь. В средние века произошел расцвет «автоматонов». Часовщики вышли вперед и при помощи пружин, маятников, шестеренок и остальных элементов создавали уток, которые умели есть или, например, мальчика, который играл на пианино. Но это еще было не то. Робот подразумевает способность к адаптации к ситуации. То есть механизм сам выбирает траекторию поведения относительно ситуации. Само слово робот и робототехника впервые появилось в 1920 году в пьесе чешского писателя Карела Чапека «Rossumovi univerzální roboti (R.U.R)» *«Там оно обозначало искусственно созданного человека, чей труд использовался на тяжелых и опасных производствах взамен человеческого (robota в переводе с чешского – каторга). И хотя в этом произведении роботы изготавливались на фабриках из выращенных органических тканей, само понятие впоследствии было популяризировано именно в отношении механических устройств»* [20].

Первым человеком, который создал робота, привычного нам с вами, считают американского инженера Роя Уэнсли. В 1928 году он создал под именем «Герберт Телевокс». Он был способен открывать двери, окна, включать и выключать духовку и т.д. Важнейшим отличием от автоматонов являлось то, что Герберт мог получать команды при помощи микрофона и соответственно их выполнять. Минус состоял в том, что человеческого языка Герберт пока не понимал и команды подавались при помощи писков, скрежетов и т.д.. Сегодня робототехника ушла далеко вперед. В полеты отправляют марсоходы, роботы играют в футбол и могут обучаться

определенным навыкам, а потом их использовать. В промышленной области большую часть трудоёмких работ также выполняют роботы.

При рассмотрении робототехники с точки зрения учебного предмета ситуация, будет следующая: если в ВУЗах на инженерных факультетах такая дисциплина как робототехника не новость, то в школьной среде этот предмет только набирает обороты. Ниша дополнительного образования сейчас в большинстве случаев заполнена именно робототехникой. Общеобразовательные учреждения находятся сейчас на этапе внедрения робототехники, в рамках изучения предмета технология. С точки зрения детей данная дисциплина интересна тем, что в момент учебной деятельности учащиеся могут приобретённые знания не только тут же использовать, но также посмотреть результат использования этих знаний, а также потрогать, пощупать и так далее. С точки зрения организаций, осуществляющих образовательную деятельность робототехника изначально прикладная наука, это положительно влияет на интерес у обучающихся. Кроме этого робототехника как учебный предмет решает цели и задачи, поставленные федеральными государственными образовательными стандартами и профессиональными стандартами педагога.

Софронова Н.В., сотрудник ФГБОУ ВПО «Чувашский государственный педагогический университет им. И. Яковлева», г. Чебоксары раскрывает определение робототехники как образовательной области и дает анализ используемого оборудования. «Робототехника, пишет она, — прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем. Робототехника опирается на такие дисциплины как электроника, механика, программирование, искусственный интеллект. Робот - это трехмерная машина, имеющая три измерения, соответствующие пространству живого существа. В широком понимании робот может быть определен как техническая система, способная замещать человека или помогать ему в выполнении различных задач. Робот, активно взаимодействующий с окружающей средой, в общем виде должен содержать

следующие системы: управляющую, информационно-измерительную (сенсорную), систему связи, исполнительную (моторную). [27]

С точки зрения системы, робототехника как дисциплина существует не так давно. Однако, свое начало робототехника берет сразу от нескольких существенно весомых дисциплин таких как: математика, информатика, физика, инженерия, программирование. Первые три дисциплины прописаны в современных стандартах и по ним, соответственно, есть определенные предметные результаты. Учитывая, что при наследовании, большинство признаков передается самому наследнику, следовательно, робототехника как предмет в образовательном процессе будет способствовать достижению предметных результатов.

Научное и методическое изучение применение робототехники как образовательной области изучено в России недостаточно. Данное утверждение подтверждается мнением коллектива авторов Пермского университета. Они указывают на «недостаточность разработанности методики использования робототехники в предметном обучении, малым числом учебных пособий для учащихся и методических рекомендаций для учителей» [4]

Далее авторы раскрывают историю вопроса. «С 2008 г. реализуется общероссийская программа «Робототехника: инженерно-технические кадры инновационной России». Запущены проекты по созданию отечественных робототехнических конструкторов для средних школ и высших учебных заведений. В ряде регионов России организованы ресурсные центры, проводятся тренировочные сборы и соревнования по робототехнике (региональные, всероссийские). Россия вышла на международный уровень робототехнических состязаний среди молодежи.

В этом моменте возникает следующий вопрос: каким образом необходимо организовать образовательную деятельность, дабы в результате у обучающихся формировались инженерные компетенции, а также были

результаты в виде побед на соревнованиях, для поддержки мотивации. На этот вопрос отвечают ФГОС ООО.

В методологической основе федеральных государственных образовательных стандартов лежит системно-деятельностный подход, суть которого заключается в том, что учащиеся самостоятельно находят и усваивают знания. То есть стандартные «лекционные» методы обучения уже не подходят под новые стандарты. Здесь только три варианта: проблемный, эвристический и исследовательский методы. Суть у них одна и та же: педагог во время учебной деятельности должен создать проблемную ситуацию, в ходе решения которой у учащихся происходит усвоение требуемого материала. Проблема состоит только в том, чтобы найти эту самую проблему, которая будет мотивировать учащихся к деятельности. И здесь ФГОС подсказывают куда «смотреть»:

«В основе Стандарта лежит системно-деятельностный подход, который обеспечивает:

- *Формирование готовности к саморазвитию и непрерывному образованию;*
- *Проектирование и конструирование социальной среды развития обучающихся в системе образования;*
- *Активную учебно-познавательную деятельность обучающихся;*
- *Построение образовательной деятельности с учетом индивидуальных возрастных, психологических и физиологических особенностей обучающихся.» [26].*

То есть при создании проблемной ситуации педагог должен учитывать возрастные, психологические и физиологические особенности учащихся.

При использовании различных методов обучения существуют и различные формы. Лаконичнее всего в робототехнику укладывается метод проектов. В ходе обучения у учащихся есть как промежуточные результаты

(способствующие поддержке мотивации), так и конечные результаты, суть которых заключаются в том, что ученики защищают свои проекты.

«Одним из ведущих методов в обучении является метод проектов, который позволяет школьникам в системе овладеть организационно-практической деятельностью по всей проектно-технологической цепочке – от идеи, до ее реализации в модели, изделии, услуге, интегрировать знания из разных областей, применять их на практике, создавая при этом новые знания, идеи, материальные ценности (письмо МО РФ №585/11-13 ОТ 12.04.2000 «Об использовании метода проектов в образовательной области «Технология»», с.290).

Под методом проектов понимается способ организации познавательно-трудовой деятельности учащихся, предусматривающий определение потребности людей, проектирование продукта труда, в соответствии с этими потребностями, изготовление изделия или оказание услуги, оценку качества, определение реального спроса на рынке товаров» [2]

Продуктом учебной деятельности в рамках дисциплины «Робототехника» должны являться следующие образовательные результаты:

1. Предметные

а. По окончании обучения учащиеся должны знать:

- i. Правила техники безопасной работы с механическими устройствами;
- ii. Основные компоненты роботизированных программно-управляемых устройств;
- iii. Конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- iv. Виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- v. Основные приемы конструирования роботов и управляемых устройств;
- vi. Компьютерную среду визуального программирования роботов;

в. Учащиеся должны уметь:

- i. Демонстрировать технические возможности роботов;
- ii. Самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования);
- iii. Создавать реально действующие модели роботов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- iv. Создавать программы на компьютере для различных роботизированных устройств, читать и корректировать программы при необходимости;
- v. Работать со справочной системой среды программирования, с ресурсами сети интернет.

2. Метапредметные

а. Регулятивный блок УУД

- i. Формирование алгоритмического мышления - умение планировать последовательность действий для достижения какой-либо цели (личной, коллективной, учебной, игровой.);
- ii. Умение решать задачи, ответом для которых является описание последовательности действий на естественных и формальных языках;
- iii. Умение вносить необходимые дополнения и изменения в план и способ действия в случае расхождения начального плана (или эталона), реального действия и его результата;
- iv. Умение использовать различные средства самоконтроля.

в. Познавательный блок УУД

- i. Умение представлять информацию об изучаемом объекте в виде описания: ключевых слов или понятий, текста, списка, таблицы, схемы, рисунка;
- ii. Умение создавать информационные модели объектов, процессов на естественном и формальном языках;

iii. Умение применять начальные навыки по использованию компьютера для решения простых информационных и коммуникационных учебных задач;

iv. Формирование системного мышления –способность к рассмотрению и описанию объектов, явлений, процессов в виде совокупности более простых элементов, составляющих единое целое;

v. Формирование объектно-ориентированного мышления – способность работать с объектами, объединять отдельные предметы в группу с общим названием, выделять общие признаки предметов в этой группе или общие функции и действия, выполняемые этими или над этими объектами;

vi. Формирование формального мышления –способность применять логику при решении информационных задач, умение выполнять операции над понятиями и простыми суждениями;

vii. Формирование критического мышления –способность устанавливать противоречие, т.е. Несоответствие между желаемым и действительным;

viii. Осуществить перенос знаний, умений в новую ситуацию для решения проблем, комбинировать известные средства для нового решения проблем;

ix. Формулировать гипотезу по решению проблем.

с. Коммуникативный блок

i. Умение определять наиболее рациональную последовательность действий по коллективному выполнению учебной задачи, а также адекватно оценивать и применять свои способности в коллективной деятельности.

ii. Умение самостоятельно оценивать свою деятельность и деятельность членов коллектива посредством сравнения с деятельностью других, с собственной деятельностью в прошлом, с установленными нормами.

iii. Умение использовать монолог и диалог для выражения и доказательства своей точки зрения, толерантности, терпимости к чужому мнению, к противоречивой информации.

iv. Умение использовать информацию с учётом этических и правовых норм.

3. Личностные

a. Формирование понятия связи различных процессов, объектов с информационной деятельностью человека;

b. Актуализация сведений из личного жизненного опыта информационной деятельности;

c. Формирование критического отношения к информации и избирательности её восприятия,

d. Уважения информационным результатам деятельности других людей,

e. Формирование основ правовой культуры в области использования информации.

f. Формирование навыков создания и поддержки индивидуальной информационной среды, навыков обеспечения защиты значимой личной информации, формирование чувства ответственности за качество личной информационной среды;

g. Формирование умения осуществлять совместную информационную деятельность, в частности, при выполнении учебных заданий, в том числе проектов.

h. Развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;

i. Развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности – качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;

j. Развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;

к. Воспитание чувства справедливости, ответственности;

1. Начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

Кроме образовательных результатов обучения робототехника является нишей для формирования определенных компетенций у обучающихся. На сегодняшний день образовательные учреждения среднего звена удовлетворяют запрос высших учебных заведений, а те, в свою очередь, удовлетворяют запрос государства и работодателей. И главным запросом сегодня являются инженеры, программисты и специалисты в информационной безопасности. Робототехника формирует именно те компетенции, которые пригодятся учащимся в дальнейшем обучении по данным специальностям.

Опишем систему обучения робототехнике с начальной школы по 11 класс. Будем учитывать, что обучение робототехнике пока не является обязательной составляющей ФГОС ООО, поэтому обучение робототехнике возможно по двум направлениям: внеклассная работа или профильное обучение (включая элективные курсы), и объединение с некоторыми дисциплинами школьного курса (прежде всего, физика, информатика, технология). Опишем систему обучения робототехнике по первому направлению.

Таблица 1. Система обучения робототехнике во внеурочной работе или профильном обучении

Уровень обучения	Цель	Рекомендуемые системы	Особенности
Начальные классы	Обучить применению базовых механизмов для конструирования комплексных моделей, состоящих из набора простых механизмов	LEGO «Простые механизмы» LEGO WEDO	Обучение должно быть основано на потребности детей в конструировании
5-7классы	Обучить применению физики и физических явлений, в рамках робототехнике. Сформировать	LEGO «Технология и Физика» LEGO EV3	Многие необходимые разделы физики дети еще не изучали, нужно практику предварять теорией

	межпредметные связи с точными и естественными науками		
8-9классы	Обучить навыкам программирования и работы с электроникой	LEGO EV3 LEGO TETRIX	Программирование роботов хорошо коррелирует с учебной программой по информатике
10-11 Классы	Классифицировать основные принципы строения электроники, обучить использовать данные принципы в робототехнике и программировании	LEGO TETRIX Arduino	Внеклассная работа расширяет и углубляет навыки учащихся по программированию и физике

В настоящее время практически нет школ (кроме нескольких специализированных школ в системе дополнительного образования), в которых обучение робототехнике велось бы планомерно и систематизировано. Как правило, это фрагментарное обучение на одном-двух (указанных в таблице 1) уровнях обучения. Поэтому, представленная таблица на сегодняшний день носит умозрительный характер. Вместе с тем выделенные конструкторы и особенности обучения на каждом уровне находят применение в практике обучения школьников, но пока бессистемно.

Если обучение робототехнике начинают в школе с начальных классов, то естественно надо опираться на увлечение детей ЛЕГО-конструированием. Многие дети уже в детском садике с удовольствием собирают достаточно сложные конструкции LEGO. Работы таких детей можно использовать в качестве образцов, стимулировать дальнейшее усложнение агрегатов. Вместе с тем надо отметить, что только сборка ЛЕГО и тому подобных моделей еще далека от робототехники. Робот должен выполнять какие-то действия, например, вращать что-то с помощью кулачкового механизма и пр.

В 5-7 классах обучение робототехнике может быть основано на конструировании движущихся механизмов. Однако есть проблема в том, что физику в большинстве школ изучают с 7 класса, то есть основы механики дети еще не знают. Поэтому учитель должен каждое занятие предварять теоретическим материалом, причем в доступном для детей изложении.

В 8-9 классе обычно уже изучают основы программирования, поэтому использование встроенной системы команд для управления роботами детям вполне доступно. Обычно на уроках информатики в школах изучают Паскаль, то есть язык структурного программирования. Встроенные языки для конструкторов роботов так же имеют команды для построения основных алгоритмических структур: условие, цикл, процедура. К сожалению, примеры в школьных учебниках по информатике и задания ГИА и ЕГЭ не ориентированы на написание программ для управления роботами, однако принципиальное единство в построении команд можно и должно использовать.

В 10-11 классах учащиеся уже, как правило, ориентированы на будущее профессиональное обучение, поэтому робототехникой занимаются школьники, которые хотели бы связать свою дальнейшую профессиональную деятельность с информатикой или физикой. Им доступны как серьезные языки программирования (такие, как ROBOTC) так и сложные манипуляции с платами и датчиками. Поэтому среди рекомендуемых систем появляется Arduino, для работы с платами которого необходимы неплохие знания по электронике и схемотехнике.

Еще одно интересное направление, повышающее у школьников мотивацию изучения робототехники, - это возможность использования мобильных технологий для управления роботами. Надо заметить, что мобильные технологии – это одно из наиболее интенсивно развивающихся направлений научно-технического прогресса, которое пока не нашло отражения ни в ФГОС ООО, ни, естественно, в школьных учебниках.

Рассмотрим возможности включения элементов робототехники в школьные дисциплины. [26]

Таблица 2. Система обучения робототехнике на основе объединения с некоторыми дисциплинами школьного курса

Дисциплина	Цели	Рекомендуемые системы	Особенности
------------	------	-----------------------	-------------

Информатика	Расширить кругозор обучающихся в области программирования моделирования	LEGO EV3, Arduino	Связь с программированием, моделированием и социальной информатикой
Физика	Углубить практические навыки по механике и электротехнике	LEGO EV3, Tetrrix, Arduino	Связь с разделами физики: механика: основы кинематики, основы динамики; основы электродинамики и электростатика и др.
Технология	Расширить кругозор в конструировании, моделировании и электротехнике	LEGO EV3, Arduino	В соответствии с ФГОС СОО и ФГОС ООО по направлению «Индустриальные технологии»

Во многих сферах деятельности человека уже привычно сопровождают роботы, которые могут без помощи оператора тушить пожары, самостоятельно передвигаться по заранее неизвестной, реальной пересеченной местности, выполнять спасательные операции во время стихийных бедствий, аварий атомных электростанций, в борьбе с терроризмом. Кроме того, по мере развития и совершенствования робототехнических устройств возникла необходимость в мобильных роботах, предназначенных для удовлетворения каждодневных потребностей людей: роботах – сиделках, роботах – нянечках, роботах – домработницах, роботах – всевозможных детских и взрослых игрушках и т.д.. И уже сейчас в современном производстве и промышленности востребованы специалисты, обладающие знаниями в этой области. Поэтому, введение в образовательную среду раздела «основы робототехники» приобретает все большую значимость и актуальность в настоящее время.

1.3 Педагогические и организационно-методические условия проведения уроков по робототехнике в условиях образовательной технологической платформы «Мега-класс».

В предыдущих параграфах были описаны роль и место робототехники в современном образовании и особенности образовательной технологической платформы «Мегакласс» и главный вопрос данной выпускной

квалификационной работы заключается в том, что: каким образом можно организовать образовательную деятельность робототехники в рамках сетевого обучения в целом и в образовательной технологической платформе «Мегакласс» в частности. Робототехника, в случае учебной деятельности в образовательном учреждении рассматривается в рамках факультатива. В данном параграфе рассматриваются формы и методы организации мегаурока по робототехнике, вне зависимости от психофизических особенностей.

Первое что необходимо выяснить, это каким образом строится процесс обучения на технологической платформе «Мегакласс». Для этого обратимся к монографии «Мегакласс как инновационная модель обучения информатике с использованием ДОТ и СПО».

Мегакласс является инструментом для реализации «мегаурока». Мегаурок – это форма организации образовательного процесса, результатом которого является усвоение опыта. В основание мегаурока заложен принцип организации образовательной деятельности обучающихся по решению «живых задач». Само понятие «живая задача» включает в себя следующие характеристики:

1. Учебная задача (достижение планируемых предметных результатов)
2. Познавательная задача (освоение новых способов обработки информации)
3. Практико-ориентированная задача (формирование компетенций)

При постановке живой задачи необходимо учитывать потребности самих обучающихся. К примеру, в подростковом возрасте учащиеся стараются вести себя как взрослые и их главный вопрос заключается в том, что сможет ли он(учащийся) такой взрослый выполнить какие-либо действия. Грубо говоря, берут друг друга «на слабо». Следовательно, живая задача, реализующаяся на уроках, должна быть интересной и значимой для обучающихся. Должна возникать потребность в дальнейшем ее изучении.

Живая задача, как способ реализации системно-деятельностного подхода, подразумевает наличие проблемной ситуации. Принцип проблемной ситуации становится одним из важнейших в основании проектируемого мега-урока. Для педагога и учащихся это означает, что каждый мега-урок направлен на решение определенной проблемы в рассматриваемой теме. Вся структура урока строится в соответствии с особенностями выбираемых траекторий по поиску пути её решения.

С точки зрения робототехники, принцип построения занятия так же складывается из решения «живой задачи». Одна из самых распространенных и подходящих форм проведения занятий – проектная деятельность.

Ссылаясь на работу Кельдышева Д. А. «Проектная деятельность в робототехнике» под проектной деятельностью будем понимать совокупность приемов и действий учащихся в их определенной последовательности для достижения поставленной задачи – решения проблемы, лично значимой для учащихся и оформленной в виде конечного продукта. Так же автор выделяет следующие требования к организации учебного проекта: «

1. Проект создается по инициативе учащихся и должен быть значимым для них и для их ближайшего окружения.

2. Решаемая с помощью его проблема и предполагаемые результаты должны иметь практическое (возможно и теоретическое) значение. Если результаты проекта имеют практическое значение, то он должен способствовать интеграции знаний из теории в практику.

3. Работа учащихся над проектом является самостоятельной и носит исследовательский характер. В проекте должны быть использованы исследовательские методы (определение проблемы и вытекающих из неё задач исследования, выдвижение гипотез для их решения, обсуждение методов исследования, оформление результатов, анализ полученных данных, вывод).

4. Проект планируется и разрабатывается заранее, исходя из конкретных целей и задач, при этом допускает изменения в процессе своего осуществления.

5. Проект должен нести новые знания для учащихся.

6. Основной упор в проекте –это творческое развитие личности и умение самообучаться» [11].

В соответствии с данными требованиями составляются системы занятий по робототехнике, которые в свою очередь формируют рабочую программу. Внутри каждой отдельно взятой системы лежит один проект, по ходу выполнения которого достигаются определенные результаты обучения, в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами. Вопрос в том, что какие из этих систем возможно реализовать в сетевом обучении? Большинство занятий по робототехнике носят практико-ориентированный характер. То есть, чтобы реализовать проект необходимо в большей степени конструировать, чем разрабатывать алгоритмы и программировать. Следовательно, в арсенале сетевого обучения остаются те проекты, в которых минимум конструирования и максимум алгоритмов и программирования. Каким образом проверить, реально ли определенный проект реализовать на технологической платформе «Мегакласс» необходимо ответить на несколько вопросов:

1. Затрагивается ли творческая часть в плане конструирования?
2. Есть ли в этой системе уроков межпредметная связь с физикой?
3. Невозможно реализовать в виртуальной среде RobotC
4. Требуется дополнительные функции робота, такие как захват
5. Робот будет работать с точки зрения манипулятора

Если на все эти вопросы данная система занятий отвечает «да», то на данных занятиях преобладает модуль конструирования, следовательно, реализовать данную систему уроков по робототехнике на технологической платформе «Мегакласс» будет крайне трудно. Если же на все эти вопросы система занятий отвечает «нет», то на данных уроках преобладают модули

программирования и алгоритмов и реализовать систему уроков на технологической платформе «Мегакласс» возможно.

Исходя из ответов на эти вопросы строится диаграмма в качественном и количественном соотношении составляющих робототехники. Из этой диаграммы можно судить: возможно ли использовать данный проект в системе «Мегакласс». Для наглядности посмотрим две такие диаграммы:



Рис. 1 Соотношение компонентов обучения робототехнике

Исходя из полученных данных, в Проекте №1 преобладает в плане ключевого элемента проекта – программирование, В проекте №2 – конструирование. Следовательно, Проект №1 является более подходящим для реализации на технологической платформе

«Мегакласс». Программирование и алгоритмы являются теоретической частью проекта, то есть их не потрогаешь, а результат наблюдать можно. И учитывая, что конструирование отходит на второй план, проверку на работоспособность можно выполнить, не отходя от компьютера. Например, в RobotC есть виртуальная среда, в которой можно опробовать только что написанный алгоритм, без траты времени на конструирование и загрузки программы на робота.

С точки зрения организационных моментов такие проекты удачно встраиваются в систему Мегакласса. То есть организация самого занятия может быть построена на основе уже имеющихся инструментов онлайн-обучения. Специфическими инструментами здесь будут следующие компоненты.

Большая часть крупных проектов подразумевает под собой и ведение дневника проектной деятельности, учитывая то, что дети чаще всего забывают про его ведение, пишут всё в последний момент и удалённость участников проекта, удачным решением будет ввести дневник в режим онлайн.

Самый простой вариант – это работа в *google Docs*. С одним текстовым документом может работать несколько пользователей одновременно.

Второй вариант реализации дневника в онлайн-режиме — это платформа *Penflip*. Проста в своем использовании. Сам дневник создает тьютор проектной команды и приглашает участников. Имеется поддержка основных функций текстового редактора и вставки картинок через URL адрес. Дневник можно сохранить на компьютер в различных форматах, в том числе в PDF.

Одной из главных проблем при реализации проекта является незнание что необходимо выполнить, что уже сделано и что находится в работе. Для решения этой проблемы чаще всего используются онлайн-доски. Формат которых заключается в том, что несколько пользователей в режиме онлайн, могут на определенную плоскость добавлять рисунки, картинки и записки. Таким образом участники команды могут оперативно обмениваться информацией и координировать свои действия. Одна из самых удобных и распространенных таких платформ – *Real Time Board*.

В частности, если необходим какой-либо мозговой штурм, при котором нужно рисовать свои идеи и тут же их обговаривать, то в помощь пойдет *Draw chat*. Платформа удобна тем, что кроме области для рисования присутствует чат, а также можно подключить микрофон и переговариваться в процессе работы.

Следующий компонент, необходимый для сетевого обучения – файлообменник. Он необходим как для обмена файлами между обучающимися, так и для просмотра готовых продуктов педагогами и

преподавателями. Вариантов сегодня предлагается множество. Среди всех файлообменников можно выделить как самый конфиденциальный – google-Drive. Внутри него можно открывать доступ к отдельно взятой папке. Тогда как на one drive, например, это сделать на порядок сложнее.

Последний компонент, который рассмотрим – это среда для создания курсов. Чаще всего, для того, чтобы углубиться в определенный вопрос 45 минут не хватает. Поэтому необходимо иметь среду, в которой можно добавлять нужную информацию для участников мега-урока, производить контроль качества усвоенного материала и развивать познавательную деятельность. Платформ для создания курсов с каждым годом становятся больше. Teachable, Skillshare, iSpring Online, Stepik, Peer2peer. На любой из этих платформ можно создавать онлайн курсы и приглашать участников мега-урока для обучения.

Исходя из вышеописанного в данном параграфе педагогические и организационно-методические условия для проведения занятий по робототехнике на образовательной технологической платформе «Мегакласс» приведены в таблице 3.

Таблица 3 Условия организации проведения занятий по робототехнике в сетевом образовательном кластере

	Психолого-педагогические условия	Организационно-методические условия
1	Реализация системно-деятельностного подхода, который в свою очередь подразумевает формирование потребности у обучающихся к новым знаниям, формирует проблемную задачу, в ходе решения которой происходит усвоение.	Обучение робототехнике в рамках образовательной технологической платформы «Мегакласс» представляет собой в большей мере изучение теоретической части данной дисциплины, т.е. изучение таких блоков как: программирование, алгоритмы, математический.
2	Обучающиеся уже имеют опыт работы на уроках по Робототехнике	Определена среда и/или платформа для взаимодействия всех участников образовательного процесса
3	Учтены возрастные особенности учащихся	Формы организации работы с учащимися в системе «Мегакласс» будут следующими: 1. Урок в форме соревнования (робогонки) 2. Урок, напоминающий по форме публичные выступления (защита выполненных проектов межшкольных)

		команд) 3.Интегрированные уроки (проект – создание робота-чертежника)
4	Используются эффективные методы и приемы обучения 1. Метод проектов; 2. Проблемный метод; 3. Исследовательский метод	Методическое обеспечение доступно всем участникам процесса, через размещение на выбранном ресурсе с возможностью совместной онлайн работы

Робототехника как дисциплина перспективное направление и реализация данного предмета через сетевое обучение способствует ее укреплению и развитию в сфере образования. Это дает огромные преимущества в плане вседоступности специалистов и повышения мотивации к обучению у учащихся. Цитируя статью о методе проектов Е.С.Полат, что «вместе учиться не только легче и интереснее, но и значительно эффективнее» [21]. Можно сказать, что данное высказывание подходит к реализации занятий по робототехнике на технологической платформе «Мегакласс».

ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ I.

Подводя итог теоретической части выпускной квалификационной работы, мы можем отметить, что робототехника как дисциплина прочно вошла в современное образование и способствует реализации федеральных государственных образовательных стандартов в образовательных учреждениях. С точки зрения проведения мега-уроков по робототехнике на технологической платформе «Мегакласс», реализация занятий возможна при определенном содержании занятия, то есть преобладание программирования и построения алгоритмов над конструированием самого робота.

В первой главе мы рассмотрели робототехнику как дисциплину и образовательную технологическую платформу «Мегакласс» как инструмент сетевого обучения и выявили главные психолого-педагогические и организационно-методические условия организации занятий по робототехнике, в рамках системы «Мегакласс»:

Психолого-педагогические условия:

1. Реализация системно-деятельностного подхода
2. Обучающиеся уже имеют опыт работы на уроках по Робототехнике
3. Учтены возрастные особенности учащихся
4. Используются эффективные методы и приемы обучения

Организационно-методические условия:

1. Изучение теоретической части данной дисциплины, т.е. Изучение таких блоков как: программирование, алгоритмы, математический
2. Определена среда и/или платформа для взаимодействия всех участников образовательного процесса
3. Формы организации работы с учащимися в системе «мегакласс»
4. Методическое обеспечение доступно всем участникам процесса

ГЛАВА II ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАНЯТИЙ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ В УСЛОВИЯХ СЕТЕВОГО ОБУЧЕНИЯ

2.1 Цели и содержание обучения робототехнике в 7 классе

В школьном курсе информатики первое знакомство с алгоритмами происходит еще в начальной школе, с каждым годом обучения понятие алгоритма усиливается в сторону программирования и к 8му классу учащиеся встречаются с первыми программами-исполнителями (чертежник, Кумир, Черепашка и т.д.). При обучении робототехнике начиная с начальной школы, влияние алгоритмов заметно увеличивается, потому что учащиеся уже на первых занятиях собирают своих футболистов-вратарей, вертолеты и т.д. . При такой нагрузке (информатика+ робототехника) к 5-6му классу учащиеся свободно оперируют алгоритмами, умеют применить цикл, ветвление, простейшие массивы и т.д.. И к 6му классу ученики уже «перерастают» в умениях стандартные среды программирования, предназначенные для Lego Mindstorms. Но робототехника предмет, к которому интерес не утихает, каждый раз приходя на новое занятия, учащиеся пытаются воплотить свои идеи в многофункциональном конструкторе. Что делать учителю в ситуации, когда учащиеся хотят продолжать обучение, а функционал не позволяет? Переходить на новый, точнее на более развитый и функционально более расширенный язык

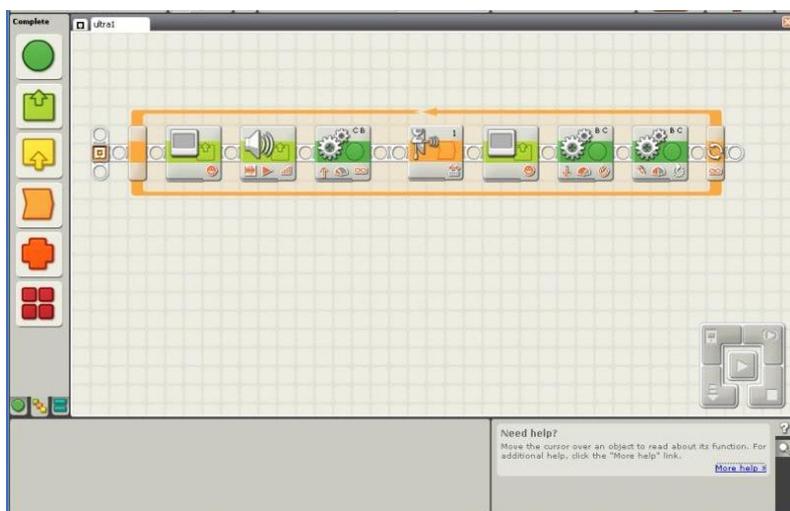


Рис. 2 Рабочее поле программы Lego NXT

программирования. На такой как ROBOTC.

Приходя в 7ом классе на урок по робототехнике, учащиеся впервые сталкиваются с данной средой. Если у Lego Mindstorms рабочее

поле было максимально визуализировано (рис 2), то у ROBOTC они встречают практически пустое окно. И программу теперь писать надо не с помощью перестановки блоков, а в текстовом виде. Разумеется, с начала учащиеся это пугает «А как, так писать?», далее они начинают чувствовать себя взрослыми «Пишем, именно прописываем программы, а не переставляем блоки» и после первых занятий ученики начинают понимать насколько расширилось их пространство в плане программирования робота и в плане незнания, как можно применить данный функционал.

Большую часть обучения робототехнике в 7ом классе берет на себя именно программирование. В 5-6 классе учащиеся изучали формы и методы конструирования, методы оптимизации, придумывали что-то свое. Если представить количественное отношение изучения конструирования, алгоритмов и программирования в робототехнике 1-7 класс, то картина будет

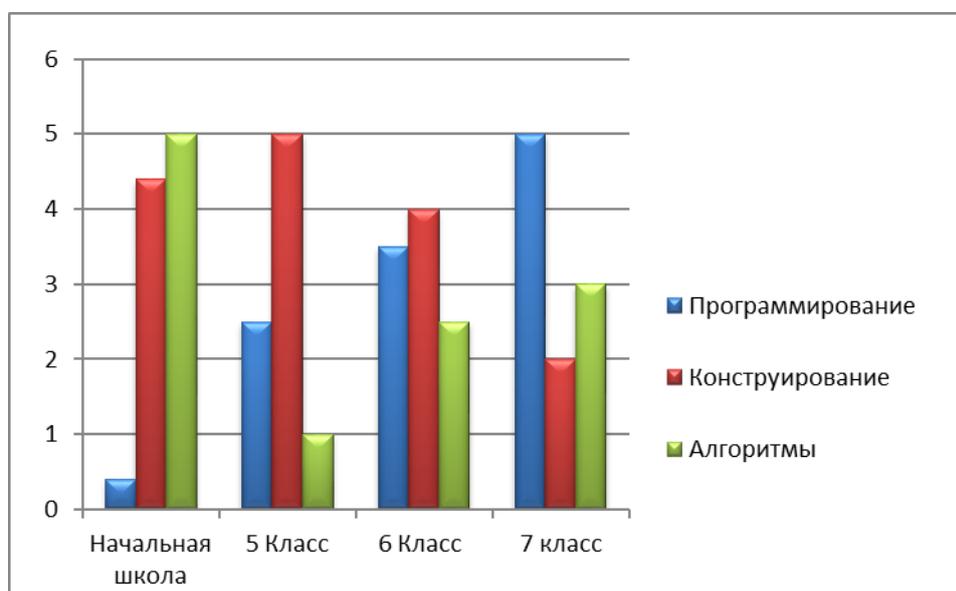


Рис.3 Соотношение компонентов робототехники в содержании обучения в ОО

выглядеть следующим образом:

Из данного графика следует, что большую часть занятий по робототехнике, учащиеся осваивают новый для них способ программировать, что и является стержнем содержания обучения робототехнике в 7м классе.

Чаще всего, занятия по робототехнике организованы таким образом, что обучающихся работают в парах. То есть на одно задание идут два человека. Действуют обучающиеся сообща, но у каждого из них есть своя роль: Кто-то конкретно прописывает программу, с помощью своего друга по команде, кто-то конструирует робота, так же с помощью друга по команде. Следовательно, выделяются два специалиста: Программист и конструктор.

В данной выпускной квалификационной работе представлена рабочая программа факультатива по робототехнике для учащихся 7ого класса.

Рабочая программа факультатива по робототехнике для обучающихся 7ого класса

Пояснительная записка

Рабочая программа составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (далее ФГОС ООО), программы курса Робототехника для среднего звена

Программа составлена в соответствии со следующими методическими и нормативными документами:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. **№273-ФЗ** «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. **№1897** «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 1 февраля 2011 г., регистрационный № 19644);
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 29 декабря 2014 г. **№1644**"О внесении изменений в приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного

общего образования» (зарегистрирован в Минюсте РФ 6 февраля 2015 г. Регистрационный № 35915);

- Приказ Минобрнауки России от 30.08.2013 №1015 (ред. От 28.05.2014) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования» (Зарегистрировано в Минюсте России 01.10.2013 N 30067);

- Приказ Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки (Рособрнадзор) от 29 мая 2014 г. №785 «Об утверждении требований к структуре официального сайта образовательной организации в информационно телекоммуникационной сети "Интернет» и формату представления на нем информации»;

- Приказ Минобрнауки России от 31 марта 2014 г. №253 «Об утверждении федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования»;

- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 29 декабря 2010 г. №189 г. Москва «Об утверждении санпин 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях». Зарегистрировано в Минюсте РФ 3 марта 2011г. Регистрационный N 19993;

Цель:

Обучить применению физики и физических явлений, в рамках робототехники. Сформировать межпредметные связи с точными и естественными науками. Обучить новым способам программирования.

Задачи:

- Развитие структурированного мышления у учащихся с помощью методов программирования
- Развить у учащихся способности к проектной деятельности, в том числе углубленное написание проектов
- Способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям;
- Способствовать развитию конструкторских, инженерных и вычислительных навыков;

Характеристика курса

Курс рассчитан на обучающихся 7ых классов, изучавших робототехнику ранее. В данном факультативе идет углубление в программирование, физическую и инженерную составляющую. Форма обучения направлена на проектную деятельность, в ходе прохождения которой формируются заданные компетенции.

1. Личностные УУД

- a. Формирование понятия связи различных процессов, объектов с информационной деятельностью человека;
- b. Актуализация сведений из личного жизненного опыта информационной деятельности;
- c. Формирование критического отношения к информации и избирательности её восприятия,
- d. Уважения информационным результатам деятельности других людей,
- e. Формирование умения осуществлять совместную информационную деятельность, в частности, при выполнении учебных заданий, в том числе проектов.
- f. Развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;

г. Развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности –качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;

h. Развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;

i. Начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

2. *Метапредметные*

a. Коммуникативные

i. Умение определять наиболее рациональную последовательность действий по коллективному выполнению учебной задачи, а также адекватно оценивать и применять свои способности в коллективной деятельности.

ii. Умение самостоятельно оценивать свою деятельность и деятельность членов коллектива посредством сравнения с деятельностью других, с собственной деятельностью в прошлом, с установленными нормами.

iii. Умение использовать монолог и диалог для выражения и доказательства своей точки зрения, толерантности, терпимости к чужому мнению, к противоречивой информации.

iv. Умение использовать информацию с учётом этических и правовых норм.

b. Регулятивные

i. Формирование алгоритмического мышления -умение планировать последовательность действий для достижения какой-либо цели (личной, коллективной, учебной, игровой.);

ii. Умение решать задачи, ответом для которых является описание последовательности действий на естественных и формальных языках;

iii. Умение вносить необходимые дополнения и изменения в план и способ действия в случае расхождения начального плана (или эталона), реального действия и его результата;

iv. Умение использовать различные средства самоконтроля.

c. *Познавательные*

i. Умение представлять информацию об изучаемом объекте в виде описания: ключевых слов или понятий, текста, списка, таблицы, схемы, рисунка;

ii. Умение создавать информационные модели объектов, процессов на естественном и формальном языках;

iii. Умение применять начальные навыки по использованию компьютера для решения простых информационных и коммуникационных учебных задач;

iv. Формирование системного мышления –способность к рассмотрению и описанию объектов, явлений, процессов в виде совокупности более простых элементов, составляющих единое целое;

v. Формирование объектно-ориентированного мышления – способность работать с объектами, объединять отдельные предметы в группу с общим названием, выделять общие признаки предметов в этой группе или общие функции и действия, выполняемые этими или над этими объектами;

vi. Формирование формального мышления –способность применять логику при решении информационных задач, умение выполнять операции над понятиями и простыми суждениями;

vii. Формирование критического мышления –способность устанавливать противоречие, т.е. несоответствие между желаемым и действительным;

viii. Осуществить перенос знаний, умений в новую ситуацию для решения проблем, комбинировать известные средства для нового решения проблем;

ix. Формулировать гипотезу по решению проблем.

3. Предметные

a. *По окончании обучения учащиеся должны знать:*

- i. Правила техники безопасной работы с механическими устройствами;
- ii. Основные компоненты роботизированных программно-управляемых устройств;
- iii. Конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- iv. Виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- v. Основные приемы конструирования роботов и управляемых устройств;
- vi. Компьютерную среду визуального программирования роботов;
- vii. Развитие структурированного мышления у учащихся с помощью методов программирования
- viii. Развить у учащихся способности к проектной деятельности, в том числе углубленное написание проектов
- ix. Способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям;
- x. Способствовать развитию конструкторских, инженерных и вычислительных навыков;
 - b. *Учащиеся должны уметь:*
 - i. Демонстрировать технические возможности роботов;
 - ii. Самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования);
 - iii. Создавать реально действующие модели роботов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
 - iv. Создавать программы на компьютере для различных роботизированных устройств, читать и корректировать программы при необходимости;

v. Работать со справочной системой среды программирования, с ресурсами сети интернет.

Формируемые компетенции

- Готовность общению (коммуникативные навыки и способности);
- Умение решать проблемы, как умение так планировать и выполнять действия, чтобы получить ожидаемый результат;
- Готовность к сотрудничеству, как умение осуществлять эффективное взаимодействие в команде,
- Готовность к саморазвитию, как способность организовывать свою деятельность,
- Самопознание, самооценка, критическое и аналитическое мышление,
- Владение информационными технологиями, как умение не только использовать известные технические и программные средства обработки информации, но и способность к самостоятельному освоению новых.

Таблица 4 Тематическое планирование по курсу 7 класс «Робототехника»

№ п/п	Разделы и тема	Количество часов
1	Знакомство со средой RobotC. Основные функции. Повторение алгоритмов. Конструирование сушилки для рук.	3
2	Знакомство со средой RobotC. Основные функции. Повторение алгоритмов. Конструирование Робота-светофора	3
3	Математические операторы в среде RobotC. Создание робота-чертежника	8
4	Функции в RobotC. Повторение алгоритмов. Создание робота Валли	8
5	Движение робота по линии. Повторение и оптимизация.	8
6	Создание Робота-погрузчик, на основе двух предыдущих	8
7	Повторение основ механики. Конструирование робота-газонокосильщик	8
8	Повторение основ механики. Конструирование лифта	8
9	Итоговая проектная работа. Робот-футболист	10
	Всего	64

2.2 Система занятий по робототехнике, адаптированная для применения в условиях образовательной технологической платформы «Мега-класс»

В предыдущих параграфах были рассмотрены педагогические и организационно-методические условия по проведению занятий по робототехнике в условиях технологической платформы «Мегакласс», выявлены главные признаки занятий по робототехнике, которые можно реализовать в сетевом обучении в общем, и на платформе «Мегакласс», в частности. В параграфе 2.1 описывается содержание обучения робототехники на примере 7 класса. Исходя из признаков, описанных в параграфе 1.3 можно выделить несколько модулей, возможных к реализации в системе «Мегакласс». Один из них – это «Математические операторы в среде RobotC. Создание робота-чертежника». Основное направление данный модуль берет на математику, математические алгоритмы и способы их внедрения в программу. То есть конструирование уходит на второй план. С точки зрения конструирования робот представляет собой трехколесную тележку, и в ходе проведения занятий, обучающиеся могут как использовать реального робота, так и работать в виртуальной среде RobotC, которая предоставляет в виртуальной среде поле и робот-тележку.

Рассмотрим саму систему занятий по робототехнике в в условиях образовательной платформы «Мегакласс» для модуля «Математические операторы в среде RobotC. Создание робота-чертежника»

*Таблица 5 Методическое планирование дидактического модуля (системы уроков)
по робототехнике на технологической платформе «Мегакласс».*

<p>Тема: Математические операторы в среде RobotC. Создание робота-чертежника</p> <p>Цели:</p> <p><i>Образовательные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Продолжить знакомство с математическими основами робототехники и технологии конструирования роботов; • Расширить представление об алгоритмах и визуальном языке программирования роботов; • Продолжить систематизировать и обобщать методы и приемы разработки разнообразных проектов робототехнических систем; <p><i>Воспитательные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Поощрять целеустремленность, усердие, настойчивость, оптимизм, веру в свои силы; • Способствовать развитию критического мышления, умение самостоятельно выработать критерии оценки проектов; • Укреплять спортивный дух, способность сохранять уважение к соперникам, и преодолевать стресс во время обучения и соревнований; • Прививать культуру организации рабочего места, правила обращения со сложными и опасными инструментами; <p><i>Развивающие:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Продолжить формирование математической культуры и основ бионики для расширения кругозора учащихся в области робототехники; • Расширить представление о математическом моделировании при конструировании роботов за счет использования математических операторов; <p>Результаты:</p> <p><i>Предметные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Поймут принципы работы и назначение языковых структур, смогут объяснять принципы их использования при конструировании роботов и выбирать оптимальный вариант их использования; • Будут понимать отличия программы от программного продукта, смогут правильно использовать терминологию по основам программирования; • Смогут самостоятельно выполнять настройки математических функций. <p><i>Метапредметные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Освоят основные методы и приемы работы с разными источниками информации, как в печатном (бумажном), так и в электронном виде; • Смогут самостоятельно планировать свою деятельность при выполнении исследовательских проектов по 	<p>Класс: 7</p>
---	-----------------

<p>робототехнике;</p> <ul style="list-style-type: none"> Усовершенствовать навыки и приемы нестандартных подходов к решению задач или выполнению проектов; <p><i>Личностные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Использовать навыки критического мышления в процессе работа над проектом, отладки и публичном представлении созданных роботов; Развить внимательное и предупредительное отношение к окружающим людям и оборудованию в процессе работы; Получить социальный опыт участия в командных состязаниях вне стен образовательного учреждения. 							
№ урока в системе	Тема урока, тип урока	Дидактические задачи урока	Содержание урока	Учебные задания			Методическое обеспечение процесса обучения
				формирующие	диагностические / контролирующие	коррекционные	
1.	Робот-чертежник, первые шаги	Изучить возможности робота в плане черчения	Мощность моторов, Отрисовка простейших геометрических фигур Способы вызова функции моторов, Разделение на группы.	Задание написать программы движения робота по окружности и квадрату	Написать программу движения робота по восьмерке	Выделить ключевые моменты в написании программ.	Технологическая платформа «Мегакласс» RobotC Virtual world RobotC ПК учащихся с выходом в интернет
2.	Математические функции в языке RobotC	Изучить математические функции	Вызов и использование математич. Функций, Способы взаимодействия функции и движения робота	Задать движение по синусоиде	Создать проект, по которому робот проезжает по траектории одной из математических функций	Задание каждой группе определённой функции	
3.	Консультационное	Подготовить	Дневник	Сборка		Пройти тест по	

	занятие	учащихся к защите проектов	проектной деятельности Форма защиты проектов. Виды представления	проекта		проектной деятельности	
4.	Защита проектов	Формирование компетенций	Выступление команд	Выступление		Рефлексия	

Комментарии:

1. На первом занятии главная цель – настроить контакт между учащимися внутри каждой команды, потому что сама команда по факту находится в режиме онлайн и ребята территориально друг от друга далеко. В этом им помогает тьютор. Учебные задания на первом уроке они выполняют совместно и соответственно сдают его вместе.

2. На втором занятии главная суть – настроить ребят на создание проекта. Обучающиеся так же работают в командах, но в этот добавляется новый ресурс – специалисты, к которым можно обратиться с вопросом или услышать какую-нибудь интересную идею. При создании проекта ребята так же общаются в онлайн режиме, но теперь уже без помощи тьютора.

3. Третье занятие – консультация. Здесь уже нет новых тем и новых вопросов от мега-учителя, специалистов или педагогов, здесь уже сами обучающиеся задают вопросы по своим проектам

4. Четвертый мега-урок – защита самих проектов. Здесь ребят оценивают, как специалисты, так и сами обучающиеся. Критерий оценки обучающиеся определяют сами заранее.

2.3 Методические рекомендации для учителей по организации уроков по робототехнике в условиях образовательной технологической платформы «Мега-класс»

На сегодняшний день уже организовано множество мега-уроков и разработано планов их проведения, написаны системы занятий, по которым можно спокойно проводить уроки в системе «Мегакласс». В данной методической рекомендации составлена схема, проходя по которой мега-учитель может в краткие сроки составить план урока, выявить для себя более подходящий подход и подобрать необходимые сетевые инструменты для обучения. Сама схема выглядит следующим образом:

1. Список вопросов, описанный ранее, для установки возможности реализации занятий в системе «Мегакласс»
2. Форма проведения занятий, как вида деятельности (Проектная деятельность, системно-деятельностный подход)
3. Этап занятия, в рамках системы уроков (урок открытия знания, урок-рефлексия и т.д.)
4. Формирование результативно-целевой модели (шапки)
5. Формирование шаблона для планирования мега-урока по робототехнике
6. Формирование требований к материально-технической базе.

Согласно авторам статьи о сетевом взаимодействии в педагогическом образовании, в следствие реализации сетевого обучения получают следующие эффекты:

1. Информационные (Непрерывность и улучшение качества информационного обмена между системой школа-педвуз-бизнес)
2. Ресурсные (доступ к определенным знаниям, идеям, технологиям, возможность моментального внедрения)
3. Инфраструктурные (Возможность использовать инструменты взаимодействия объектов сетевого обучения и реализация совместных идей с

другими ОУ, для педагогов и учащихся, для студентов – реализация задач, в рамках педагогической практики)

4. Временные (Скорость и мобильность передачи информации между объектами)

5. Управленческие (Создание распределенных структур, где по-новому распределены функции и ответственность: формирование межвузовской и межфункциональной команды, обладающей высокими компетенциями)

6. Социальные (возможность обучения студентов и повышения квалификации педагогов, вне зависимости от территориального месторасположения)

7. Совокупные (Возможность выйти на новый уровень качества образования)

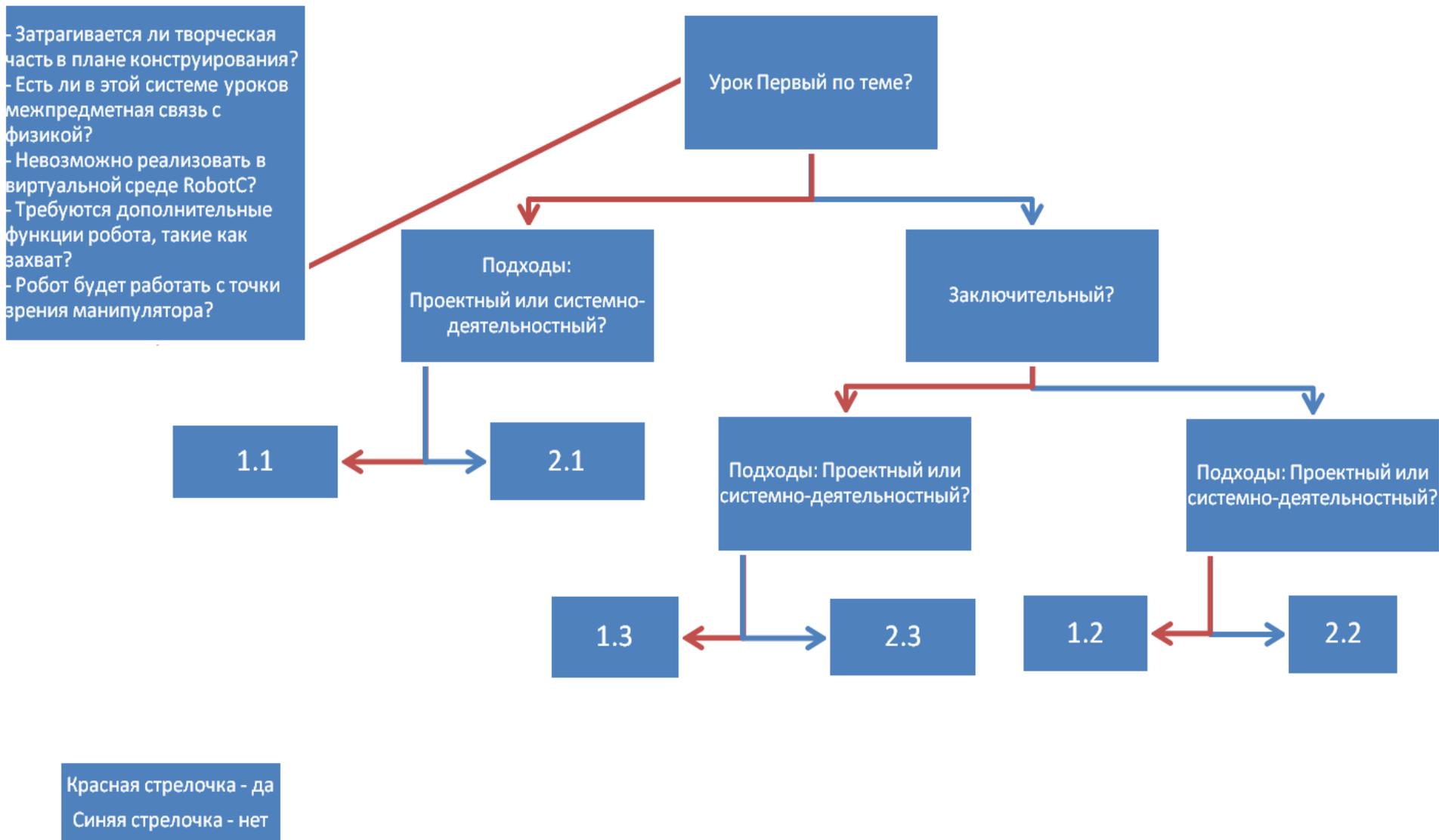


Рис. 4 Схема выбора шаблона занятия по робототехнике в образовательной технологической платформе «Мегакласс»»

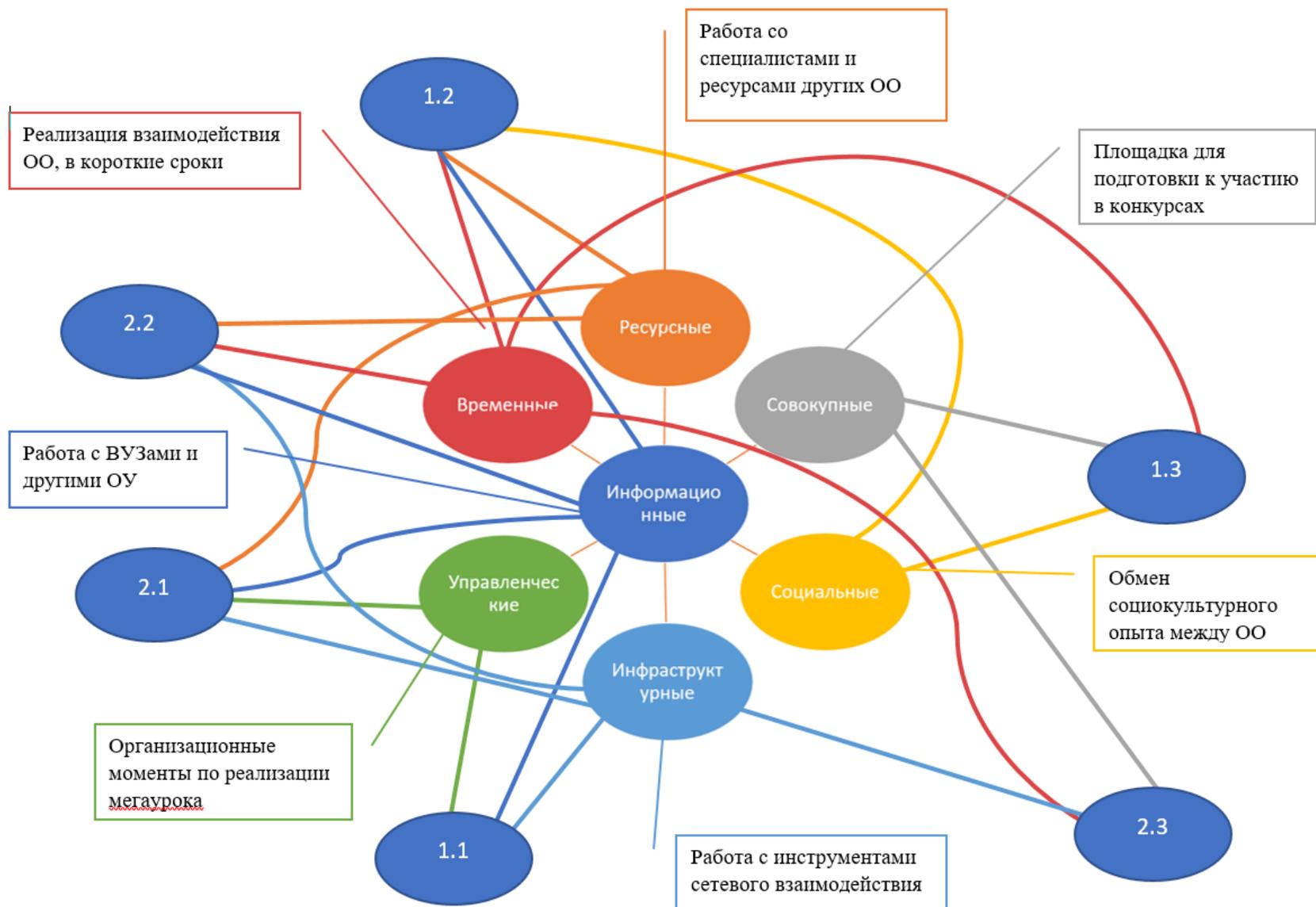


Рис. 5 Схема взаимоотношений форм занятий по робототехнике на образовательной технологической платформе «Мегакласс» и эффектов сетевого обучения

1.1 Подготовка и планирование проекта

Примечание:

Данная форма мега-урока подразумевает начало проектной деятельности. Перед учащимися возникает проблема, решить которую они могут посредством создания какого-либо продукта. В ходе занятия, обучающиеся формируются в межшкольные команды, выполняют мозговой штурм и планируют организацию своей деятельности.

Со стороны учителя, первый шаг, который необходимо сделать – это создать проблему, которую дети будут решать. То есть, занятие начинается с усвоения обучающимися нового материала, затем находят вопрос, который ставит в тупик. После этого ребята делятся на команды и начинается сама проектная деятельность.

В данной рекомендации описывается шаблон, т.е. цели и результаты, описанные в шаблонах – общие, для того чтобы данный шаблон стал планом для мега-урока необходимо будет добавить узконаправленные цели и результаты.

Этапы деятельности учащихся на мега-уроке:

- Постановка проблемы;
- Распределение по командам
- Мозговой штурм (выдвижение цели, задач, определение основного замысла, формы продукта проекта);
- Распределение ролей в команде;
- определение источников знания об объекте проектирования, его назначении и функционировании;
- Определение способов контактирования
- Начало исследовательской деятельности

Цели:

Образовательные:

- Продолжить расширение активного словаря в области техники, технологии, робототехники и проектирования.

- Продолжить знакомство с назначением и основными возможностями блоков и узлов робототехнического комплекта,

- Познакомить школьников с особенностями программы и программного продукта;

Развивающие:

- Расширить представление об использовании роботов в разных областях знаний;

- Сформировать представление о робототехнике, как актуальной и перспективной науке;

- Расширить представление об использовании роботов в разных областях знаний;

Воспитательные:

- Продолжить формирование интереса к практическому применению знаний, умений и навыков в повседневной жизни и в дальнейшем самообразовании;

- Укреплять спортивный дух, способность сохранять уважение к соперникам, и преодолевать стресс во время обучения и соревнований;

Результаты:

Личностные:

- Формирование умения осуществлять совместную информационную деятельность, в частности, при выполнении учебных заданий, в том числе проектов.

- Развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;

Предметные:

- Развитие структурированного мышления у учащихся с помощью методов программирования

- Развить у учащихся способности к проектной деятельности, в том числе углубленное написание проектов

Метапредметные:

- Умение вносить необходимые дополнения и изменения в план и способ действия в случае расхождения начального плана (или эталона), реального действия и его результата;

- Формирование объектно-ориентированного мышления – способность работать с объектами, объединять отдельные предметы в группу с общим названием, выделять общие признаки предметов в этой группе или общие функции и действия, выполняемые этими или над этими объектами;

Материально-техническое и программное оснащение:

8. Доступ к технологической платформе «Мегакласс» (проведение самого занятия);

9. ПК учащихся;

10. Penflip – онлайн дневник проектной деятельности. Обучающиеся в режиме онлайн вместе прописывают все этапы в дневник (аккаунт создает тьютор и приглашает учащихся);

11. RealTimeBoard – доска для описания задач (Выполнено, не выполнено, в работе), дабы учащиеся могли координировать свои действия (аккаунт создает тьютор и приглашает учащихся);

12. DrawChat – мини-конференция с возможностью подключения микрофона, чатом и полем для рисования (аккаунт создает тьютор и приглашает учащихся);

13. RobotC и RobotC virtual world на ПК учащихся (последний в случае отсутствия робототехнического набора)

Пример сетевого задания:

Определить цели и задачи проекта. Сформировать доску определения выполнения задач.

При выполнении данного задания обучающиеся устанавливают контакт между участниками команды при помощи тьютора, который заранее сформировал аккаунты на приложениях Draw Chat, RealTimeBoard и Penflip. В первом, обучающиеся обсуждают задание и его выполнение, в два других «складывают» результаты своей работы. Penflip отвечает за формирование дневника проектной деятельности, дабы обучающиеся не только выполняли какие-либо действия, но так же могли наблюдать со стороны, что они делают. Real Time Board является той самой доской на которой можно отследить ход работы. То есть доска делится на три части: Выполнено, не выполнено и в работе. Как только какая-то задача выходит на стадию работы или выполнена, участники команды перетаскивают стикер на соответствующее поле.

1.2 Исследование и первые результаты

Примечание:

Данная форма мега-урока подразумевает продолжение проектной деятельности. На данном этапе в активную позицию включаются специалисты из области, изучаемой посредством проектной деятельности. Своеобразная задача с продолжением. Они узнают что-то новое от специалистов о своей проблеме, исследуют и результатом этого будет примерная модель продукта.

Учитель в данной форме урока выступает в роли тьютора и подсказчика в техническом плане (настройка соединения, форма отчета в дневник и т.д.)

Этапы деятельности учащихся на мега-уроке:

- Сбор и анализ информации по объекту проектирования;
- Определение формы представления проекта.
- Планирование отчета по результатам деятельности;
- Ведение дневника проектной деятельности;
- Формулирование выводов и рекомендаций

Цели:

Образовательные:

- Продолжить расширение активного словаря в области техники, технологии, робототехники и проектирования.
- Продолжить знакомство с назначением и основными возможностями блоков и узлов робототехнического комплекта,
- Познакомить школьников с особенностями программы и программного продукта;

Развивающие:

- Расширить представление об использовании роботов в разных областях знаний;
- Сформировать представление о робототехнике, как актуальной и перспективной науке;
- Расширить представление об использовании роботов в разных областях знаний;

Воспитательные:

- Способствовать развитию критического мышления, умение самостоятельно выработать критерии оценки проектов;
- Укреплять спортивный дух, способность сохранять уважение к соперникам, и преодолевать стресс во время обучения и соревнований;

Результаты:

Личностные:

- Формирование умения осуществлять совместную информационную деятельность, в частности, при выполнении учебных заданий, в том числе проектов.
- Использовать навыки критического мышления в процессе работы над проектом, отладки и публичном представлении созданных роботов;

Предметные:

- Развитие структурированного мышления у учащихся с помощью методов программирования

- Развить у учащихся способности к проектной деятельности, в том числе углубленное написание проектов

Метапредметные:

- Усовершенствовать навыки и приемы нестандартных подходов к решению задач или выполнению проектов;

- Формирование объектно-ориентированного мышления – способность работать с объектами, объединять отдельные предметы в группу с общим названием, выделять общие признаки предметов в этой группе или общие функции и действия, выполняемые этими или над этими объектами;

Материально-техническое и программное оснащение:

1. Доступ к технологической платформе «Мегакласс» (проведение самого занятия);

2. ПК учащихся;

3. Penflip – онлайн дневник проектной деятельности. Обучающиеся в режиме онлайн вместе прописывают все этапы в дневник (доступ с ПК школы);

4. RealTimeBoard – доска для описания задач (Выполнено, не выполнено, в работе), дабы учащиеся могли координировать свои действия (доступ с ПК школы);

5. DrawChat – мини-конференция с возможностью подключения микрофона, чатом и полем для рисования (для контактирования обучающихся вне системы «Мегакласс»)

6. RobotC и RobotC virtual world на ПК учащихся (последний в случае отсутствия робототехнического набора)

Пример сетевого задания:

Реализация основной задачи проекта. Написание программы для робота-чертежника

При выполнении данного задания обучающиеся выполняют следующие действия. Во-первых, устанавливают связь друг-с другом (посредством Draw Chat) и совместно компонуют «костяк» программы, происходит обсуждение и доработка. Параллельно с этим, ребята загружают программу в виртуальную среду или на робота. В случае отрицательного результата консультируются со специалистами.

1.3 Консультация + Защита

Примечание:

Представление отчетов, доработка результатов, подготовка к защите

Данная форма мега-урока подразумевает выход проектной деятельности на финишную прямую. Обучающиеся консультируются у специалистов, дорабатывают результаты, показывают первичные отчеты и готовятся к защите своих проектов.

Учитель в данной форме урока выступает в роли тьютора и подсказчика в техническом плане (настройка соединения, форма отчета в дневник и т.д.)

В данном шаблоне описаны сразу два занятия: Консультация и защита проектов. На самой защите дети представляют продукт своей деятельности и в форме отчета дневник проектной деятельности.

Этапы деятельности учащихся на мега-уроке:

- Оформление отчета о проделанной работе;
- Формулирование выводов и рекомендаций;
- Представление разнообразных форм отчета о проделанной работе;
- Оценка процесса работы;
- Оценка результатов работы других участников проектов.

Цели:

Образовательные:

- Продолжить систематизировать и обобщать методы и приемы разработки разнообразных проектов робототехнических систем;

Развивающие:

- Привить исследовательские навыки при выполнении проектов и практических заданий по робототехнике;

- Содействовать саморазвитию в формировании успешных личных стратегий коммуникации и развитию компетенций при участии учеников в командной работе;

Воспитательные:

- Способствовать развитию критического мышления, умение самостоятельно вырабатывать критерии оценки проектов;

- Укреплять спортивный дух, способность сохранять уважение к соперникам, и преодолевать стресс во время обучения и соревнований;

Результаты:

Личностные:

- Формирование умения осуществлять совместную информационную деятельность, в частности, при выполнении учебных заданий, в том числе проектов;

- Использовать навыки критического мышления в процессе работа над проектом, отладки и публичном представлении созданных роботов;

- Развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;

Предметные:

- Развитие структурированного мышления у учащихся с помощью методов программирования;

- Развить у учащихся способности к проектной деятельности, в том числе углубленное написание проектов;

- Смогут самостоятельно производить выполнять проекты, осуществлять отладку роботов в соответствии с требованиями проекта, оформлять отчеты;

Метапредметные:

- Усовершенствовать навыки и приемы нестандартных подходов к решению задач или выполнению проектов;

- Формирование объектно-ориентированного мышления – способность работать с объектами, объединять отдельные предметы в группу с общим названием, выделять общие признаки предметов в этой группе или общие функции и действия, выполняемые этими или над этими объектами;

Материально-техническое и программное оснащение:

1. Доступ к технологической платформе «Мегакласс» (проведение самого занятия);

2. ПК учащихся;

3. Penflip – онлайн дневник проектной деятельности. Обучающиеся в режиме онлайн вместе прописывают все этапы в дневник (доступ с ПК школы);

4. RealTimeBoard – доска для описания задач (Выполнено, не выполнено, в работе), дабы учащиеся могли координировать свои действия (доступ с ПК школы);

5. RobotC и RobotC virtual world на ПК учащихся (последний в случае отсутствия робототехнического набора)

Пример сетевого задания:

Защита проектов.

Учитывая то, что участники команды находятся в разных ОУ необходимо организовать защиту таким образом, чтобы обучающиеся смогли выступать одновременно. Для этого используются инструменты самой платформы «Мегакласс». Для самой же защиты необходимо

реализовать показ презентации обучающихся для всех, чтобы привлечь к защите всех участников системы «Мегакласс».

2.1 Урок открытия нового знания

Примечание:

Данная форма мега-урока подразумевает планирование урока на технологической платформе «Мегакласс», в рамках ФГОС. Если в предыдущих примерных планах была описана проектная деятельность, то в данном плане будет описан системно-деятельностный подход.

В чем же состоит разница одной формы занятия от другой? Главный подвох в том, что проектная деятельность – направлена на создание продукта, через создание которого происходит усвоение определенных навыков. А системно-деятельностный подход – на усвоение технологий работы с такими продуктами. Поэтому, мы рассматриваем занятия в системе «Мегакласс» с двух форм обучения. Чтобы обучиться создавать продукт и приобретать технологии.

Со стороны учителя, первый шаг, который необходимо сделать – это создать проблему, которую дети будут решать. Учитывая возрастные особенности учащихся ставится проблемная задача, актуальная для них на данный момент времени. Учащиеся начинают решать эту задачу, посредством имеющихся инструментов, педагоги выступают в роли тьюторов, специалисты в роли консультантов и экспертов.

В данной рекомендации описывается шаблон, т.е. цели и результаты, описанные в шаблонах – общие, для того чтобы данный шаблон стал планом для мега-урока необходимо будет добавить узконаправленные цели и результаты.

Структура занятия:

- Мотивационный этап.
- Этап актуализации знаний по предложенной теме и осуществление первого пробного действия

- Выявление затруднения: в чем сложность нового материала, что именно создает проблему, поиск противоречия
- Разработка проекта, плана по выходу из создавшегося затруднения, рассмотрения множества вариантов, поиск оптимального решения.
- Реализация выбранного плана по разрешению затруднения. Это главный этап урока, на котором и происходит "открытие" нового знания.
- Первичное закрепление нового знания.
- Самостоятельная работа и проверка по эталону.
- Включение в систему знаний и умений.

Цели:

Образовательные:

- Продолжить расширение активного словаря в области техники, технологии, робототехники и проектирования.
- Познакомить школьников с особенностями программы и программного продукта;
- Продолжить знакомство с математическими основами робототехники и технологии конструирования роботов;

Развивающие:

- Познакомить школьников с особенностями программы и программного продукта;
- Продолжить знакомство с математическими основами робототехники и технологии конструирования роботов;
- Продолжить формирование и развитие информационной культуры, умение ориентироваться в информационных потоках и работать с разными источниками информации;

- Продолжить поощрять стремление к применению своего потенциала в поиске оригинальных идей, обнаружении нестандартных решений, развитию творческих способностей.

Воспитательные:

- Продолжить формирование интереса к практическому применению знаний, умений и навыков в повседневной жизни и в дальнейшем самообразовании;

Результаты:

Личностные:

- Актуализация сведений из личного жизненного опыта информационной деятельности;
- Формирование критического отношения к информации и избирательности её восприятия;
- Развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;

Предметные:

- Развитие структурированного мышления у учащихся с помощью методов программирования
- Развить у учащихся способности к проектной деятельности, в том числе углубленное написание проектов

Метапредметные:

- Умение использовать информацию с учётом этических и правовых норм.
- Формирование алгоритмического мышления -умение планировать последовательность действий для достижения какой-либо цели (личной, коллективной, учебной, игровой.);

Материально-техническое и программное оснащение:

1. Доступ к технологической платформе «Мегакласс» (проведение самого занятия);
2. ПК учащихся;
3. Облако для хранения результатов деятельности обучающихся
4. Для контактирования с учащимися (передача интересных материалов, проверка дз и т.д.) лучше всего будет создать отдельный курс на одной из площадок по сетевому обучению. В данной сфере хорошо продвинулись Stepic и Peer2peer.
5. DrawChat – мини-конференция с возможностью подключения микрофона, чатом и полем для рисования (аккаунт создает тьютор и приглашает учащихся);
6. RobotC и RobotC virtual world на ПК учащихся (последний в случае отсутствия робототехнического набора)

Пример сетевого задания:

Выявить закономерность построений треугольника, квадрата, пятиугольника и т.д. .

При выполнении данного задания обучающиеся устанавливают контакт между участниками команды при помощи тьютора, который заранее сформировал аккаунты на приложениях Draw Chat, RealTimeBoard и Penflip. В первом, обучающиеся обсуждают задание и его выполнение, в два других «складывают» результаты своей работы. Penflip отвечает за формирование дневника проектной деятельности, дабы обучающиеся не только выполняли какие-либо действия, но так же могли наблюдать со стороны, что они делают. Real Time Board является той самой доской на которой можно отследить ход работы. То есть доска делится на три части: Выполнено, не выполнено и в работе. Как только какая-то задача выходит на стадию работы или выполнена, участники команды перетаскивают стикер на соответствующее поле.

2.2 Урок систематизации знаний

Примечание:

Данная форма мега-урока подразумевает планирование урока на технологической платформе «Мегакласс», в рамках ФГОС. Если в предыдущих примерных планах была описана проектная деятельность, то в данном плане будет описан системно-деятельностный подход.

На уроке систематизации знаний, обучающиеся оттачивают качество усвоенного материала. Для наглядности можно им предложить оценить себя по уровням усвоения:

1. Узнавание
2. Понимание
3. Воспроизведение
4. Применение
5. Творчество

Со стороны учителя, задача данного занятия – создать условия по решению заданий по уровню (один из вариантов формы проведения урока). Учащиеся предварительно оценивают свои силы, а затем пытаются решить задания по уровням. Форма их может быть, как электронная, так и интерактивная, и письменная. педагоги выступают в роли тьюторов, специалисты в роли консультантов и экспертов.

Структура занятия:

- Самоопределение.
- Актуализация знаний и фиксирование затруднений.
- Постановка учебной задачи, целей урока.
- Составление плана, стратегии по разрешению затруднения.
- Этап самостоятельной работы с проверкой по эталону.
- Этап рефлексии деятельности.

Цели:

Образовательные:

- Продолжить расширение активного словаря в области техники, технологии, робототехники и проектирования.

- Познакомить школьников с особенностями программы и программного продукта;
- Продолжить знакомство с математическими основами робототехники и технологии конструирования роботов;

Развивающие:

- Познакомить школьников с особенностями программы и программного продукта;
- Продолжить знакомство с математическими основами робототехники и технологии конструирования роботов;
- Продолжить формирование и развитие информационной культуры, умение ориентироваться в информационных потоках и работать с разными источниками информации;
- Продолжить поощрять стремление к применению своего потенциала в поиске оригинальных идей, обнаружении нестандартных решений, развитию творческих способностей.

Воспитательные:

- Продолжить формирование интереса к практическому применению знаний, умений и навыков в повседневной жизни и в дальнейшем самообразовании;
- Поощрять целеустремленность, усердие, настойчивость, оптимизм, веру в свои силы;

Результаты:

Личностные:

- Актуализация сведений из личного жизненного опыта информационной деятельности;
- Формирование критического отношения к информации и избирательности её восприятия,

- Развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;

Предметные:

- Развитие структурированного мышления у учащихся с помощью методов программирования

- Развить у учащихся способности к проектной деятельности, в том числе углубленное написание проектов

Метапредметные:

- Умение использовать информацию с учётом этических и правовых норм.

- Формирование алгоритмического мышления -умение планировать последовательность действий для достижения какой-либо цели (личной, коллективной, учебной, игровой.);

Материально-техническое и программное оснащение:

7. Доступ к технологической платформе «Мегакласс» (проведение самого занятия);

8. ПК учащихся;

9. Облако для хранения результатов деятельности обучающихся

10. Для контактирования с учащимися (передача интересных материалов, проверка дз и т.д.) лучше всего будет создать отдельный курс на одной из площадок по сетевому обучению. В данной сфере хорошо продвинулись Stepic и Peer2peer.

11. DrawChat – мини-конференция с возможностью подключения микрофона, чатом и полем для рисования (аккаунт создает тьютор и приглашает учащихся);

12. RobotC и RobotC virtual world на ПК учащихся (последний в случае отсутствия робототехнического набора)

Пример сетевого задания:

Выбрать свою геометрическую фигуру (матем. функцию) и описать ее другим обучающимся

При выполнении данного задания обучающиеся изначально работают самостоятельно. Здесь будет необходима помощь специалистов-математиков, которые могут подсказать как что посчитать. Ребята разбиваются на 2-3 человека (желательно из разных школ) и пишут блог о данной фигуре. В конце блога описывается результат их исследования (программа или видео проезда робота). Кроме этого они описывают саму функцию и чем она интересна для них самих. Ключевым заданием будет подключить блог к учебному portalу, для изучения остальных обучающихся и специалистов. Тьюторы выступают в роли тех. поддержки.

2.3 Урок контрольного учета и оценки ЗУН

Примечание:

Данная форма мега-урока подразумевает проверку качества усвоения обучающимися данной темы.

Форма контроля может быть, как электронная, так и интерактивная, и письменная. педагоги выступают в роли тьюторов, специалисты в роли экзаменаторов.

Структура занятия:

- Мотивационный этап.
- Актуализация знаний и осуществление пробного действия.
- Фиксирование локальных затруднений.
- Создание плана по решению проблемы.
- Реализация на практике выбранного плана.
- Обобщение видов затруднений.
- Осуществление самостоятельной работы и самопроверки с использованием эталонного образца.
- Решение задач творческого уровня.
- Рефлексия деятельности.

Цели:

Образовательные:

- Продолжить расширение активного словаря в области техники, технологии, робототехники и проектирования.
- Познакомить школьников с особенностями программы и программного продукта;
- Продолжить знакомство с математическими основами робототехники и технологии конструирования роботов;

Развивающие:

- Познакомить школьников с особенностями программы и программного продукта;
- Продолжить знакомство с математическими основами робототехники и технологии конструирования роботов;
- Продолжить формирование и развитие информационной культуры, умение ориентироваться в информационных потоках и работать с разными источниками информации;
- Продолжить поощрять стремление к применению своего потенциала в поиске оригинальных идей, обнаружении нестандартных решений, развитию творческих способностей.

Воспитательные:

- Продолжить формирование интереса к практическому применению знаний, умений и навыков в повседневной жизни и в дальнейшем самообразовании;
- Поощрять целеустремленность, усердие, настойчивость, оптимизм, веру в свои силы;

Результаты:

Личностные:

- Актуализация сведений из личного жизненного опыта информационной деятельности;

- Формирование критического отношения к информации и избирательности её восприятия,

Предметные:

- Развитие структурированного мышления у учащихся с помощью методов программирования
- Развить у учащихся способности к проектной деятельности, в том числе углубленное написание проектов

Метапредметные:

- Умение использовать информацию с учётом этических и правовых норм.
- Формирование алгоритмического мышления - умение планировать последовательность действий для достижения какой-либо цели (личной, коллективной, учебной, игровой.);

Материально-техническое и программное оснащение:

1. ПК учащихся;
2. Облако для хранения результатов деятельности обучающихся
3. Для контактирования с учащимися (передача интересных материалов, проверка дз и т.д.) лучше всего будет создать отдельный курс на одной из площадок по сетевому обучению. В данной сфере хорошо продвинулись Stepic и Peer2peer.
4. DrawChat – мини-конференция с возможностью подключения микрофона, чатом и полем для рисования (аккаунт создает тьютор и приглашает учащихся);
5. RobotC и RobotC virtual world на ПК учащихся (последний в случае отсутствия робототехнического набора)
6. Plickers Программа для тестового контроля. Работа онлайн, мгновенный вывод результатов (необходимо иметь смартфон с хорошей камерой и установленным данным приложением, аккаунт на данном сайте).

7. Доступ к технологической платформе «Мегакласс» (проведение самого занятия);

Пример сетевого задания:

Продолжение задания из предыдущего занятия

На заключительном занятии обучающиеся и педагоги должны выяснить качество усвоения материала. Перед самым занятием ребята готовили мини-конспекты по каждому блогу и теперь их задача состоит в том, чтобы верно ответить на вопросы. Сами вопросы реализуются в виде теста, загруженного на платформу Plickers. Данная платформа позволяет в режиме онлайн получать результат и количество правильных ответов по группе.

ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ II.

Подводя итог практической части выпускной квалификационной работы, мы можем отметить, что организация занятий по робототехнике на технологической платформе «Мегакласс» имеет определённые требования. Однако если, данные требования соблюдать, то занятия гармонично входят в систему сетевого обучения.

Во второй главе были решены следующие задачи:

- Выделена инвариантная содержательная часть (модуль), занятий по робототехнике реализуемая на технологической платформе «Мегакласс» на основе системы критериев, описанных в параграфе 2.2
- На основе программы разработана система занятий по робототехнике, применимых в условиях сетевого кластерного обучения, особенности кластерной организации кратко описаны в комментариях к таблице
- Разработаны методические рекомендации для учителей по организации обучения робототехнике в сетевых условиях с примерами уроков разных типов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Информация. Она окружает нас повсюду и везде. Возникает вопрос, а откуда вообще взялась информация? Где она берет свой отсчет? С момента появления интернета? Библиотек? Печатного станка или когда первый человек решил нарисовать охоту угольком на стене пещеры? Или первая передача от отца к сыну способов охоты, а от дочери к матери ведения хозяйства? Она возникла в тот момент, когда мы посмотрели на этот мир осмысленным взглядом и сделали первые выводы из ситуаций. И этот момент произошел за многие тысячелетия до написания данной работы.

Сегодня мы получаем из различных источников гигабайты различной информации. Фильмы, книги, новостные передачи, газеты и реклама, социальные сети, социальные группы (работа, учеба, друзья и т.д.). Наш информационный мир за последние тридцать лет сделал настолько колоссальный прыжок вперед и продолжает лететь дальше, что мы уже перестаем успевать за объемом получаемой информации и уж тем более ее переработкой. И в этом моменте возникает вопрос, а нужна ли нам эта информация? Насколько она безопасна и необходима для определенного человека? На сегодняшний день образование взяло курс на то, чтобы обучить грамотно выбирать, обрабатывать и передавать информацию, разумеется через обучение основным законам мироздания, изучение культуры и воспитания истинного гражданина своей страны.

В данной выпускной квалификационной работе были рассмотрены два еще совсем свежих, относительно остальных объекта современного образования: технологическая платформа «Мегакласс», в рамках сетевого обучения и дисциплина – робототехника. Были рассмотрены их истории, формы и методы работы, а также их – как общую систему обучения. Ответили на вопрос: Могут ли они сосуществовать, если да, то каким именно образом, были описаны рекомендации по созданию занятий по

робототехнике в системе «Мегакласс». Выполнены задачи по изучению робототехники – как школьной дисциплины, технологической платформы «Мегакласс» как способа реализации сетевого обучения, выделен отдельный модуль, реализуемый на платформе «Мегакласс» и разработаны методические рекомендации для организации мегауроков по робототехнике в образовательной технологической платформе «Мегакласс». Все задачи выпускной квалификационной работы выполнены и цель достигнута.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Браулова Н.Н. Проектная и учебно-исследовательская деятельность обучающихся на занятиях кружка по робототехнике // Вестник ТОГИРРО. - Тюмень: ТОГИРРО, 2014.
2. Вилданова А. Р., Латипова Л.Н. МЕТОД ПРОЕКТОВ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ ШКОЛЬНИКОВ В УСЛОВИЯ ПЕРЕХОДА НА ФГОС ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ // Успехи современного естествознания.. - 2013.
3. Всероссийская научно-практическая конференция "Пропедевтика формирования инженерной культуры учащихся в условиях модернизации Российского образования" [Текст] / авторы фото А. А. Елизаров, Н. Н. Самылкина // Информатика - Первое сентября. - 2015. - № 2. - С. 4-5
4. Ершов М. Г., Дерюшев А. Ю., Чурилов О. Н., Антонова Д. А. Проектирование учебных модулей для школьного физического практикума с применением учебных наборов по образовательной робототехнике // Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. Серия: Информационные компьютерные технологии в образовании. - 2014. - №10.
5. Ивкина Л. М. Методическое сопровождение мегауроков в условиях глобализации учебного процесса [Текст] / Л. М. Ивкина, Л. Б. Хегай // Информатика и образование. - 2015. - № 10. - С. 13-21
6. Ивкина Л. М. Формирование методической готовности будущих учителей информатики в условиях образовательной платформы «Мегакласс» : дис. ...канд. пед. наук. – К., 2017
7. Ивкина Л.М., Пак Н.И. Технология «Мега-класс» как средство коллективной учебной деятельности в образовательных кластерах //

Открытое образование. 2015. №5.
[URL:http://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-mega-klass-kak-sredstvo-kollektivnoy-uchebnoy-deyatelnosti-v-obrazovatelnyh-klasterah](http://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-mega-klass-kak-sredstvo-kollektivnoy-uchebnoy-deyatelnosti-v-obrazovatelnyh-klasterah) (дата обращения: 15.06.2018).

8. Информация и научное мировоззрение: [сборник статей / Рус. школьная библиотечная ассоциация, 2013. - 429, [2] с., [4] л. цв. ил. с.

9. Казаченок Н. Н. , Михеева О.П. Особенности формирования персональной учебной среды преподавателя сетевого обучения // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса – 2013. – № 3. – С.120-126

10. Кельдышев Д.А. ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В РОБОТОТЕХНИКЕ // Научный поиск. - 2013. - №4.1.

11. Козырев, Федор Николаевич. Измерение субъективности: конструктивизм в практике педагогического исследования / Ф. Н. Козырев; [вступ. ст. А. Г. Думчевой], 2016. - 231

12. Магомедов Р. М. Подготовка учителей информатики к использованию новых организационных форм в образовательном процессе: дис. ... д-р пед. наук: 13.00.02. - М., 2017.

13. Мегакласс как инновационная модель обучения информатике с использованием ДОТ и СПО [Текст] : монография / [И. М. Ивкина и др.]. - Красноярск: КГПУ им. В. П. Астафьева, 2014. - 193,

14. Мельникова, Маргарита. Чтобы конструкторы не пылились в кладовке. "Правильные" ли в вашей школе занятия робототехникой? [Текст] / Маргарита Мельникова // Управление школой - Первое сентября. - 2016. - № 1. - С. 47-48

15. Нагаева И.А. Сетевое обучение: становление и перспективы развития // Научное обеспечение системы повышения квалификации кадров. - 2013.

16. Новиков А. Е. Сетевое обучение как перспективное направление в системе образования // Образование в регионах. — 2010. — № 1. — С. 53-55.

17. Осяк С.А., Газизова Т.В., Колокольникова З.У., Лобанова О.Б., Храмова Л.Н., Коршунова В.В. Сетевое взаимодействие в педагогическом образовании // Современные проблемы науки и образования. - 2015. - №1.

18. Пасанова С.В. Проектная деятельность на занятиях по робототехнике в условиях реализации требований фгос // педагогическое образование на Алтае. - 2013. - №1.

19. Первые роботы и краткая история развития робототехники // Первые роботы и история развития робототехники URL: <https://gobosapiens.ru/stati/pervyie-robotyi-i-kratkaya-istoriya-razvitiya-robototehniki/> (дата обращения: 20.06.2018).

20. Полат Е.С. Метод проектов: история и теория вопроса // Школьные технологии. - 2006.

21. Робототехника и искусственный интеллект: материалы III Международной научно-практической конференции (г. Железногорск, 2 декабря 2011 г.) / Железногор. фил. СФУ [и др.], 2012. - 136 с.

22. Робототехника и искусственный интеллект: материалы V Всероссийской научно-технической конференции с международным участием, г. Железногорск, 15 ноября 2013 г. / М-во образования и науки Рос. Федерации, Сиб. федерал. ун-т, Железногор. фил. СФУ, 2013. - 183 с.

23. Сериков, В.В. Развитие личности в образовательном процессе: [монография] / В. В. Сериков, [Текст].М., «Логос» 2012г., - 448 с.

24. Соколова А.С. Сетевое (взаимное) обучение: особенности, принципы // НАУКА | RASTUDENT.RU. - 2014. - №7.

25. Софронова Н.В. робототехника как инновационное направление обучения информатике в школе // Инновационные информационные технологии. - М. Барнаул: 2014.

26. Толстова Н.А., Бондаренко Д.А., Ганьшин К.Ю. Образовательная робототехника как составляющая инженерно-технического образования // Наука. Инновации. Технологии. - 2013.

27. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (5-9 кл.) // Министерство образования и науки Российской Федерации URL: <https://минобрнауки.рф/%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B/938> (дата обращения: 20.06.2018).

28. Филиппов, В.И. Организация занятий по робототехнике по внеурочной деятельности в основной школе [Текст] / В. И. Филиппов // Информатика и образование. - 2016. - № 6. - С. 61-64

29. Цыброва И.О., Анисимова Л.Н. Роль и место робототехники в современной школе // Наука и Мир. - 2016. - №8 (36).

30. Янушевский, В.Н.. Учебное и социальное проектирование в основной и старшей школе: методическое пособие / В. Н. Янушевский; отв. ред. М. А. Ушакова, 2017. - 223 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ЗАНЯТИЙ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ

№	Количество часов	Название разделов и тем	Тип урока	Содержание урока		Межпредметные связи
				Теория	Практика	
1.	2	Повторение прошлогоднего материала	Урок развивающего контроля	Повторение методов программирования Выполнение теста	Конструирование и программирование ссушилки для рук	Информатика, Конструирование
2.	8	Формирование базовых навыков программирования в среде ROBOTC.	Урок открытия новых знаний	Работа с различными операторами, библиотеками, изучение их особенностей	Проверка качества выполнения программы Робота-светофора (предварительно ее собрав)	Информатика
3.	8	Изучение форм работы операторов в ROBOTC	Урок открытия нового знания	Изучение форм работы циклов, ветвлений, операторов множественного выбора	Проверка качества выполнения программы на роботе-Валли (предварительно ее собрав)	Информатика
4.	8	Проектная работа		Создание робота, согласно техническому заданию и соревнование между командами (2-3 человека)	Создание робота-чертежника	Математика, информатика
5.	2	Защита проектов	Урок рефлексия	Группы выступают на защите своих проектов		
6.	8	Формирование навыков работы с различными датчиками в ROBOTC	Урок открытия нового знания	Работа с различными сенсорными, звуковыми, световыми, цветовыми датчиками, а так же микрофоном, гироскопом и датчиком дальности	Проверка качества выполнения программы движения по линии. Создание робота-погрузчика	Информатика Физика
7.	9	Работа по			Конструирование	

		технологическим картам			робота-газонокосильщика по образцу Конструирование лифта	
8.	7	Проектная работа		Создание робота, согласно техническому заданию и соревнование между командами (2-3 человека)	Робот-футболист	Математика, информатика, физика
9.	2	Защита проектов	Урок рефлексия -	Группы выступают на защите своих проектов		