



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ФАКУЛЬТЕТ ЕСТЕСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
КАФЕДРА ХИМИИ, ЭКОЛОГИИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ

Технологии индивидуализации изучения высокомолекулярных
соединений при разработке факультативного курса

Выпускная квалификационная работа по направлению
44.04.01 Педагогическое образование

Направленность программы магистратуры
«Естественно-географическое образование»
Форма обучения заочная

Проверка на объем заимствований:

76,22 % авторского текста

Работа рекомендована к защите
рекомендована/не рекомендована

«02» декабря 2023 г.

Зав. кафедрой Химии, экологии и
методики обучения химии
(название кафедры)

Сутягин А.А. Сутягин А.А.

Выполнила:

Студентка группы ЗФ-301-259-01
Имамова Анастасия Владимировна

Научный руководитель:

доцент, канд.хим. наук

Манжукова Лилия
Файзрахмановна Манжукова Лилия
Файзрахмановна

Челябинск
2023

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИИ В ШКОЛЕ	8
1.1 Сущность понятия «технология индивидуализации» в психолого- педагогической литературе	8
1.2 Механизмы управления технологии индивидуализации.....	23
1.3 Особенности организации факультативных курсов по химии и их роль в индивидуализации образовательного процесса	31
Выводы по первой главе.....	44
ГЛАВА 2. МЕТОДИКА РЕАЛИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИИ ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ФАКУЛЬТАТИВНОГО КУРСА.....	47
2.1 Значимость изучения высокомолекулярных соединений в образовательных программах основного общего образования по химии	47
2.2 Методика реализации технологии индивидуализации изучения высокомолекулярных соединений при разработке факультативного курса.....	50
Выводы по второй главе	65
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	67
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	69
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Ретроспектива анализа определения понятия «индивидуализация»	79
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Практикум к факультативу	80
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Технологическая карта урока по теме «Полимеры: искусственные и синтетические»	109
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Планирование урока «Полимеры: искусственные и синтетические» с использованием технологии веб-квест	113
ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Экскурсия на ООО «ИНТЕРПАК»	119
ПРИЛОЖЕНИЕ 6. Примеры дидактических материалов для факультативного курса	128

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. Современные вызовы общества и государства, обусловленные, прежде всего, формированием нового технологического уклада в ведущих экономиках мира, среди которых достойное место занимает Российская Федерация, формирующиеся под их воздействием рынок труда и новый атлас профессий, цифровизация экономики, развитие нанотехнологий – все это предполагает функционирование системы государственной поддержки становления человека и гражданина, который понимает и принимает свой вектор развития, умеет строить шаги своей профессиональной траектории. Речь, прежде всего, идет о системе образования, которая призвана обеспечить развитие индивидуализации обучения, отвечающее современным вызовам.

В Федеральных государственных образовательных стандартах для разных уровней образования подчёркивается необходимость процесса индивидуализации для достижения образовательных результатов. Процесс индивидуализации образования долгое время остаётся актуальной темой педагогических исследований.

Так, использование технологии индивидуализации находит свое отражение в Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования: «условия реализации основной образовательной программы основного общего образования должны обеспечивать для участников образовательных отношений возможность... индивидуализации процесса образования посредством проектирования и реализации индивидуальных образовательных планов обучающихся, обеспечения их эффективной самостоятельной работы при поддержке педагогических работников и тьюторов» [56]. Данный факт свидетельствует о том, что на федеральном уровне индивидуализация закреплена как необходимое условие реализации основной образовательной программы.

Одной из тем, изучаемых в курсе химии в старших классах, является изучение высокомолекулярных соединений. Изучение высокомолекулярных соединений важно по двум причинам. Во-первых, требуется научить учащихся правилам обращения с полимерными материалами и материалами, содержащими высокомолекулярные соединения. Во-вторых, нужно дать им представление о химических основах жизни. Но наиболее важен собственно химический смысл преподавания этой темы. Он заключается в демонстрации основного закона химии (взаимосвязи синтеза, структуры и свойств вещества) на новом объекте – высокомолекулярных соединениях.

В рамках индивидуализации целесообразно рассмотреть подробнее данный раздел с обучающимися, в силу того, что в рамках изучения химии на изучение данных тем отводится минимальное количество часов, поэтому стоит организовать дополнительные занятия во внеурочное время (в рамках факультативного курса) для обучающихся, которые захотят их посещать и которые смогут, в силу своих возрастных особенностей, личностных качеств, знаний по химии углубиться в изучение высокомолекулярных соединений более детально.

Несмотря на образовательный заказ со стороны государства на реализацию технологии индивидуализации существует противоречие между массовостью образования и потребностью его индивидуализации, в том числе и рамках изучения химии.

Так, современная система образования в Российской Федерации предусматривает достижение унифицированных образовательных результатов, определённого стандарта, обязательного для каждого обучающегося. В свою очередь процесс индивидуализации предполагает освоение разного содержания, инициатива выбора которого должна исходить от самого обучающегося. Это ставит ряд вопросов как теоретического, так и практического характера. Например, по мнению ряда авторов, тенденция к стандартизации образования тормозит его развитие и

блокирует методическую работу, эксперименты, инновации, которые направлены на индивидуализацию образования.

Такое противоречие отражает новый взгляд педагогической науки на дальнейшее развитие образования на основе сочетания принципов открытости, доступности и вариативности при изучении химии. В связи с этим появляется актуальность реализации технологии индивидуализации в рамках факультативного курса, направленного на изучение высокомолекулярных соединений.

Таким образом, исходя из актуальности, противоречия и проблемы исследования сформулирована тема исследования: «Технологии индивидуализации изучения высокомолекулярных соединений при разработке факультативного курса».

Цель данной работы: обосновать эффективность технологии индивидуализации и разработать методические рекомендации по применению технологии индивидуализации при изучении высокомолекулярных соединений в рамках факультативного курса.

Объектом исследования данного исследования является индивидуализация процесса обучения в современной школе.

Предметом являются методы, приёмы технологии как средства индивидуализации обучения учащихся в рамках изучения высокомолекулярных соединений при разработке факультативного курса.

В соответствии с темой и целью определены следующие **задачи**:

1) провести анализ состояния вопроса о технологии индивидуализации по нормативным документам, психолого-педагогической, методической литературе, в том числе методике преподавания химии, и в школьной образовательной практике;

2) обосновать и систематизировать методы, приемы и способы реализации технологии индивидуализации при изучении высокомолекулярных соединений в ходе реализации факультативного курса;

3) разработать методические рекомендации по применению технологии индивидуализации изучения высокомолекулярных соединений при реализации факультативного курса.

Для решения поставленных задач использовались следующие методы: теоретический анализ и синтез по проблеме исследования, обобщение и систематизация информации.

Методологической основой исследования выступили: теория развивающего обучения, положения индивидуально-дифференцированного подхода, теоретические положения о технологии индивидуализации, и концептуальные основы изучения химии в средней школе.

Исследование проходило в два этапа.

На первом этапе проводился анализ психологической и методической литературы, связанной с проблемой исследования. Осуществлён анализ нормативных документов, учебно-методического комплекса (УМК) по химии, различных авторов. Полученный материал позволил сформулировать цель, гипотезу и задачи исследования, определить методы для решения поставленных задач.

На втором этапе был разработан факультативный курс, а также методические рекомендации для изучения высокомолекулярных соединений, основанный на применении технологии индивидуализации.

Теоретическая значимость работы состоит в обобщении и систематизации материала по проблеме использования технологии индивидуализации в рамках изучения химии.

Практическая значимость данного исследования заключается в разработке факультативного курса, а также методических рекомендаций, основанных на технологии индивидуализации изучения высокомолекулярных соединений.

Материалы исследования были представлены на IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Тьюторское сопровождение в системе общего, дополнительного и

профессионального образования» 15-25 февраля 2022 г. По результатам исследования опубликована статья «Роль продуктивных методов изучения высокомолекулярных соединений» на официальном веб-сайте Всероссийского издания «Вестник Педагога» (2022 г.).

Структура выпускной квалификационной работы состоит из введения, двух глав, заключения, списка использованных источников и 6 приложений.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИИ В ШКОЛЕ

1.1 Сущность понятия «технология индивидуализации» в психолого-педагогической литературе

В настоящее время перед педагогическим составом современной общеобразовательной школы стоит непростая задача: не только расширить знания учащихся по изучаемому предмету, но и создать условия для раскрытия ими их способностей, реализации их творческого потенциала и саморазвития. Реализация поставленных целей невозможна без личностно-ориентированной направленности образования. На решение этой проблемы направлен и новый Федеральный Государственный Образовательный Стандарт 3 поколения. Всесторонний учёт интересов и способностей обучающихся, понимание особенностей каждого отдельного ученика предполагают обязательную индивидуализацию обучения [6].

Изучение педагогической литературы позволило выяснить, что в рамках данной темы освещение получили такие вопросы: трактовка понятия «технология индивидуализации обучения», целесообразность ее применения, направления реализации, педагогические принципы, условия, формы технологии, концепции индивидуализации обучения.

Изучением принципа индивидуализации в отечественной методике занимались такие деятели педагогической науки, как Е. А. Александрова, Ю. К. Бабанский, Н. К. Гончаров, А. С. Границкая, М. А. Мельников, И. П. Подласый, Е. С. Рабунский, В. А. Сластенин, И. Э. Унт, В. Д. Шадриков, Н. М. Шахмаев и др. [10, с. 260].

Процесс индивидуализации образования долгое время остаётся актуальной темой педагогических исследований. С развитием тьюторского движения понятие «индивидуализация» обретает особое значение.

Явление индивидуализации широко представлено в дополнительном образовании. Упоминается данное понятие и в Федеральном государственном образовательном стандарте для основного общего образования: «условия реализации основной образовательной программы основного общего образования должны обеспечивать для участников образовательных отношений возможность...индивидуализации процесса образования посредством проектирования и реализации индивидуальных образовательных планов обучающихся, обеспечения их эффективной самостоятельной работы при поддержке педагогических работников и тьюторов» [54]. Пример свидетельствует о том, что на федеральном уровне индивидуализация закреплена как необходимое условие реализации основной образовательной программы.

В литературе встречаются разные определения понятия индивидуализации (приложение 1). Кроме того, существуют смежные понятия, которые часто подменяют смысл, заложенный в определении индивидуализации. Понятия используются в разных значениях, в зависимости от каких-либо других рассматриваемых условий. Часто разные понятия смешиваются, подменяя друг друга. Явление индивидуализации может рассматриваться как процесс и как принцип, что закладывает некую двойственность в определение понятия. В силу перечисленных выше причин важно определиться с содержанием понятия «индивидуализация», прежде чем исследовать управление этим сложным процессом [52].

В образовательной практике, наряду с понятием «индивидуализация», используются такие понятия, как «дифференциация», «индивидуальный подход», «персонализация». Встречается употребление понятий «индивидуализация» и «дифференциация», «индивидуальный подход» и «дифференцированный подход», «индивидуализация» и «индивидуальный подход» в качестве синонимов. Раскроем содержание понятия «индивидуализация образования» [47].

Исторической родиной индивидуализации в образовании считается Англия, поэтому проанализируем определения, которые предлагают англоязычные словари. Оксфордский и Вебстеровский словари определяют индивидуализацию как адаптацию чего-либо применительно к отдельному случаю или лицу, к потребности и особым обстоятельствам отдельного лица. Примечательно, что в этом определении не идёт речь об образовательной деятельности, кроме того, согласно данным поисковой системы по готовым предложениям «Людвиг Гуру», непосредственно само понятие «индивидуализация» не так часто можно увидеть используемым в образовательном контексте [4].

Далее рассмотрим, какой смысл исследователи вкладывают в понятия индивидуального подхода, дифференциации и персонализации образования. Индивидуальный подход как принцип учёта возрастных и иных особенностей учащихся рассматривался в работах Я. А. Коменского, К. Д. Ушинского, А. Дистервега, Ф. Фребеля, В. В. Краевского, И. Я. Лернера, Э. Г. Костяшкина.

Подобные определения представлены в словаре понятий по общей и социальной педагогике А. С. Воронина и в терминологическом словаре «Педагогические технологии». «Индивидуальный подход – это желание и умение педагога видеть и стимулировать в воспитанниках развитие уникального варианта носителя общечеловеческих ценностей» [11, с. 35].

Российская педагогическая энциклопедия предлагает следующее определение. «Индивидуальный подход – это осуществление педагогического процесса с учётом индивидуальных особенностей учащихся (темперамента и характера, способностей и склонностей, мотивов и интересов) в значительной степени влияющих на их поведение в различных жизненных ситуациях» [48, с. 56].

По мнению Е. С. Рабунского, «индивидуальный подход в учебном процессе означает действенное внимание к каждому ученику» [46, с. 82]. Каждый конкретный обучающийся обладает определёнными

познавательными возможностями, которые соответствуют его реальной образовательной ситуации, и потенциальными возможностями. На их основе ставится цель деятельности, а система воспитательных и дидактических средств, соответствующих данной цели, и представляет собой реализацию индивидуального подхода.

В работе «Индивидуализация учебной деятельности школьников» (1980 г.) А. А. Кирсанов даёт следующее определение индивидуализации: «набор педагогического инструментария, соответствующего целям деятельности и реальным познавательным возможностям коллектива класса, отдельных учеников и групп учащихся, позволяющим обеспечить учебную деятельность ученика на уровне его потенциальных возможностей с учётом целей обучения» [24, с. 121].

В работе «Индивидуализация и дифференциация обучения» И. Э. Унт утверждает, что «индивидуализация – это учёт в процессе обучения индивидуальных особенностей учащихся во всех его формах и методах, независимо от того, какие особенности и в какой мере учитываются» [52, с. 86].

Исследовательская литература показала, что концепцию дифференциации обучения часто называют дифференцированным подходом, который исследовали В. И. Загвязинский, Г. А. Данилочкина, А. Н. Конев, Е. Ю. Никитина, И. Г. Огородников, И. С. Якиманская и др. Дифференцированный подход предполагает особое отношение учителя к различным группам учащихся или отдельным учащимся в плане организации учебной работы, которая может отличаться содержанием, объемом, сложностью, а также приемами и методами обучения, применяемыми с учащимися, имеющими разный уровень подготовки – они будут выполнять задания, различающиеся по содержанию, степени сложности и приемам, применяемым в процессе обучения [32, с. 27].

В. И. Загвязинский, А. П. Зенькович, А. Н. Конев, И. Г. Огородников предлагают дифференцированный подход к образованию как дифференциацию классно-урочных систем в школе.

Н. С. Колишев обращает внимание на двойственность данного подхода и важность диагностики индивидуально-психологических особенностей каждого ученика, а также использования различных средств для его реализации. Поэтому для Н. С. Колишева существенным является объединение психологических основ с практической реализацией для формирования индивидуально-дифференцированного подхода к образованию, а И. Я. Якиманская рассматривает его как индивидуальную программу для каждого ученика в решении вопросов выбора, формирования и коррекции личностного развития [27].

Многие известные педагоги – Ю. К. Бабанский, Н. К. Гончаров, М. А. Мельников, Н. М. Шахмаев считают, что индивидуализация обучения – это специализированная форма образовательной деятельности, учитывающая индивидуальные особенности учащихся и способы взаимодействия преподавателей и студентов [19, с. 481].

Д. Б. Саюк в своей работе «Индивидуализация образования в современной школе» определяет индивидуализацию как процесс преобразования личности учащегося, который развивается в зависимости между внутренними и внешними, объективными и субъективными факторами и характеризует способность решать важные жизненные, профессиональные и учебные задачи на основе приобретения культуры и опыта [48].

Очень интересна концепция индивидуализации Т. М. Ковалевой. Это «руководящий принцип в регулировании консультационной деятельности, при котором каждому консультируемому предоставляется право и возможность формировать свои образовательные цели и задачи, свой образовательный путь, придавать смысл образовательной деятельности путем выбора вида деятельности, придавать своему образованию личностный

смысл, порядок и видение образовательных перспектив. Можно сказать, что это «методы и механизмы их реализации» [26, с. 15].

Э. Азимов и А. Н. Щукин определяют его следующим образом. «Индивидуализация обучения – это приспособление образовательного процесса к индивидуальным психологическим особенностям учащихся» [1, с. 77]. Авторы подчеркивают, что такой подход к обучению направлен на создание оптимальных условий для реализации потенциала каждого ученика и устранение несоответствия между уровнем учебной деятельности, заданным программой, и реальными способностями каждого ученика.

Согласно Х. М. Курданова, индивидуализацию обучения следует рассматривать как использование в образовательном процессе приемов и методов, которые ориентированы на индивидуально-психологические особенности учащихся и зависят от их способностей. Этот специалист утверждает, что цель данного подхода в обучении иностранным языкам – учесть уникальные и неповторяющиеся аспекты психологических характеристик каждого студента и развить самостоятельность и креативность учащихся [30, с. 45].

Определение, данное Т. М. Ковалевым, несколько шире и учитывает социокультурный аспект: «индивидуализация обучения – это особым способом организованный учебный процесс или особая система управления учебно-познавательной деятельности учащихся, где выбор способов и приемов обучения зависит как от индивидуально-психологических особенностей учащихся, так и от национально-языковых различий учащихся, учет которых подразумевает индивидуальный подход к каждому из них» [26].

В своих трудах Г. Х. Воистинова, Е. А. Чернова, М. Р. Байназарова говорят об индивидуальности обучающихся как о единстве трех взаимосвязанных между собой аспектах: индивидные свойства учащегося; субъектные свойства учащегося; личностные свойства учащегося [10].

Под индивидуальными свойствами понимается природная составляющая индивидуальности, её основа, т. е. определенные природные свойства человека (темперамент, задатки, органические потребности и т. д.). Индивидуальная индивидуализация в контексте обучения иностранному языку подразумевает учёт и развитие врожденных способностей учащихся, таких как фонематический слух, интонационные и речемыслительные способности, способность к запоминанию. Роль учителя при этом не только их учесть и способствовать развитию, но предварительно еще и распознать [19].

Субъектные свойства подразумевают под собой умение учиться. Каждому учащемуся присущ определенный набор методов и приемов осуществления деятельности, обеспечивающих его наиболее благоприятным результатом проделанной работы. Овладение обучающимися основными способами деятельности и их учёт преподавателем при проведении занятий крайне важно по следующим причинам.

В случае отсутствия врожденных способностей к овладению той или иной деятельностью они могут быть компенсированы рациональными приемами деятельности [26].

Во время учебного процесса преподаватель отвечает лишь за базовые навыки практического владения иностранным языком, на основе которых может быть выстроено его дальнейшее изучение. Однако, без развитых навыков самостоятельной работы это будет невозможно.

При отсутствии у обучающихся умения пользоваться базовым набором приемов и методов выполнения деятельности учителю крайне сложно организовать групповую или парную работу для реализации коммуникативной направленности обучения, которая является ведущей согласно ФГОС 3 образца [25].

Личностные свойства учащихся представляют собой сущностную сторону индивидуализации. Она включает в себя: совокупность видов деятельности учащегося; жизненный опыт учащегося; сферу интересов,

желаний, склонностей, духовных потребностей; мировоззрение; эмоционально-чувственную сферу; статус личности в коллективе.

Следовательно, для осуществления индивидуализации образования, в первую очередь, нужно обеспечить возможность выбора. Выбирать можно как форму обучения и предметное содержание, так и конкретные темы для проектных или исследовательских работ, места для осуществления профессиональных проб. Сформировать культуру выбора можно только при переходе на субъект-субъектные отношения. Таким образом, суть индивидуализации состоит в определении собственных образовательных приоритетов обучающегося и на их основе освоение того знания, которое является для него важным [2].

Индивидуализация – это процесс присвоения образования обучающимся. Это процесс осознанного определения целей образования, форм и средств достижения образовательных целей конкретного обучающегося. Очевидно, что понятие индивидуализации образования может рассматриваться практиками с разных сторон. Однако во всех определениях данного понятия неизменным остаётся подчёркивание активной субъектной позиции личности, что и отличает индивидуализацию от индивидуального подхода.

Индивидуализацию можно рассматривать как динамический целенаправленный педагогический процесс. Следовательно, выделяют две стороны индивидуализации: внешнюю и внутреннюю.

Л. В. Байбородова и Т. В. Бурлакова описали данный процесс следующим образом. Существует внутреннее пространство личности, которое меняется под воздействием новой информации. Когда человек получает новые знания, его внутреннее пространство наполняется новым содержанием, формируются новые смыслы, тем самым пространство расширяется. Это становится внутренним источником развития и запускает процесс движения «от ученика» – начинается индивидуализация. Человек начинает строить образовательные и профессиональные планы,

задумываться о самореализации, творческом самовыражении. Постепенно формируется образовательный запрос. Именно этот изменяющийся процесс будет являться внутренней стороной индивидуализации. В полной мере она будет реализована, если помогать обучающимся формировать рефлексивные умения. Ученик, способный к рефлексии, сможет поддерживать начавшийся процесс качественных изменений, сформировать индивидуальный образовательный запрос, который будет учитывать его потребности, возможности и интересы [4].

Внешняя сторона индивидуализации – это взгляд на процесс со стороны другого субъекта образования. Педагоги и другие специалисты создают образовательную среду и так проектируют взаимодействие в ней, чтобы каждое проявление самости ученика могло найти в ней отклик. Такая индивидуализированная образовательная среда, соответственно организованный педагогический процесс становятся внешними регуляторами внутренней индивидуализации. Важно отметить, что образовательная организация должна придерживаться принципов вариативности и избыточности, чтобы педагоги могли в полной мере реализовать индивидуальный подход [30].

Взаимодействие субъектов образовательной деятельности друг с другом и с образовательной средой представляет взаимосвязь внутренней и внешней индивидуализации. В таких условиях обучающиеся получают право на разработку индивидуального образовательного маршрута, реализацию своей образовательной траектории. Тем самым обеспечивается достижение качественного образования. Следует также отметить, что на разных этапах образования соотношение между внутренней и внешней стороной индивидуализации может меняться. Процесс индивидуализации образования может проходить с разной скоростью: для одних обучающихся путь к самоопределению будет относительно лёгким и быстрым, другим может понадобиться немалое количество времени, чтобы найти себя.

Поэтому, в зависимости от скорости процесс индивидуализации можно условно разделить на: быстрый, средний и медленный [35, с. 205].

В статье «Проблема индивидуализации ребенка в образовании: преодоленные и непреодоленные барьеры» Н. Б. Крылова подробно описывает разные проблемы индивидуализации, неоднократно ссылаясь на идеи О. С. Газмана о педагогической поддержке. Сущность педагогической поддержки отражает идею тьюторского сопровождения, создания особого образовательного пространства для развития самости ребёнка. Автор выделяет следующие проблемы индивидуализации:

- непонимание и непринятие новых идей, подпитываемое привычными воспитательными мифами;

- отсутствие специально подготовленных кадров – профессиональных педагогов, которые могли бы заниматься только педагогической поддержкой;

- противоречие между массовой школой и процессом индивидуализации [29].

Индивидуализация образовательного процесса имеет большое значение, поскольку ее решение связано с созданием условий для раскрытия и развития творческих и личностных способностей учащихся, для повышения успеваемости каждого, для активного саморазвития, углубления знаний, расширения образовательных возможностей [16, с. 35].

Психологическая и педагогическая литература выделяет основные направления, в которых может быть применен принцип индивидуализации обучения. Например, Ю. К. Бабанский, Ю. З. Гильбух, Л. С. Славина определили первое направление применения принципа индивидуализации обучения как предупреждение и преодоление неудач учащихся, имеющих разный уровень школьной зрелости и отличающихся друг от друга по особенностям индивидуальных паттернов нервной системы и других особенностей обучения и познавательных функций, определяемых как [38, с. 185].

Второе направление определяется В. Н. Ивановым и Н. М. Шахматовым как выявление одаренных детей в одном классе и ориентация на их познавательные способности и интересы [4].

Индивидуализация обучения через решение проблем и программное обучение как способ применения принципов обучения описана в работе В. П. Барабаша и В. П. Беспалько [5].

Эта тенденция включает смежные дисциплины, такие как психология, изучение дефицита, общая педагогика и физиология [34; 36].

В работе В. А. Сластенина предлагаются такие формы индивидуального обучения, как индивидуальные творческие учебные задания, индивидуальное руководство и консультации, самонаправленное обучение, индивидуальная поддержка учащихся [61, с. 150].

В. А. Сластенин утверждает, что успех в индивидуализации образовательного процесса для зависит от того, как применяются следующие педагогические принципы. Автор упоминает и объясняет ряд принципов.

Принципы динамичности и вариативности определяются созданием ненужной образовательной среды, разнообразием ситуаций выбора, гибкой и подвижной реакцией преподавателя на постоянно меняющуюся ситуацию и запросы студента в образовательном процессе. Этот принцип означает, что содержание образовательного процесса и средства, используемые преподавателями, способствуют расширению возможностей для осознанного выбора обучающимися своего образовательного и профессионального пути, обеспечивают динамичное участие каждого обучающегося в образовательной деятельности и совершенствуют подготовленные индивидуальные программы и планы при их реализации [50].

В соответствии с принципом поощрения самостоятельности обучающихся и мотивации индивидуальной образовательной деятельности, исследования и применения предметно-ориентированных методик и образовательных ресурсов, удовлетворения интересов и потребностей

обучающихся, формирования позитивного отношения и заботы к самостоятельному и ответственному достижению целей, способности делать рациональный и самостоятельный выбор и принимать решения

Принцип поддержки развития индивидуальности и автономии учащихся подтверждает, что основной целью является развитие индивидуальности учащихся и обретение ими самостоятельности. Автономия характеризуется низким уровнем внутреннего конфликта, свободой выбора, способностью следовать выбранным стратегиям поведения в учебных ситуациях и чувством личной ответственности за решения и результаты обучения. Этот принцип подразумевает раскрытие и развитие индивидуальности учащихся, поощрение учителем педагогической инициативы учащихся, расширение прав и возможностей учащихся, принятие самостоятельных и независимых решений [50].

Принцип позитивной перспективы и самореализации заключается в том, чтобы студенты определили осознанную перспективу, основанную на их нынешнем и будущем самовосприятии, и сформулировали привлекательную и реалистичную систему целей. Для этого необходимо отношение к себе в окружающей среде, позитивное отношение к экологическим символам и образам, терпимость к экологическому разнообразию и позитивный настрой. Осознание перспектив образования создает положительную мотивацию к обучению и способствует самореализации учащихся. В его основе лежит принцип, согласно которому включаются в процессы проектирования, целеполагания, планирования и анализа собственной образовательной деятельности в разных сферах и на различных уровнях учебно-воспитательного процесса [50].

Д. Б. Саюк утверждает, что для того, чтобы принцип индивидуализации в образовательном процессе был успешным, необходимо создать следующие педагогические условия. А именно:

– признание уникальности внутренних аспектов индивидуализации в деятельности каждого ученика;

– поиск общих критериев личности, обеспечивающих внешние аспекты индивидуализации;

– свобода и гарантия индивидуального самовыражения в педагогических и образовательных ситуациях, т.е. предоставление каждому возможности контролировать собственный процесс обучения;

– одновременная индивидуализация в образовательном процессе усилий по развитию, с особым акцентом на качество образования [48].

Вышеперечисленные условия расширяют возможности для самовыражения личности учащихся, а образовательный процесс адаптируется и развивается в соответствии с законами индивидуализации. Индивидуализация образовательного процесса означает организацию индивидуальной образовательной деятельности учащегося, предоставление ему возможности выбора индивидуальной образовательной программы и создание условий для ее выбора [38, с. 185].

Недавние исследования внедрения технологий в образование выявили несколько важных особенностей. К ним относятся индивидуальное обучение для каждого ученика, позволяющее устранить дефицит знаний, навыков и мышления; оптимизация обучения как для средних, так и для продвинутых учеников (включая творческие занятия и сочетание классной и внеклассной работы); возможность индивидуализации элементов учебного процесса. В настоящее время наиболее популярными технологиями индивидуализированного обучения являются технологии, разработанные А. С. Границкой, И. Е. Унт и В. Д. Шадрикова. Подход И. Э. Унта делает акцент на самостоятельной работе обучающихся как в школе, так и за ее пределами. Такая технология внедряется во все звенья учебной работы [52, с 132].

А. С. Границкая считает, что процесс обучения должен быть мотивирован постепенным повышением сложности задания. Обучающийся находится в центре этой адаптивной системы, и педагог создает индивидуальную модель обучения в соответствии с характеристиками и

способностями ученика. Эта модель предполагает выбор, создание и адаптацию инструментов и методов, необходимых для эффективной работы. Специфика метода индивидуализации обучения заключается в том, что этот метод делит процесс обучения на две части: урок для всей группы и параллельный процесс, включающий работу учителя с отдельными учениками и личную работу учителя. Цель учителя – организовать учебный процесс, в котором 60-80 % учебного времени отводится на индивидуальную работу с учащимися [15, с. 50].

Характеристики индивидуального метода В. Д. Шадрикова – это методические рекомендации или программа для шести уровней, распределение которых зависит от уровня знаний и умений обучающихся.

Выбранные уровни не являются фиксированными, а довольно гибкие и меняются по мере развития навыков и увеличения знаний. Выбранные уровни должны быть доступны для всех. Обучающиеся осваивают учебный план на каждом уровне, но методический пакет, т.е. вся программа, преподается одинаково. Метод индивидуализации В. Д. Шадрикова основывается на принципе «от простого к сложному», а завершающим этапом работы учителя в конце урока является мотивация учащихся путем вовлечения их в новый материал [62, с. 57].

Эти методы являются примерами индивидуализированного обучения, поскольку они очень успешны при применении на практике. Их применение сочетается с различными подходами.

Достаточно интересной является позиция Е. А. Александровой. Ее исследование привлекает внимание к новому подходу к пониманию индивидуализации образования в контексте, ориентированном на человека. Она классифицирует идеи о процессе индивидуализации по четырем основным категориям. Индивидуализация образования относится к внеклассной деятельности учащихся за пределами школы. Об индивидуализации судят по самостоятельной деятельности обучающихся за пределами коллектива (внешнее обучение, репетиторство,

дистанционное обучение, домашнее обучение). Индивидуализация оценивается традиционной классно-урочной системой, основанной на выборе учащимися предметов по региональным и школьным категориям в учебных заведениях.

Завершив обзор научных педагогических публикаций, заметим: поиск путей индивидуализации обучения в современной действительности связан с разработкой идей программированного обучения, с увеличением времени на самостоятельную работу, с возможностями дистанционного обучения. Интенсивность поиска будет в перспективе нарастать [2].

Актуальные на сегодняшний день вопросы использования индивидуального подхода, персонализации и индивидуализации имеют определённый исторический бэкграунд и терминологическую вариацию, свойственную гуманитарным наукам. Однако первостепенной ценностью является сущность рассматриваемых явлений. Чтобы избежать терминологического непонимания, перечислим основные позиции, на которые будем опираться в данной работе.

Как принцип и процесс, индивидуализация осуществляется в институциональной форме индивидуальной образовательной программы (ИОП) и ей соответствует такой тип педагогического сопровождения как тьюторское сопровождение. Персонализация осуществляется в контексте психолого-антропологического подхода, тогда как индивидуализация раскрывается в культурно-средовом подходе и является общим культурным понятием [29].

Таким образом, современная педагогическая наука располагает описанием понятия «технология индивидуализации»: трактовка понятия «технология индивидуализации обучения», целесообразность его применения, направления реализации, педагогические принципы, условия, формы технологии, концепции индивидуализации обучения, особенности реализации обучения.

В рамках нашего исследования принята трактовка понятия «технология индивидуализации», представленная А. А. Кирсановым: система воспитательных и дидактических средств, соответствующих целям деятельности и реальным познавательным возможностям коллектива класса, отдельных учеников и групп учащихся, позволяющих обеспечить учебную деятельность ученика на уровне его потенциальных возможностей с учетом целей обучения.

Данные, полученные на основе анализа научной педагогической литературы, будут использованы при разработке программы и содержания опытного обучения.

1.2 Механизмы управления технологии индивидуализации

Современная система образования в Российской Федерации предусматривает достижение унифицированных образовательных результатов, определённого стандарта, обязательного для каждого обучающегося. В свою очередь процесс индивидуализации предполагает освоение разного содержания, инициатива выбора которого должна исходить от самого обучающегося. Это ставит ряд вопросов как теоретического, так и практического характера. В круг вопросов входят, в том числе, размышления о правильности передачи права выбора учебного содержания обучающимся; о балансе между освоением разного предметного содержания; о практической реализации продвижения каждого обучающегося в рамках своей уникальной образовательной траектории в массовой школе; о контроле освоения образовательной программы при условии разного содержания [36, с. 19].

Как справедливо утверждает Н. Б. Крылова, педагогам зачастую бывает трудно использовать индивидуальный подход и проводить учебные занятия с учётом индивидуальных особенностей всех тридцати обучающихся одновременно. Однако, если, управляя процессом индивидуализации, мы добьёмся того, что у отдельных учеников он будет идти

быстрее, то таким образом мы снимем часть нагрузки с педагога. Ученики, ставшие субъектом собственного образования, смогут проявлять большую самостоятельность в выборе содержания учебного материала и способа его освоения, тем самым облегчая задачу учителя по контролю средств индивидуального подхода. Здесь важным условием будет наличие качественного канала коммуникации между учеником и педагогическим коллективом, помогающим ему в освоении образовательной программы [29].

Необходимость индивидуализации в образовании уже в определённой степени осознана всеми участниками образовательных отношений. Однако существует проблема накопления, обобщения и осмысления опыта, связанного с индивидуализацией образования. В этой связи, как уже было написано в первом параграфе данной главы, педагоги могут вкладывать разный смысл в понятие индивидуализации и иметь разные представления о том, для кого этот процесс является актуальным.

Механизм управления – это совокупность правил и процедур принятия решений, влияющих на поведение субъектов процесса индивидуализации / на процесс индивидуализации, в частности, сообщаемую ими информацию и выбираемые ими действия. Механизмы управления рассматривают как составную (и наиболее активную) часть системы управления, обеспечивающую воздействие на факторы, от состояния которых зависит результат индивидуализации [57].

К основному механизму индивидуализации образовательного процесса относят разработку индивидуальных образовательных программ, маршрутов, траекторий, индивидуальных учебных планов.

Одним из механизмов индивидуализации образования может быть составление ИУП – индивидуального учебного плана. Данный опыт описан В. А. Назаренко и О. А. Бобровских. Он заключается в том, что посредством использования психологической диагностики, тьюторского сопровождения и социального партнёрства создаётся индивидуальный учебный план, который реализуется в школе в рамках профильного

обучения. Использование ИУП даёт обучающимся право выбора уровня изучения предметов инвариантной части и дополнительных вариативных курсов [38].

Л. М. Митрофанова рассматривает индивидуальный образовательный маршрут как механизм индивидуализации образовательного процесса. Автор проводит разграничение между индивидуальной траекторией и маршрутом, определяя траекторию как более обширное понятие, более стабильное и длительное явление, чем маршрут. В свою очередь, образовательный маршрут учитывает большее количество ситуационных факторов, следовательно, более динамичен. Маршрут ориентируется на какую-либо тему в различных областях и направлениях, тогда как траектория задаёт эти области и направления. Автор считает, что «применительно к открытому образовательному пространству учреждения дополнительного образования детей и личности конкретного воспитанника целесообразнее использовать индивидуальные образовательные маршруты (исходя, например, из состава многих объединений). В то же время, если рассматривать сотрудничество педагогического коллектива и семьи ребенка (консультирование, поддержку, защиту, помощь), то можно совместными усилиями разрабатывать и индивидуальную образовательную траекторию» [37, с. 3].

Создавая индивидуальный образовательный маршрут, необходимо построить три структуры: временную, содержательную и контролируемую. Следует закрепить время прохождения маршрута, состав учебных модулей (обязательных и факультативных) с указанием контрольных точек – сроков предоставления отчётов, прохождения итоговой аттестации.

Неотъемлемой частью разработки маршрута является свобода выбора предметной области, способов работы и презентации результатов, рефлексия и получение конечного продукта: внешнего – в виде сценариев, проектов и других материальных результатов, и внутреннего – развитие

инициативности, самостоятельности, расширение личного и социального опыта [57].

Л. М. Митрофанова предлагает реализацию ИОМ как механизма индивидуализации образования за шесть этапов: подготовительный этап, диагностический, этап согласования, оформления, реализации, этап презентации продуктов деятельности по мере продвижения по ИОМ [37].

Следующим механизмом управления индивидуализацией можно считать планирование и организацию образовательных событий. Обратимся к опыту М. Ю. Чередилиной, которая утверждает, что через категорию событийности могут быть рассмотрены разные аспекты образовательного процесса: пространственно-временной, коммуникативный, организационный. По мнению М. Ю. Чередилиной, «образовательное событие – это ситуация, которая переживается и осознается человеком как значимая (поворотная) в его собственном образовании, где человек вынужден осознавать мотивы, траекторию и маршруты своего образовательного движения и менять их» [61, с. 128].

Автор выделяет пять признаков образовательного события (рисунок 1).

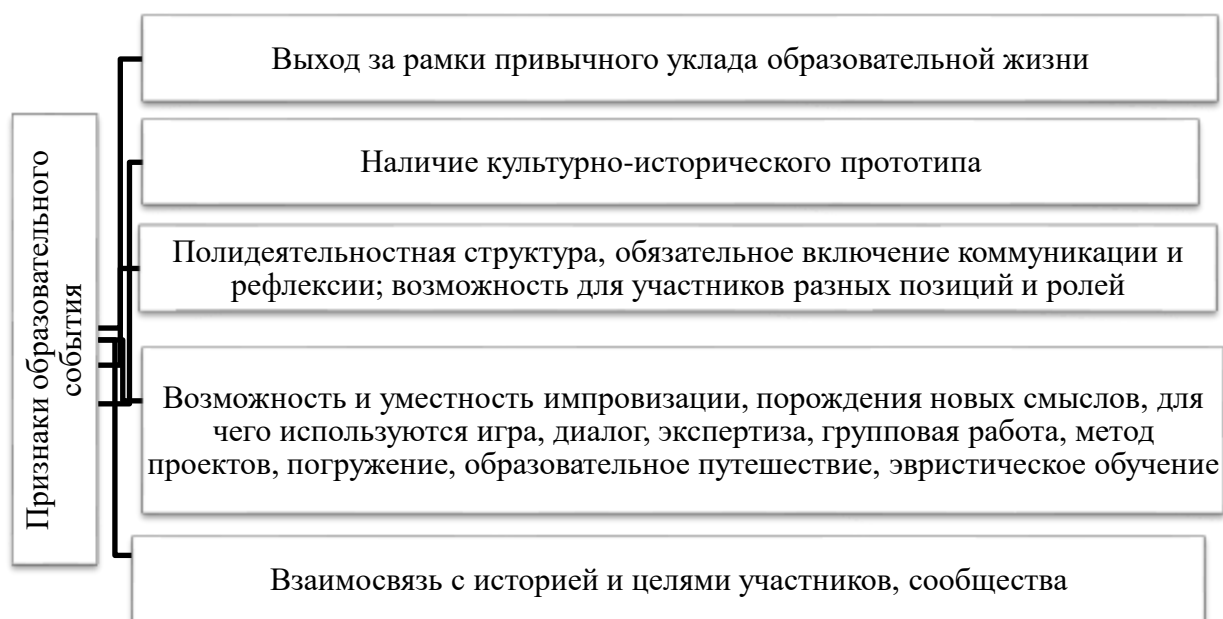


Рисунок 1 – Признаки образовательного события (по М. Ю. Чередилиной)

М. Ю. Чередилина отмечает, что событийность в образовании способствует более разностороннему развитию субъектов образования, а также влияет на индивидуализацию. Участники образовательного события получают новый опыт деятельности в определённом образом спроектированных ситуациях. Данный опыт создаёт новые мотивы деятельности и расширяет границы образовательного пространства обучающегося. Особым образом организованное завершение таких событий направляет участников в сторону рефлексии, самоопределения, планирования участия или организации дальнейших событий [60]. Таким образом, можно говорить об использовании образовательных событий как механизма индивидуализации образовательного процесса.

Следующий механизм управления процессом индивидуализации – это подбор и адаптация педагогических средств индивидуализации образования. К таким педагогическим средствам относят образовательные технологии. Это совокупность методов и приёмов, использование которых в определённой последовательности приводит к определённому результату. Современные образовательные технологии ориентированы на системность, деятельность, вариативность и индивидуализацию, именно поэтому их использование может влиять на процесс индивидуализации.

Ориентируясь на позиции Л. Г. Синяревой, выделим особенности технологий индивидуализации обучения (рисунок 2).

При подборе педагогических средств индивидуализации образования нужно учитывать, что обучение должно обеспечивать развитие и саморазвитие личности ученика, исходя из выявления его индивидуальных особенностей как субъекта познания, обучение строится на принципе вариативности, то есть признании разнообразия содержания, методов и форм учебного процесса.

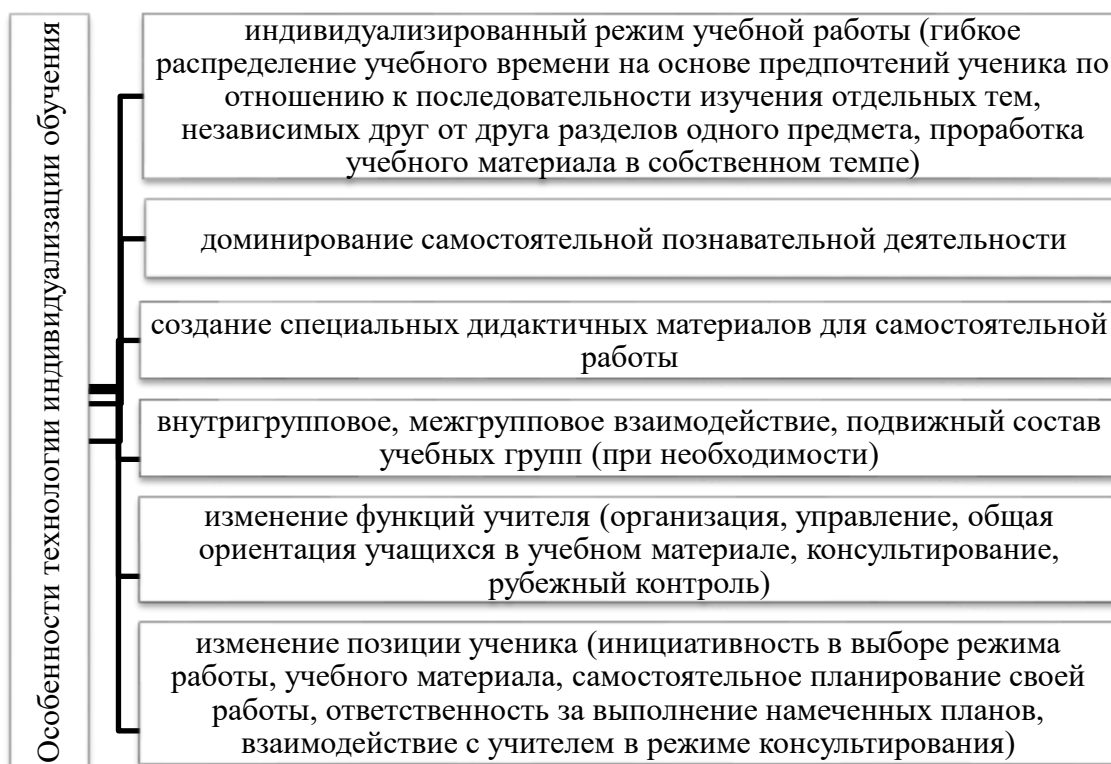


Рисунок 2 – Особенности технологии индивидуализации обучения (по Л. Г. Синаревской)

После подбора образовательных технологий происходит их адаптация к индивидуальным особенностям обучающихся. Это предполагает создание ситуаций выбора для обучающихся. Предлагаются различные ситуации выбора: темпа изучения учебного материала; «глубины» изучения учебного материала; вида контроля. В каждой ситуации выбора предусматриваются различные варианты того или иного поведения, избирая которые обучающийся определяет свой индивидуальный образовательный маршрут. Таким образом, процесс обучения индивидуализируется учеником (субъект осуществления – ученик). Это позволяет перейти ученику из позиции обучаемого индивида на позицию учащейся индивидуальности [7].

Еще одним механизмом управления процессом индивидуализации является участие в проектировании и развитии открытой, вариативной образовательной среды образовательной организации. Под образовательной средой понимают социокультурную, в том числе педагогическую,

среду, в которой должна быть или может быть реализована образовательная деятельность, в том числе деятельность по формированию и реализации индивидуальной образовательной программы [26].

Вариативность образовательной среды задаётся реальной возможностью осуществления выбора способов и средств достижения образовательных целей для всех субъектов образования (студентов, педагогов, тьюторов) и зависит от следования принципу избыточности. Согласно принципу избыточности в образовательном пространстве должно быть представлено больше ресурсов, чем необходимо для выполнения конкретной задачи. Под открытостью образовательной среды понимают такой взгляд и такой тип рассуждения, при котором не только традиционные институты (детский сад, школа, вуз) имеют образовательные функции, но и каждый элемент социальной и культурной среды может нести определенный образовательный эффект [49].

В этой связи приведём пример того, как тьюторские практики могут быть связаны с открытостью образования.

Не все обучающиеся умеют использовать все возможности, которые открывает жизнь в информационном обществе, появляются затруднения, связанные с использованием информационных технологий, организацией своей самостоятельной работы в дистанционных условиях. Реализация тьюторского сопровождения решает именно эти задачи [25] поскольку помогает слушателю грамотно построить своё обучение в онлайн среде.

Практика позволяет формировать soft-skills, «мягкие навыки», к которым можно отнести коммуникативность, умение работать в группе, умение слушать собеседника, толерантность, понимание другой точки зрения. В практике используются технологии, которые могут смоделировать некоторые институты гражданского общества и взаимодействие в них [26].

Другая сторона практики открытого образования представляет антропологический контекст. В ней акцент делается на исследование

индивидуального образовательного пространства, выявление всех доступных ресурсов и построение своей личной образовательной программы на этой основе. Важным моментом является способность проектировать содержание собственного образования и нести ответственность за свои образовательные выборы. Ведущими открытыми образовательными технологиями в данном контексте являются технологии ситуативного анализа, исследования и проектирования, «Портфолио» [25].

Участие в проектировании и развитии открытой, вариативной образовательной среды образовательной организации может быть реализовано посредством использования описанных выше практик, педагогами – через непосредственно проектирование образовательного пространства, и самими обучающимися – через право на формирование собственного образовательного заказа [14].

Следующий механизм управления процессом индивидуализации, который нам удалось выявить – организация рефлексии движения по индивидуальному маршруту и оказание консультативной поддержки. Рефлексия подразумевает любые действия, связанные с самоанализом и самоконтролем, так как личность должна уметь устанавливать и регулировать адекватные требования к себе.

Рефлексию как способность анализировать собственные действия, осмыслять и присваивать собственный опыт можно организовать на формальном и неформальном уровнях. В формальных рамках рефлексия происходит как этап выполнения конкретного образовательного шага, завершающий этап, который ещё могут называть «рефлексивной сборкой». Такая сборка происходит в форме заполнения различного вида рефлексивных таблиц, анкет, ведения рефлексивного дневника, составления и изменения карты индивидуального самообразования, карты профессионального развития, написания рефлексивных эссе.

На неформальном уровне педагог с тьюторскими компетенциями может организовать рефлексию в любой точке нахождения обучающегося

на своём индивидуальном образовательном маршруте, таким образом, создав условия для остановки и осмысления всего происходящего. Это происходит в форме рефлексивных бесед, с использованием техник интерактивного вопрошания. Кроме того, преподаватель может оказывать консультационную поддержку обучающимся, влияя на процесс индивидуализации образования. В качестве консультанта он может выступать на этапе формирования избыточной образовательной среды, на этапе навигации среди предложенных ресурсов, проводить предметные консультации и оказывать поддержку в процессе самостоятельной индивидуальной или групповой работы обучающихся [7].

Таким образом, были выявлены и описаны семь механизмов управления индивидуализацией образования. К ним относятся:

- совместная разработка индивидуальных образовательных программ, траекторий;
- составление индивидуальных учебных планов;
- подбор и адаптация педагогических средств индивидуализации образовательного процесса;
- организация рефлексии движения по индивидуальному маршруту;
- участие в проектировании и развитии открытой, вариативной образовательной среды образовательной организации;
- оказание консультативной поддержки; планирование и организация образовательных событий

1.3 Особенности организации факультативных курсов по химии и их роль в индивидуализации образовательного процесса

Система образования в России регулярно претерпевает изменения. Подходы к методике преподавания также стремительно модернизируются. Основной целью данных усовершенствований является расширение диапазона методических приемов учителя и активация деятельности учащихся.

Формирование исследовательских умений является незаменимой частью школьного образования. Безусловно, на реализацию качественной исследовательской работы нужно много учебного времени. Поэтому выполнение учащимися экспериментов на уроках весьма затруднительно. Не во всех образовательных учреждениях возможно проведение дополнительных внеклассных занятий. С этой целью в образовательный процесс внедряется система факультативных курсов [42, с. 94].

Химия является фундаментальной наукой о природе и связана с другими естественнонаучными дисциплинами. Основной задачей школьного химического образования является формирования у учащихся элементарных химических навыков, химического мышления, а также безопасного обращения с веществами в повседневной жизни. Старшеклассники должны научиться сравнивать и анализировать, формулировать гипотезы, устанавливать причинно-следственные связи [39, с. 65].

Для организации факультативных занятий потребуется изучить правовые нормативные документы, методические рекомендации и соответствующую литературу по методике проведения и организации факультативных курсов. Помимо этого, нужно провести обсуждение организуемого факультатива с обучающимися и их родителями, с целью разъяснения ответственности каждой из сторон за свой выбор и участие в данных занятиях. Для детального изучения организации факультативных занятий, был проведен анализ положений об организации факультативных занятий, а также изучены программы факультативных курсов по химии [43, с. 9].

В результате, проделанной работы, можно выделить следующие аспекты организации факультативных курсов, по блокам:

I. Блок проектирования и проведения:

1) при разработке программы факультативного курса нужно опираться на Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» и Федеральный государственный образовательный стандарт и др.;

2) рабочие учебные программы факультативов разрабатываются педагогами, рассматриваются на методических объединениях, после чего утверждаются директором. Рабочая программа факультатива включает в себя: титульный лист; пояснительную записку (цели, задачи курса); содержание тем данного курса; календарно-тематическое планирование; перечень умений и навыков, которые учащиеся приобретают после изучения данного курса; список литературы; техническое обеспечение;

3) программа факультативного занятия по химии, составляется так чтобы весь ее материал, мог изучаться синхронно с основным материалом школьного курса, но также возможно изучение с некоторыми запозданиями;

4) группы для проведения факультативов, формируют не менее, чем из 15 учащихся и группируют из одного или параллельных классов, но для некоторых факультативов, есть возможность сгруппировать смежные классы;

5) группы создаются по принципу добровольности, т.е. учащийся и его родители в праве сами выбрать ходить на данный факультатив или нет;

6) занятие проводится после уроков, и должен быть перерыв для отдыха; факультативные занятия проводятся 1 раз в неделю, в течение 45 минут;

7) факультативная программа рассчитана не менее, чем на 34 часа в год;

8) происходит подбор педагогов или приглашаются специалисты;

9) подготавливается и используется журнал факультативных занятий;

10) разрабатываются определенные критерии оценки эффективности организации и проведения факультативных занятий [18; 36];

11) форма факультативного занятия отличается от обычного урока.

II. Блок контроля:

- 1) в журнале факультативных занятий ведется контроль за посещаемостью;
- 2) ведется контроль за календарно-тематическим планированием;
- 3) контроль качества проведения факультативных занятий;
- 4) учащимся, которые успешно окончили факультативный курс, в аттестате указывается название изучаемого курса без оценки [28].

III. Блок рефлексивной деятельности:

- 1) анкетирование учащихся, направленное на выявление их мнения по организации и проведению факультативных занятий;
- 2) полный отчет педагога по выполнению рабочей программы, а также всей документации, связанной с факультативным курсом;
- 3) выявление основных проблем по организации и проведению занятий;
- 4) подготовка предложений и рекомендации по усовершенствованию факультативного курса [36].

Факультативный курс, как считает М. Е. Цветкова, должен выполнять следующие функции:

- мотивационная (курс должен учитывать интересы учащихся, на занятиях должны использоваться различные формы работ и методы изложения);
- обучающая (занятия должны углублять и расширять знания учащихся);
- развивающая (занятия должны развивать интерес к предмету и способности учащихся, а также развивать творческое мышление);
- воспитательная (осуществление нравственного, трудового, эстетического и др. воспитания);
- самообразовательная;
- профориентационная (курсы могут носить прикладной характер в области химии) [59].

Организация факультативного курса довольно трудоемкий процесс, который занимает много времени у педагога, поэтому учителю нужно правильно распределить нагрузку перед организацией курса.

Выделим основную цель факультативных занятий по химии: углубление и расширение знаний по химии.

К основным задачам факультативных занятий, относятся:

- обеспечение учащимся не только усвоения программы, но и расширение и углубление знаний по химии, учитывая интересы школьников;

- развитие интереса учащихся к предмету;

- развитие познавательного интереса к химии у обучающихся;

- привитие регулярного самостоятельного открытия знаний; развитие творческого мышления.

Так как факультатив организовывается для учащихся, которые проявляют интерес к изучению химии, то он должен отвечать следующим целям :

- пробудить и развить интерес учеников;

- воспитать высокую культуру мышления;

- развить способности и привить навыки научно-исследовательской деятельности;

- расширить и углубить знания;

- развить умение индивидуально и творчески работать;

- углубить представления о ценности химии [59].

Факультативные занятия должны, прежде всего, быть интересны, увлекательны и занимательны для учащихся. Второстепенную, но немаловажную роль, здесь играют формы и методы обучения на факультативных занятиях. При выборе форм обучения на факультативах необходимо учитывать содержание данного курса, уровень развития, подготовку и интересы учащихся [45].

Формы, в которых, как правило, проводятся факультативные занятия [9]:

– лекции (вводится новый материал, данная форма включает в себя: постановку проблемы, оглашение и обоснование плана дальнейшей работы, изложение материала с параллельной постановкой вопросов учащимся, обсуждение данных вопросов и подведение итогов);

– семинары (проводятся для углубления и систематизации знаний);

– практикумы (формируются умения и навыки: решение задач, составление уравнений, решение текстовых задач по определенной теме, выполнение химического эксперимента);

– дискуссии (собеседование);

– рефераты (подготавливаются учащимися);

– доклады учащихся;

– экскурсии;

– дидактические игры и т.д.

Подбор методов обучения опираются на возрастные и индивидуальные особенности обучающегося. М. Н. Скаткин и И. Я. Лернер определяют следующие методы обучения, рассмотренные в пособии В. А. Ситарова «Дидактика», которые можно использовать для факультативов: метод проблемного изложения; эвристический; исследовательский; объяснительно-иллюстративный; репродуктивный.

Метод проблемного изложения (чаще всего используется на факультативных занятиях). В этом случае изучаемый факультативный курс представлен в виде серии последовательных задач, которые дети решают самостоятельно, с малейшей помощью учителя.

При изучении большой темы ее разбивают на несколько задач так, чтобы они были взаимосвязаны, и решение предыдущей задачи помогает решить эту и так далее. Предлагается широко использовать проблемные ситуации на факультативах и т.д. [49].

Эвристический. На факультативах с использованием данного метода обучения, учащиеся учатся применять эвристические правила при решении задач, преобразовывать объект с новыми свойствами, использовать аналогии при решении задач, выбирать рациональный способ решения среди других.

Исследовательский (поисковой). Используя данный метод, учащиеся приобретают новые знания, а также умения применять эти знания в новых ситуациях в процессе творческой деятельности.

Объяснительно-иллюстративный (при использовании таких форм обучения, как лекции, доклады учащихся и т.д.). Учитель объясняет материал или приводит решение задачи самостоятельно (с помощью прочтения учебника, показа видеофрагмента и т.д.), учащиеся здесь воспринимают материал.

Репродуктивный (что касается этого метода, к нему не следует часто прибегать, при проведении факультативных занятий). Деятельность учащихся сводится к выполнению системы предписаний, которые предоставил учитель.

При проведении факультативных занятий не стоит отдавать предпочтение только одной форме и методу обучения, а лучше постараться включить в свой курс множество различных форм и методов [9].

Предлагаем сгруппировать базовые методы, используемые при преподавании химии в следующие группы:

1) научные методы (общетеоретический, историко-логический работа с литературными источниками, систематизация изученного материала, моделирование результатов);

2) педагогические методы (педагогический эксперимент, тестирование и анкетирование, педагогическое наблюдение, дискуссия педагога с учащимся);

3) нестандартные методы. К нестандартным методам относятся следующие: изменение содержания химии как предмета с целью

получения результата базового химического образования; выбор и детализация основных критериев содержания химического образования; проработка метапредметного учебного материала; адаптация действующих и подготовка новых демонстрационных, тестовых и лабораторных материалов; развитие существующей методологической и материальной базы наглядных пособий; участие в разработке современных химических приборов, подготовка материалов для самостоятельной работы, требующих нестандартного, творческого подхода в решении, для дополнительных, специальных и факультативных часов, во время дополнительных занятий по химии [16; 17].

Важно отметить, что основной акцент на факультативных занятиях делается на самостоятельное выполнение различных заданий, с незначительной помощью учителя, такое изучение курса позволяет в большей степени успешно овладеть данным курсом, а также развить мышление, самостоятельность и многие другие качества личности [17].

Вслед за Д. С. Исаевым, определим некоторые требования по построению факультативных занятий по химии:

1) взаимосвязь содержания, методов и форм организации, которые должны определяться целями обучения и формированием УУД (универсальные учебные действия) учащихся;

2) построение не должно противоречить дидактическим принципам в обучении химии: принцип развивающего обучения; принцип доступности и посильности; принцип наглядности; принцип систематичности; принцип последовательности; принцип воспитывающего обучения; принцип гуманизации педагогического процесса; принцип дифференцированного индивидуального подхода к ребенку; принцип научности обучения и т.д.;

3) по массовости факультативные занятия должны занимать третье место, первое – уроки, второе – внеклассные занятия;

4) факультативные занятия должны давать результат в процессе обучения, развития и воспитания, это главный критерий эффективности;

5) для факультатива важен познавательный интерес учащихся, для поддержания: «собственная активность; разнообразие видов деятельности; понимание нужности и целесообразности; посильность; яркость и эмоциональность изложения; систематическая проверка и оценка деятельности ученика» [21; 22].

Использование метапредметного подхода при обучении химии, позволяет установить связь между учебными дисциплинами. При реализации метапредметного подхода, школьники учатся овладевать целостной системой знаний и применять полученную информацию на практике. Таким образом, формируются универсальные способы действия с полученными знаниями и навыками. «Знание» – это метапредмет, который ориентирует школьников на способность работать с понятиями и является процессом познания действительности. Научное познание делится на эмпирическое и теоретическое. Эмпирическое отражает свойства предметов и использует методы наблюдения и описания. Теоретическое – отражается в форме теорий, понятий, учений. Теоретический и эмпирический уровни дополняют друг друга и четкую грань между ними установить нельзя. Закон сохранения массы веществ и закон Авагадро описываются совокупностью теорий. Учение о веществах и их свойствах могут расширяться в процессе развития науки [33].

Метод моделирования реализует метапредметный подход при обучении химии, а также формирует универсальные учебные действия (УУД) у школьников. Например, совместная работа класса с моделями кристаллических решеток на уроках химии, активизирует способность учащихся лучше представлять химические объекты [42].

Личностно-ориентированный подход к организации процесса обучения подразумевает, что главным результатом образовательного процесса является не количество полученной учащимися информации, а

развитие их способностей самостоятельно находить её, выбирать способ действия в определенных ситуациях и применять изученное в жизни.

Проблемное обучение развивает мыслительную деятельность учащихся. Реализовать проблемное обучение можно при работе учащихся с текстом, определения его идеи и проблематики. Демонстрация экспериментов, лабораторных опытов и домашних практических работ также может носить проблемный характер и развивать исследовательские умения старшеклассников [31].

Учебно-исследовательская деятельность, как правило, направлена на решение поставленных образовательных задач нестандартным, творческим путем. В результате чего учащиеся получают новые умения, знания и навыки. При реализации учебно-исследовательской деятельности, главными, оказываются проблемные задачи, решение которых требует от учащихся разработки собственного алгоритма. Итогами, представленных видов учебной работы, являются: повышение предметного уровня знаний, приобретение новых умений и освоение методик, развитие исследовательского поведения и умение формулировать свое собственные суждения по изучаемым вопросам. Еще одним важным видом учебной деятельности является – проектная работа. Последняя направлена на получение определенного практического продукта по заданному алгоритму. Примером проектной работы может являться производство мыла по заданному алгоритму [41]. Проектно-исследовательская деятельность – базируется на планировании исследования и состоит из следующих этапов: анализ литературных данных, составление исследовательского плана, подбор подходящих методик исследования, оценка полученных результатов. Результатом проведенной деятельности является определенный продукт или получение новых знаний. При этом выделяются цели, задачи, выдвигаются гипотезы. Исследовательская деятельность реализуется в разработке собственного, авторского метода и является творческой работой. Результат не может быть заранее спрогнозирован.

Безусловно, исследовательская деятельность развивает у школьников большое количество учебных компетенций [40].

Однако наиболее важным с точки зрения настоящего исследования преимуществом проектной деятельности является создание истории личного успеха, который навсегда введёт соответствующую предметную область в круг ближних интересов ребёнка. Поэтому особенно следует отметить эффективность данного метода для развития самостоятельности и ответственности учащихся.

В форме контроля можно использовать обучающе-тренажёрные модули с функцией контроля (их можно назвать ещё ОТК-модули), которые являются печатным средством обучения и способствуют визуализации учебной информации. Они сочетают в себе основной теоретический материал и практические задания и могут включать:

- важнейшую учебную информацию (опорные планы-конспекты);
- алгоритмы выполнения различных типов заданий, расчётных задач;
- задания для закрепления знаний, для отработки умений и навыков;
- задания для самостоятельной работы учащихся;
- задания для анализа и оценки уровня усвоения знаний.

В основе разработки ОТК-модулей лежат следующие принципы:

- соответствие учебной программе и образовательному стандарту;
- актуальность и значимость представленной в них информации;
- логическая последовательность и взаимосвязь отдельных элементов;
- универсальность образовательных функций, выполняемых представленным учебным материалом;
- возможность использования на различных этапах урока и в процессе самостоятельного изучения предмета;
- возможность использования в ходе выполнения домашних заданий.

Одной из важнейших составляющих ОТК-модуля являются опорные конспекты, дополняя которые учащиеся самостоятельно добывают знания,

анализируют и структурируют информацию, выделяют главное, устанавливают логические связи между отдельными информационными фрагментами.

ОТК-модули позволяют сделать более увлекательной и творческой работу учащихся. Снижается уровень тревожности обучающихся потому, что они примерно знают, какие заданиями им могут встретиться в дальнейшем. А у учителя есть возможность отслеживать уровень усвоения учебного материала каждым учащимся. Конечно, от учителя требуется большая подготовительная работа. Однако с течением времени разработка модулей и многовариантных заданий к ним перестаёт быть обременительной, т.к. нарабатывается определённый опыт, появляется база заданий на электронных носителях [34].

Основы индивидуализированного обучения (рисунок 3) состоят из подходов к обучению, организационных форматов и педагогических технологий. Все компоненты, такие как инструменты, методы, познавательные задачи и цели обучения, объединяются в модель. Как и традиционная методика обучения, система обучения химии с использованием технологического подхода включает множество этапов:

- активизация имеющихся знаний;
- изучение новых тем;
- закрепление знаний по обязательным элементам, установленным государственным стандартом;
- обучение учащихся автоматическому решению шаблонных задач;
- углубление и/или расширение изученного материала;
- дифференцированный контроль знаний и умений учащихся на разных уровнях;
- обобщающее повторение, оценка и индивидуальная коррекция знаний и умений [51].



Рисунок 3 – Модель системы индивидуализированного обучения химии

Отличительной особенностью индивидуализированного обучения является планирование результатов обучения в форме системы учебно-познавательных заданий/задач; непрерывный мониторинг успешности учащихся в виде рейтинга, накопительной оценки, портфолио и т. п.; предпочтение самостоятельной работы и работы учащихся в малых группах.

В каждом элементе происходит взаимодействие учеников с обучающей системой, требующее в свою очередь управления процессом. Способы взаимодействия и управления положены в основу системы уроков в соответствии с ведущими дидактическими целями: формирование

новых знаний, закрепление, контроль, коррекция знаний. Для успешного управления деятельностью учеников в системе индивидуализированного обучения необходимо организовать непрерывную обратную связь, получение своевременной информации об успешности продвижения каждого ученика. Для фиксации результатов должна выстраиваться матрица контроля, отражающая динамику развития учеников. Такая информация позволяет планировать состав групп для организации деятельности учащихся на уроках закрепления и систематизации знаний и подбирать систему задач в зависимости от хода учебного процесса [53].

Таким образом, при разработке факультативных курсов по химии будем ориентироваться на следующие условия:

- учебный материал на каждом занятии формирует эмоциональный отклик о релевантности химии к конкретному ученику (эмоциональность);

- учебная деятельность строится по модульному принципу с укороченными первыми модулями и требованием полной прозрачности структуры модуля для обучающихся (модульность);

- на протяжении каждого модуля обучающиеся объединены в фиксированные группы смешанного интеллектуально-мотивационного состава (коллективность);

- оценивание учебной деятельности должно строиться на принципах самооценки и исходить из индивидуальной и групповой рефлексии (самооценивание);

- педагогический стиль руководителя объединения – демократический, тяготеющий к наставничеству, иллюстрирующий на личном примере высокий уровень интереса к предмету, его проявлениям и способам их познания (демократичность).

Выводы по первой главе

1. Были сделаны выводы о терминологической вариации, раскрыта сущность понятия «индивидуализация». В образовательной деятельности

индивидуализацию рассматривают как основной принцип и как процесс. По мнению ведущих исследователи в области дидактики, индивидуализация – это процесс осознанного определения целей образования, форм и средств достижения образовательных целей конкретным обучающимся.

2. Были выявлены и описаны семь механизмов управления индивидуализацией образования. К ним относятся: совместная разработка индивидуальных образовательных программ, траекторий; составление индивидуальных учебных планов; подбор и адаптация педагогических средств индивидуализации образовательного процесса; организация рефлексии движения по индивидуальному маршруту; участие в проектировании и развитии открытой, вариативной образовательной среды образовательной организации; оказание консультативной поддержки; планирование и организация образовательных событий.

3. Определены проблемы, точки роста этого процесса. Точкой роста можно считать работу с ценностным восприятием процесса индивидуализации. К проблемам можно отнести: непонимание и непринятие новых идей; слишком быстрое внедрение идеи индивидуализации в практику без качественного осмысления; нехватку специалистов; отсутствие в широком доступе индикаторов оценки качества индивидуализации; наличие потребности в системном обеспечении педагогической поддержки.

4. Была рассмотрена одна из форм учебно-воспитательного процесса – факультативная работа, занимающая промежуточное положение между уроками и внеурочной деятельностью, представлена классификация факультативных курсов, описан ряд критериев отбора учебного материала для факультатива.

5. Разработка факультативных курсов по химии предполагает учет следующих условий:

– учебный материал на каждом занятии формирует эмоциональный отклик о релевантности химии к конкретному ученику (эмоциональность);

– учебная деятельность строится по модульному принципу с укороченными первыми модулями и требованием полной прозрачности структуры модуля для обучающихся (модульность);

– на протяжении каждого модуля обучающиеся объединены в фиксированные группы смешанного интеллектуально-мотивационного состава (коллективность);

– оценивание учебной деятельности должно строиться на принципах самооценки и исходить из индивидуальной и групповой рефлексии (самооценивание);

– педагогический стиль руководителя объединения – демократический, тяготеющий к наставничеству, иллюстрирующий на личном примере высокий уровень интереса к предмету, его проявлениям и способам их познания (демократичность).

ГЛАВА 2. МЕТОДИКА РЕАЛИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИИ ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ФАКУЛЬТАТИВНОГО КУРСА

2.1 Значимость изучения высокомолекулярных соединений в образовательных программах основного общего образования по химии

Одной из тем, изучаемых в курсе химии в старших классах, является изучение высокомолекулярных соединений. Изучение высокомолекулярных соединений важно по двум причинам. Во-первых, требуется научить учащихся правилам обращения с полимерными материалами и материалами, содержащими высокомолекулярные соединения. Во-вторых, дает представление о химических основах жизни, которое предполагает демонстрацию основного закона химии (взаимосвязи синтеза, структуры и свойств вещества) на новом объекте – высокомолекулярных соединениях.

В начале, рассмотрим и проанализируем различные УМК на предмет представления темы высокомолекулярных соединений в образовательных программах основного общего образования по химии.

Линия учебно-методических комплексов (УМК) «Химия» (авторы: Г. Е. Рудзитис, Ф. Г. Фельдман и др.) предназначены для 8-9 классов общеобразовательных учреждений.

При анализе УМК выявлено, что теме высокомолекулярные соединения посвящено 3 параграфа, в которых, авторы формируют и развивают представление о высокомолекулярных соединениях. Авторами предусматривается изучение: общих понятий о высокомолекулярных веществах (мономер, полимер, ВМС, структурное звено, степень полимеризации.), изучение структуры и отдельных свойств полимеров. Представлены важнейшие представители ВМС – полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, синтетические каучуки и волокна.

Анализируя предметную линию учебников О. С. Габриеляна, И. Г. Остроумова, С. А. Сладкова. 10–11 класс мы также отметили, что тема высокомолекулярных соединений находит свое отражение в теме «Непредельные углеводороды». В частности, предлагаются к рассмотрению следующие вопросы: Высокомолекулярные соединения. Строение полимеров: мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации. Линейные, разветвлённые и сетчатые (сшитые) полимеры. Стереорегулярные и нестереорегулярные полимеры. Отношение полимеров к нагреванию: термопластичные и термореактивные полимеры. Полимеры на основе этиленовых углеводородов и их производных: полиэтилен, полипропилен, политетрафторэтилен, поливинилхлорид [14, с. 17].

В результате изучения обучающиеся будут уметь: описывать реакции полимеризации и использовать понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации, линейные, разветвлённые и сетчатые (сшитые), полимеры, термопластичные и термореактивные полимеры, стереорегулярные и нестереорегулярные полимеры. Классифицировать полимеры по различным признакам: строению, способам получения и отношению к нагреванию.

Также предусмотрено выполнение лабораторного опыта «Ознакомление с коллекцией полимеров на основе этиленовых углеводородов», в результате, которого обучающиеся смогут различать полимеризацию и поликонденсацию, а также характеризовать применение важнейших представителей полимеров на основе этиленовых углеводородов и их производных [13, с. 44].

В учебниках О. С. Габриеляна изучение темы «Полимеры» начинается в 9 классе в главе «Органические вещества» в параграфе «Аминокислоты и белки». Далее в параграфе «Углеводы» говорится о природных полимерах, крахмале и целлюлозе. Предлагаются к выполнению следующие практические работы:

– практическая работа № 12 «Распознавание пластмасс»;

– практическая работа № 13 «Распознавание волокон».

В учебнике 10 класса О. С. Габриеляна тема «Полимеры» представлена в разделе «Органическая химия и общество». Содержание темы предполагает изучение следующих понятий: Полимеры. Классификация полимеров. Искусственные полимеры их представители (целлулоид, ацетатный шёлк, вискоза, целлофан). Пластмассы. Волокна. Синтетические полимеры. Полимеризация и поликонденсация как способы получения полимеров. Синтетические каучуки. Полистирол, тефлон и поливинилхлорид как представители пластмасс. Синтетические волокна: капрон, нейлон, кевлар, лавсан.

В ходе изучения предполагается демонстрация «Коллекции каучуков, пластмасс, синтетических волокон и изделий из них» и двух лабораторных опытов «Ферментативное разложение пероксида водорода с помощью каталазы свеженатёртых моркови или картофеля» и «Ознакомление с коллекциями каучуков, пластмасс и волокон». Предусматривается выполнение практической работы «Распознавание пластмасс и волокон».

Результатом обучения должны стать умения – описывать реакции полимеризации и использовать понятия химии высокомолекулярных соединений (мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации, линейные, разветвлённые и сетчатые (сшитые), полимеры, термопластичные и термореактивные полимеры, стереорегулярные и нестереорегулярные полимеры); классифицировать полимеры по различным признакам: строению, способам получения и отношению к нагреванию. Различать реакции полимеризации и поликонденсации. Уметь характеризовать применение важнейших представителей полимеров на основе этиленовых углеводов [13].

В учебнике 11 класса О. С. Габриеляна [13] тема «Полимеры» представлена в главе «Строение вещества». §10 «Полимеры». Так

рассматриваются следующие вопросы: общие способы получения полимеров (реакции полимеризации и поликонденсации), классификация полимеров по разным признакам (органические и неорганические; пластмассы, волокна, каучуки), приведены примеры важнейших представителей и их применение.

Заканчивая, хотелось бы отметить, что распределение учебных часов на изучение темы «Полимеры» в программах разных авторов редко превышает 5 часов от общего времени. Практические и лабораторные работы очень похожи в разных учебниках, а порой и одинаковы, но их количество не позволяет достойно показать все многообразие полимеров, их строение, свойства и применение, основанное на них.. Таким образом, можно сделать вывод о том, что разработка факультативного курса по данной теме является актуальной.

2.2 Методика реализации технологии индивидуализации изучения высокомолекулярных соединений при разработке факультативного курса

Содержание темы «Высокомолекулярные соединения» довольно объемное, но на ее изучение отводится недостаточное количество учебных часов, чтобы представить весь объем накопленной информации о практически важных для человечества веществах. Предлагаемые для изучения вопросы не только могут быть использованы для развития познавательного интереса школьников, но важны для формирования у учащихся экологического мировоззрения, осознанного отношения к своему здоровью, выбору профессии и жизни в целом.

Полимерная упаковка, канцтовары, одежда, детали современных приборов, предметы бытовой химии (чистящие средства, шампуни, гели и пр.), изделия медицинского назначения (пломбы для зубов, стерильные перчатки, протезы и др.) прочно вошли в нашу жизнь. Как они получены, как с ними обращаться, какой материал лучше выбрать, как избавиться от ненужных полимерных продуктов – лишь немногие из возможных

практических вопросов, на которые должны знать ответы учащиеся. Это позволяет широко применять такой прием, как проблемные вопросы в рамках реализации продуктивного обучения химии, например, обучающимся можно предложить следующие проблемные вопросы «Что такое высокомолекулярные соединения, как улучшить качество полимеров?», «Можем ли мы жить, не используя в своей жизни полимеры и пластмассы? Почему?», «В чем отличие полимеров от пластмасс? Что общего между ватой, фотопленкой и пластмассовой расческой?», «Можно ли из природных материалов получить биопластик, новый материал для получения упаковок?» и пр. Ответ, на которые может стать темой не одного урока или занятия факультатива, но и темой целого исследования

Изучение химии ВМС, как никакой другой раздел химии, предполагает перенос акцента с увеличения объема информации на обучение учащихся получать и использовать знания на формирование у них способов деятельности. Так, как можно предложить следующие задания: «Составьте схему классификации полимеров, объясните принцип классификации, сформулируйте определение понятий: природные, искусственные, синтетические полимеры», «Перед вами образцы предметов из различных материалов: пластиковый стакан, розетка, корпус от сотового телефона, пенопласт, изоляционный шнур, подошва от обуви. Данные материалы называются пластмассы. Что между ними общего и в чем отличие?» и прочее, и тем самым продолжить формирование познавательных универсальных действий (общеучебных, универсальных логических действий), диспут по предложенным заданиям позволит продолжить формирование коммуникативных УУД.

Богатейшим потенциалом обладает химия ВМС и для формирования такого способа деятельности как проектно-исследовательская деятельность старших школьников. Изучение свойств полимеров, их химических превращений, способов модификации полимеров, получение полимеров с

заданными свойствами деятельности может стать темой исследовательского проекта.

В школьном курсе химии тема «Высокомолекулярные соединения» является одной из наиболее насыщенных межпредметными связями. Межпредметные связи можно проследить с такими школьными курсами как: биология, физика, математика, информатика. Обилие межпредметных связей темы ВМС объясняется тем, что основные действующие вещества живого организма (белки, нуклеиновые кислоты и углеводы) имеют макромолекулярную природу. А обрыв растущей цепи при реакции полимеризации можно считать случайным процессом, распределение макромолекул по длине (по числу звеньев) может быть описано в рамках математической теории вероятности.

Целью факультативного курса «Больше, чем химия: Высокомолекулярные соединения» является повышение интереса обучающихся к химии как прикладной науке, а также формирование у них экологического мировоззрения, осознанного отношения к своему здоровью и выбору профессии.

Основные задачи курса:

Образовательные:

- формировать представление о высокомолекулярных соединениях как о современном прикладном разделе химической науки;
- ознакомить школьников с понятием высокомолекулярные соединения, их классификацией, составом, формами, физическими и химическими свойствами, способами получения и основным сырьем для получения;
- создать условия для приобретения опыта работы с химическим оборудованием и веществами в ходе лабораторных занятий и выполнения проекта.

Развивающие:

- развивать у школьников любознательность, интерес к химии, явлениям окружающей жизни, обучению умениям правильно обращаться с химическими материалами в быту;

- максимально привлекать учащихся к выполнению индивидуальных заданий и на этой основе развивать их профессиональные устремления, склонности и способности;

- формировать универсальные учебные действия, определяющие способность ученика к обучению, познанию, сотрудничеству.

Воспитательные:

- помочь ученику в обоснованном выборе профиля дальнейшего обучения.

- поощрять умение слушать товарищей, развивать интерес к познанию.

Формы занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа с литературными источниками, экскурсия, конференция.

Формы контроля: текущий контроль за успеваемостью обучающихся осуществляется с учетом их посещаемости и активности на практических занятиях; промежуточный контроль не предусмотрен; итоговый контроль – защита проектных работ. Итогом проведения лабораторных или практических работ являются отчеты с выводами.

На занятиях курса учащиеся учатся говорить, отстаивать свою точку зрения, защищать творческие работы, отвечать на вопросы.

Коллективные формы используются при изучении теоретических сведений, проведении экскурсий.

Мини групповые формы (по 2 человека) применяются при проведении практических работ, выполнении творческих, исследовательских заданий. Индивидуальные формы работы применяются при работе со школьниками, обладающими низким или высоким уровнем развития.

Ведущей формой организации занятий является групповая.

Программа факультативного курса предусматривает применение различных методов и приемов. Это позволяет сделать обучение эффективным и индивидуализированным: сенсорного восприятия (лекции, просмотр видеороликов и презентаций); практические (лабораторные работы, домашний эксперимент); коммуникативные (дискуссии, беседы); комбинированные (самостоятельная работа учащихся, экскурсии); проблемный (создание на уроке проблемной ситуации).

Для достижения поставленной цели программа использует широкий спектр инновационных педагогических технологий, среди которых: практико-ориентированные задания; использование социокультурного потенциала города; решение химических кейсов; решение бытовых задач методами химии; проектная деятельность, а также технология индивидуализации и личностно-ориентированного подхода.

Место проведения. Занятия курса могут проводиться в школьных кабинетах химии и информатики, а также на базе ВУЗа (химическая лаборатория с компьютерным обеспечением), если экскурсия, то на профильном предприятии.

Планируемые результаты освоения программы:

- увеличение интереса к химии как фундаментальной естественной науке;
- увеличение желания дальнейшего изучения химии, в том числе в самостоятельной форме, выбор профессии, связанной с химией;
- усвоение основных понятий (высокомолекулярные соединения или полимеры, мономер, степень полимеризации, средняя молекулярная масса полимера, гибкость макромолекулы, физическое состояние полимеров, реакции полимеризации и поликонденсации и другие) и общие закономерности химии полимеров.

Планируемые УУД:

Личностные результаты:

- формулирование ценностных суждений и своей позиции по изучаемой теме, проявление доброжелательности и эмпатии как понимания чувств других людей и сопереживания им;
- положительное отношение к учению, к познавательной деятельности, желание приобретать новые знания, умения, совершенствовать имеющиеся, осваивать новые виды деятельности, и пр.

Метапредметные результаты:

- формулировать образовательные цели и задачи и планировать пути их достижения;
- осуществлять контроль своей деятельности, оценивать правильность решения учебной задачи, соотносить свои действия с планируемыми результатами;
- умение работать с различными источниками, обобщать факты, составлять план, тезисы, конспект, формулировать и обосновывать выводы;
- самостоятельно находить и критически оценивать информацию, выделяя главную и второстепенную, овладение умениями исследовательской деятельности;
- использовать ранее изученный материал для решения познавательных задач.

Предметные результаты:

- уметь работать с различными источниками, получать и систематизировать информацию из них;
- поиск и обработка информации, установление взаимосвязи между новым и изученным материалом, развитие логического мышления; освоение культуры умственного и практического труда, интереса к знаниям;

– использовать знания и умения, приобретённые при изучении курса, в повседневной жизни и практической деятельности.

– знание основных понятий (высокомолекулярные соединения или полимеры, мономер, степень полимеризации, средняя молекулярная масса полимера, гибкость макромолекулы, физическое состояние полимеров, реакции полимеризации и поликонденсации и другие) и общие закономерности химии полимеров;

– уметь прогнозировать свойства полимерных материалов, исходя из их состава, строения и способа получения;

– умение работать с химическими реактивами, посудой и другим лабораторным оборудованием, соблюдая правила техники безопасности;

Рабочая программа факультатива сформирована на основе:

– Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в ред. от 29.12.2022 № 642-ФЗ) [55];

– Федерального закона от 31.07.2020 № 304-ФЗ (последняя редакция) «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся» [54];

– Приказа Минпросвещения России от 31.05.2021 № 287 (ред. от 18.07.2022) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» [44].

Представленное тематическое планирование составлено на основе Фундаментального ядра содержания общего образования, требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте среднего общего образования, и Примерной программы по химии среднего общего образования.

Формы контроля: текущий контроль за успеваемостью обучающихся осуществляется с учетом их посещаемости и активности на практических

занятиях; промежуточный контроль не предусмотрен; итоговый контроль – защита проектных работ.

Основные понятия: Макромолекула, элементарное (структурное) звено, мономер, полимер, олигомер, степень полимеризации, полимергомологи, полимеризация, поликонденсация, химическая модификация. Отличительные особенности ВМС. Молекулярная масса полимера, ее зависимость от степени полимеризации. Полимерные материалы. Каучуки. Пластики. Волокна. Понятие о композиционных материалах.

Календарно-тематическое планирование представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Календарно-тематическое планирование

№ темы	Тема занятия	Кол-во часов		Форма организации	Метод работы
		теоретические	практические		
1	2	3	4	5	6
1	Введение. Основные понятия, цели и задачи курса. Общие понятия о низкомолекулярных и высокомолекулярных соединениях (ВМС). Уникальные свойства полимеров. Природные и синтетические полимеры.	1		Фронтальная	Частично-поисковый (использование НИТ). Проблемная лекция. Образовательный продукт: таблица «Природные, синтетические и искусственные полимеры»
2	Строение полимеров. Основные понятия: мономер, структурное звено, степень полимеризации, молекулярная масса. Классификация полимеров.	2		Фронтальная	Проблемная лекция, частично-поисковый (использование НИТ)
3	Биополимеры. Натуральный и искусственный каучук. Полисахариды (крахмал, целлюлоза). Белки. Нуклеиновые кислоты (РНК и ДНК).	2	5	Групповая работа	Проблемная лекция, частично-поисковый (использование НИТ). Практические методы (приложение 2)

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6
4	От полимеров природных – к полимерам искусственным и синтетическим Понятие пластмасс. Термопласты. Реактопласты	2	3	Групповая работа	Практические методы (приложение 2). Лекция с использованием технологии веб-квест (приложение 3, 4). Экскурсия. (приложение 5)
5	Получение и применение наиболее важных синтетических и природных полимеров	1	3	Групповая работа	Проблемная лекция Частично-поисковый (использование НИТ). Проблемные лабораторные работы (приложение 2). Решение кейсов (приложение 6)
8	Защита проектов	2		Индивидуальная работа. Конференция	Проектно-исследовательская деятельность
	Итого 22 часа	10	11		

Содержание курса

Тема 1. Введение (1 ч.).

Основные понятия, цели и задачи курса. Общие понятия о низкомолекулярных и высокомолекулярных соединениях (ВМС). Уникальные свойства полимеров. Природные и синтетические полимеры.

Тема 2. Строение и синтез полимеров (2 ч.)

Основные понятия: мономер, структурное звено, степень полимеризации, молекулярная масса. Классификация полимеров.

Реакция полимеризации. Реакция поликонденсации.

Тема 3. Биополимеры (2 ч.).

Натуральный и искусственный каучук. Полисахариды (крахмал, целлюлоза). Белки. Нуклеиновые кислоты (РНК и ДНК).

Практическая работа.

Лабораторный практикум (0,5 ч.).

Правила безопасности при работе в лаборатории. Знакомство с лабораторным оборудованием и химической посудой (1ч.)

Лабораторная работа № 1 «Высшие полисахариды и продукты их гидролиза» (2,5ч.)

Опыт 1. Реакции моносахаридов по карбонильной группе.

Окисление моносахаридов гидроксидом меди (II).

Окисление моносахаридов аммиачным раствором гидроксида серебра (реакция «серебряного зеркала»).

Опыт 2. Реакции на гидроксильные группы в моносахаридах.

Образование сахарата меди (II).

Опыт 3. Реакции на гидроксильные группы дисахаридов.

Реакция дисахаридов с гидроксидом меди (II) в щелочной среде.

Опыт 4. Реакции дисахаридов по карбонильной группе.

Сравнение свойств восстанавливающих и невосстанавливающих дисахаридов. Окисление дисахаридов гидроксидом меди (II).

Опыт 5. Гидролиз (инверсия) сахарозы.

Опыт 6. Отношение полисахаридов к гидроксиду меди (II).

Опыт 7. Взаимодействие крахмала с иодом.

Опыт 8. Гидролиз крахмала.

Опыт 9. Кислотный гидролиз клетчатки (целлюлозы).

Контрольные вопросы.

Лабораторная работа №2. «Свойства белков» (1ч.).

Опыт 1. Денатурация белка.

Опыт 2. Цветные реакции на белки.

Контрольные вопросы.

Экспериментальная задача (0,5ч.).

Лабораторная работа №3 «Изучение химического состава рибонуклеопротеинов дрожжей» (0,5ч).

Тема 4. От полимеров природных – к полимерам искусственным и синтетическим. Пластмассы (2 ч.)

Понятие пластмасс. Термопласты. Реактопласты.

Экскурсия на ООО Интерпак, г. Копейск (2 ч)

Практическая работа.

Лабораторная работа №4. Распознавание пластмасс (1ч).

Опыты 1-2. Отношение пластмасс к нагреванию, характеру горения пластмасс.

Опыт 3. Демполимеризация полистирола и выявление неопределенности стирола.

Опыт 4. Термическое разложение поливинилхлорида.

Опыт 5. Химическая стойкость.

Тема 5. Получение и применение синтетических и природных полимеров (1ч).

Выполнение проекта на тему:

1. Полимеры вокруг нас.
2. Полимеры: за и против.
3. Мир синтетических полимеров.
4. Полимеры: настоящее и будущее.
5. От полимеров природных к полимерам синтетическим.
6. Пластик среди нас или мы среди пластика?
7. Биоразлагаемые полимеры – упаковка будущего.
8. Использование природных материалов для получения биоразлагаемых полимеров.
9. «Зеленая химия» о необходимости биоразлагаемых полимеров.

Практическая работа.

Лабораторная работа №5. Синтез биоразлагаемых полимеров (1ч).

Опыт 1. Метод получения пластиковой пленки из раствора соляной кислоты.

Опыт 2. Метод получения пластиковой пленки из раствора уксусной кислоты.

Лабораторная работа №6. Химический эксперимент по теме

Тема 6. Защита проектов (2 ч.)

Рекомендуемая литература:

1. Габриелян О. С. Химия. 10 кл. Профильный уровень: методическое пособие / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов. – Москва : Дрофа, 2008. – 171 с.

2. Химический эксперимент в школе. 11 кл. / О. С. Габриелян, Л. С. Ватлина. – Москва : Дрофа, 2005. – 208 с.

3. Дерябина Г. И. Органическая химия: часть 6. Высокомолекулярные соединения : учебное пособие для средней школы / Г. И. Дерябина, Г. В. Кантария, А. В. Соломонов. – Самара : ЦНИТ СГАУ, 2002. – 62 с.

4. Иванов В. Г. Практикум по органической химии: пособие для высших педагогических учебных заведений / В. Г. Иванов, О. Н. Гева, Ю. Г. Гаверова. – Москва : Academia, 2000. – 287, [1] с.: ил. – (Высшее образование).

5. Книга для чтения по органической химии / Сост. П.Ф. Буцкус. – 2-е., перераб. – Москва : Просвещение, 1985. – 254 с.

6. Копылов В.В. В мире полимеров / В. В. Копылов. – Москва : Знание, 1983. – 176 с.

7. Чертков И. Н. Эксперимент по полимерам в средней школе / И. Н. Чертков. – 3-е изд. – Москва : Просвещение, 1980. – 128 с.

Список сайтов по химии для учащихся представлен в таблице 2

Таблица 2 – Сайты для использования при подготовке к выполнению проектов

Направление	Сайт
Органическая химия	https://orgchem.ru/
Курс органической химии за 10-й класс. Постановка опытов. Классы органических соединений, тестирование. Биографии знаменитых ученых	http://formula44.narod.ru
Я иду на урок химии	https://him.1sept.ru/urok/
Учебный материал по химии МГУ	https://www.chem.msu.su/rus/teaching/vms.html
Видеоопыты	http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/528b6fb1-98e4-9a27-5ae1-2f785b646a41
Виртуальная лаборатория	http://www.virtulab.net/

Один из модулей (желательно четвертый) предполагает использование социокультурного потенциала города и заключается в выезде на одно из предприятий города, связанных с профилем факультативного курса. Такой выезд можно заменить на приглашение в школу эксперта или других лиц, имеющих влияние в производственной области. Обсуждение увиденного вызовет у обучающихся необходимый эмоциональный отклик, который можно закрепить выполнением некоторого опыта, увиденного на предприятии или связанного с ним. Правильно проведенная экскурсия способна существенно сократить ментальный разрыв между школьником, интересующимся химией, и успешным взрослым профессионалом, а также укрепить уверенность ученика, что он уже способен на большее. Важно подчеркнуть, что успешность этого решающим образом зависит от качества выбранного предприятия или приглашённого гостя.

Индивидуальная форма организации работы на факультативе – это форма работы, которая предполагает, что каждый ученик получает для самостоятельного выполнения задание, специально для него подобранное в соответствии с его подготовкой и учебными возможностями.

Таковыми заданиями могут быть:

– работа с учебником, другой учебной и научной литературой, разнообразными источниками (справочники, словари, энциклопедии, хрестоматии и т.д.);

– решение задач, написание рефератов, докладов;

– проведение всевозможных опытов и т.д.

В педагогической литературе выделяют два вида индивидуальных форм организации выполнения заданий: индивидуальную и индивидуализированную.

Индивидуальная форма организации выполнения заданий – деятельность ученика по выполнению общих заданий, осуществляемая без контакта с другими школьниками, но в едином для всех темпе.

Индивидуализированная форма организации выполнения заданий – учебно-познавательная деятельность учащихся над выполнением специфических заданий, позволяющая регулировать темп продвижения каждого школьника сообразно его возможностям.

Таким образом, одним из наиболее эффективных путей реализации индивидуальной формы организации учебной деятельности школьников на факультативе являются дифференцированные индивидуальные задания, особенно задания с печатной основой, которые освобождают учащихся от механической работы и позволяют при меньшей затрате значительно увеличить объем эффективной самостоятельной работы. Однако этого недостаточно.

Не менее важным является контроль учителя за ходом выполнения заданий, его своевременная помощь в разрешении возникающих у учащихся затруднений. Причем для слабоуспевающих учеников дифференциация должна проявляться не столько в дифференциации заданий, сколько в оказываемой учителем помощи.

Индивидуальную работу целесообразно проводить на всех этапах занятия, при решении различных дидактических задач; для усвоения новых знаний и их закрепления, для формирования и закрепления умений и навыков, для обобщения и повторения пройденного, для контроля, для овладения исследовательским методом и т.д.

Конечно, проще всего использовать эту форму организации учебной работы школьников при закреплении, повторении, организации различных упражнений. Однако она не менее эффективна и при самостоятельном изучении нового материала, особенно при его предварительной домашней проработке.

Например, при изучении применения полимеров можно дать заблаговременно индивидуальные задания каждому или группе учащихся. Общим для всех является прочтение соответствующего параграфа в учебнике и работа с дополнительной литературой, интернет-сайтами. В

процессе этого чтения учащиеся готовят ответ на «свой» вопрос или «свои» вопросы. Здесь важны два обстоятельства:

- 1) каждый работает на пределе своих возможностей;
- 2) каждый выполняет необходимую часть анализа представленного материала. На уроке учащиеся объясняют свою часть нового материала.

Степень самостоятельности индивидуальной работы учащихся в этих случаях является разной.

Первоначально учащиеся выполняют задания с предварительным и фронтальным разбором, подражая образцу, или по подробным инструкционным карточкам.

По мере овладения учебными умениями степень самостоятельности возрастает: ученики могут работать по более общим, не детализированным заданиям, без непосредственного вмешательства учителя.

Например, получив такое задание, каждый ученик сам составляет план работы, подбирает материалы, инструменты, выполняет необходимые действия в намеченной последовательности, фиксирует результаты работы. Постепенно больший удельный вес приобретает работа исследовательского характера.

Для слабоуспевающих учащихся необходимо составлять такую систему заданий, которые бы содержали в себе образцы решений и задачи, подлежащие решению на основе изучения образца; различные алгоритмические предписания, позволяющие ученику шаг за шагом решить определенную задачу, – различные теоретические сведения, поясняющие теорию, явление, процесс, механизм процессов и т.д., позволяющие ответить на ряд вопросов, а также всевозможные требования – сравнивать, сопоставлять, расклассифицировать, обобщать и т.п. Такая организация учебной работы учащихся на уроке дает возможность каждому ученику в силу своих возможностей, способностей, собранности постепенно, но неуклонно углублять и закреплять полученные и получаемые знания, вырабатывать необходимые умения, навыки, опыт

познавательной деятельности, формировать у себя потребности в самообразовании. В этом достоинства индивидуальной формы организации учебной работы учащихся, в этом ее сильные стороны.

Но эта форма организации содержит и серьезный недостаток. Способствуя воспитанию самостоятельности учащихся, организованности, настойчивости в достижении цели, индивидуализированная форма учебной работы несколько ограничивает их общение между собой, стремление передавать свои знания другим, участвовать в коллективных достижениях. Эти недостатки можно компенсировать в практической работе учителя сочетанием индивидуальной формы организации учебной работы учащихся с такими формами коллективной работы, как фронтальная и групповая.

Выводы по второй главе

1. Во второй главе были рассмотрены и проанализированы различные УМК на предмет содержания темы высокомолекулярных соединений в образовательных программах основного общего образования по химии: «Химия» (авторы: Г. Е. Рудзитис, Ф. Г. Фельдман и др.); О. С. Gabrielyana, И. Г. Остроумова, С. А. Сладкова. 10-11 классы. Установлено, что:

– распределение учебных часов на изучение темы «Полимеры» в программах разных авторов предполагает максимум 5 часов от общего времени;

– представлено ограниченное количество практических и лабораторных работ.

2. Разработан факультативный курс «Больше, чем химия: Высокомолекулярные соединения», целью которого является повышение интереса обучающихся к химии как прикладной науке, а также формирование дополнительных знаний о высокомолекулярных соединениях для осознанного выбора направления профессиональной деятельности.

3. Для достижения поставленной цели в программе факультатива «Больше, чем химия: Высокомолекулярные соединения» использован широкий спектр инновационных педагогических технологий, среди которых: практико-ориентированные задания; использование социокультурного потенциала города; решение химических кейсов; решение бытовых задач методами химии; организация проектной деятельности на основе принципов, методов и приемов, технологии индивидуализации и личностно-ориентированного подхода.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В условиях демократизации и гуманизации средней школы, смены образовательной парадигмы особую актуальность приобретают вопросы раскрытия природных дарований каждой личности, создания условий для самореализации творческого потенциала школьников, развития их индивидуальности, которые возможно решить через всестороннее изучение и учет индивидуальных психофизиологических особенностей учащихся.

После проведенного анализа педагогической литературы и опубликованных результатов работы действующих учителей-химии, видна актуальность проблемы индивидуализации процесса обучения, как в теоретическом, так и в практическом плане. Что позволяет сделать вывод о необходимости индивидуализации процесса обучения в современной школе. В литературе указано, что существует ряд трудностей в практической реализации индивидуализации образования связанных со сложившейся на протяжении нескольких веков и утвердившейся в системе образования классно-урочной системы.

В данной работе была предпринята попытка разрешения указанного противоречия с использованием факультативной формы обучения. Поскольку основной тенденцией в понимании индивидуализации обучения на современном этапе является ее трактовка как процесса создания условий для развития индивидуальности и личности школьника в единстве, то создавая такие условия в рамках факультатива можно способствовать самореализации творческого потенциала школьников, развитию качества личности обучающегося, подготовки его к выбору профессии.

Практическая значимость результатов исследования определяется возможностью использования в практике общеобразовательных организаций предложенных технологий индивидуализации обучения при проведении факультативных курсов. Данное исследование в полной мере

не раскрывает проблемы индивидуализации учебного процесса и нуждается в дальнейшем исследовании. В частности, необходима апробация предложенного курса, разработанного в представленной работе.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Азимов Э. Г. Новый словарь методических терминов и понятий: (теория и практика обучения языкам) / Э. Г. Азимов, А. Н. Щукин. – Москва : ИКАР, 2010. – 446 с. – ISBN 978-5-7974-0207-7.
2. Александрова Е. А. Индивидуализация образования: учиться для себя / Е. А. Александрова // Народное образование. – 2018. – № 7(1380). – С. 243–250.
3. Амангелдина А. С. Модели организации внеурочной деятельности на уроках химии / А. С. Амангелдина, Л. И. Мухамедьярова // Вестник современных исследований. – 2018. – № 11.7(26). – С. 18–20.
4. Байбородова Л. В. Индивидуализация образовательного процесса в педагогическом вузе : монография / Л. В. Байбородова, Т. В. Бурлакова, В. В. Белкина и др.; ФГБОУ ВПО «Яросл. гос. пед. ун-т им. К. Д. Ушинского». – Ярославль : Изд-во ЯГПУ им. К.Д. Ушинского, 2011. – 181 с. – ISBN 978-5-87555-721-1.
5. Беспалько В. П. Слагаемые педагогической технологии / В. П. Беспалько. – Москва : Педагогика, 1989. – 192 с. – ISBN 5-7155-0099-0.
6. Боровских Т. А. Об индивидуализации обучения химии в школе / Т. А. Боровских // Наука и школа. – 2008. – № 6. – С. 25–29.
7. Боровских Т. А. Индивидуализация обучения школьников средствами образовательных технологий в условиях классно-урочной системы (на примере обучения химии) : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 / Боровских Татьяна Анатольевна ; МПГУ. – Москва, 2011. – 47 с.
8. Боровских Т. А. Компетентностный подход к индивидуализации обучения химии / Т. А. Боровских // Школа будущего. – 2011. – № 1. – С. 3–11.
9. Варенцов М. А. Факультатив по химии как средство развития познавательного интереса / М. А. Варенцов, Н. А. Пиманова, А. С. Рябкова // Актуальные вопросы и инновации в химии, биологии, экологии, аграрных

науках и естественнонаучном образовании : сборник статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции, Нижний Новгород, 15 мая 2021 г. – Нижний Новгород : ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина», 2021. – С. 59–63.

10. Воистинова Г. Х. Технология индивидуализации обучения / Г. Х. Воистинова, Е. А. Чернова, М. Р. Байназарова // Modern Science. – 2021. – № 1-2. – С. 260–265.

11. Воронин А. С. Словарь терминов по общей и социальной педагогике / А. С. Воронин. – Екатеринбург : ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2006. – 135 с.

12. Выхрыстюк М. С. Теоретические аспекты организации факультативных занятий учащихся в системе школьного образования / М. С. Выхрыстюк, О. М. Дружинина, А. А. Миронова // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. – 2020. – № 5(158). – С. 56–67.

13. Габриелян О. С. Химия. Примерные рабочие программы. Предметная линия учебников О. С. Габриеляна и др. «Химия. 10-11 классы» : учеб. пособие для общеобразоват. организаций : углубл. уровень / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. – Москва : Просвещение, 2021. – 112 с. – ISBN 978-5-09-078387-3.

14. Гара Н. Н. Химия. Рабочие программы. Предметная линия учебников Г. Е. Рудзитиса, Ф. Г. Фельдмана. 8-9 классы : пособие для учителей общеобразоват. организаций / Н. Н. Гара. – 2-е изд., доп. — Москва : Просвещение, 2013. – 48 с. – ISBN 978-5-09-026898-1.

15. Границкая А. С. Научить думать и действовать: Адаптивная система обучения в школе : Книга для учителя / А. С. Границкая. – Москва : Просвещение, 1991. – 172 с. – ISBN 5-09-003080-4.

16. Гудзева Е. Н. Индивидуализация обучения химии в условиях реализации модульной технологии / Е. Н. Гудзева // Ratio et Natura. – 2022. – № 1(5). – URL: <https://ratio-natura.ru/sites/default/files/2022-11/individualizaciya-obucheniya-khimii-v-usloviyakh-realizacii-modulnoy-tekhnologii.pdf> (дата обращения: 24.12.2022).

17. Давлятов К. Д. Факультативные занятия по профессиональной ориентации учащихся: методические рекомендации / К. Д. Давлятов, В. А. Чичиков. – Москва; Ташкент: Укитувчи, 1983. – 102 с.

18. Звонарева Е. А. Индивидуализация обучения на уроках химии / Е. А. Звонарева, М. И. Жукова, Н. И. Кочергина // Методические вопросы и инновационные технологии в преподавании географии, туризма и естественно-научных дисциплин в вузе и школе: материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Воронеж, 15-17 ноября 2019 г. / Редколлегия: С.В. Корнев [и др.]. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2019. – С. 47–50.

19. Зиганшина Э. А. Технология индивидуализированного обучения / Э. А. Зиганшина // Прикладная электродинамика, фотоника и живые системы – 2022: материалы IX Молодежной международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, Казань, 28-30 апреля 2022 г. – Казань: ИП Сагиева А.Р., 2022. – С. 481–482.

20. Изучение темы «Высокомолекулярные соединения» в курсе химии средней школы / А. Х. Саламов, Л. И. Китиева, А. Г. Акталиева и др. // Наука в современном мире: Материалы XXV Международной научно-практической конференции, Таганрог, 30 января 2016 г. / Центр научной мысли. – Таганрог: Издательство «Перо», 2016. – С. 91-94.

21. Исаев Д. С. Ведущая идея внеурочной деятельности школьников по химии / Д. С. Исаев, М. С. Пак // Актуальные проблемы химического и экологического образования: Материалы 65-й Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Санкт-Петербург,

18-20 апреля 2018 г. – Санкт-Петербург : Центр научно-информационных технологий «Астерион», 2018. – С. 116–118.

22. Исаев Д. С. Ведущая идея внеурочной деятельности школьников по химии / Д. С. Исаев, М. С. Пак // Актуальные проблемы химического и экологического образования : материалы 65-й Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Санкт-Петербург, 18-20 апреля 2018 г. – Санкт-Петербург : Центр научно-информационных технологий «Астерион», 2018. – С. 116–118.

23. Исаев Д. С. Внеурочная деятельность школьников по химии: главная цель / Д. С. Исаев // Актуальные проблемы химического и экологического образования : материалы 65-й Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Санкт-Петербург, 18-20 апреля 2018 г. – Санкт-Петербург : Центр научно-информационных технологий «Астерион», 2018. – С. 156–159.

24. Кирсанов А. А. Индивидуализация учебной деятельности как педагогическая проблема / А. А. Кирсанов. – Казань : Изд-во Казанского ун-та, 1982. – 224 с.

25. Ковалёва Т. М. Тьюторство как эффективная практика индивидуализации / Т. М. Ковалёва // Аккредитация в образовании. – 2012. – № 1(53). – С. 29–31.

26. Ковалёва Т. М. Индивидуализация и тьюторское сопровождение профессионального образования будущего педагога педагогического колледжа: пробное действие : сборник проектных творческих работ / Т. М. Ковалёва; под ред. Н. Г. Воробьевой, Е. В. Устюжаниной. – Иркутск : ГБПОУ ИО ИРКПО, 2015. – 60 с.

27. Колишев Н. С. Индивидуально-дифференцированный подход в процессе обучения старшеклассников : автореф дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01./ Колишев Николай Сергеевич. – Москва, 1993. – 18 с.

28. Коцкая Е. И. Индивидуализированные технологии обучения химии (ТИО) / Е. И. Коцкая. – Орехово-Зуево : Государственный гуманитарно-технологический университет, 2019. – С. 158–175.

29. Крылова Н. Б. Проблема индивидуализации ребенка в образовании: преодоленные и непреодоленные барьеры / Н. Б. Крылова // Новые ценности образования. Миссия классного руководителя. – 2007. – № 1. – С. 183–198.

30. Курданова Х. М. Проблемное обучение в процессе индивидуализации обучения / Х. М. Курданова, З. М. Сарбашева // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2009. – № 7(85). – С. 44–47.

31. Кушминцева Е. А. Проблемное обучение в структуре внеурочной деятельности по химии / Е. А. Кушминцева // Ratio et Natura. – 2020. – № 2(2). – URL: <https://ratio-natura.ru/sites/default/files/2020-11/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B5%20%D0%BE%D0%B1%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D0%B2%20%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B5%20%D0%B2%D0%BD%D0%B5%D1%83%D1%80%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%BE%D0%B9%20%D0%B4%D0%B5%D1%8F%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8%20%D0%BF%D0%BE%20%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D0%B8.pdf> (дата обращения: 24.12.2022).

32. Ляпко И. Л. Теоретические основы индивидуализации и дифференциации обучения / И. Л. Ляпко // Среднее профессиональное образование. – 2019. – № 10. – С. 27–28.

33. Магомадова А. И. Профильное обучение химии как средство индивидуализации и дифференциации обучения / А. И. Магомадова, З. З. Аларханова // Современные проблемы естествознания : материалы

II студенческой научно-практической конференции, Грозный, 27-28 апреля 2018 г. – Грозный : ИП «Бисултанова П.Ш.» (Махачкала), 2018. – С. 46-51.

34. Матренина А. А. Формирование предметной мотивации обучающихся по химии в рамках внеурочной деятельности / А. А. Матренина, О. А. Ляпина // Актуальные проблемы естественно-технологического образования : сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, Саранск, 19-20 марта 2020 г. – Саранск : Мордовский государственный педагогический институт имени М. Е. Евсевьева, 2020. – С. 139–44.

35. Меджидова Э. Д. Индивидуализация обучения химии как условие повышения качества знаний учащихся / Э. Д. Меджидова, О. С. Садомцева, Н. В. Лукин // Фундаментальные и прикладные проблемы получения новых материалов: исследования, инновации и технологии : материалы научных трудов XV Международной научно-практической конференции, Астрахань, 20-22 апреля 2021 г. / Под общей редакцией Л. А. Джигола. – Астрахань : Индивидуальный предприниматель Сорокин Роман Васильевич (Издатель: Сорокин Роман Васильевич), 2021. – С. 205–208.

36. Меджидова Э. Д. Педагогические условия обеспечения индивидуализации обучения химии в дополнительном образовании / Э. Д. Меджидова, О. С. Садомцева // Актуальные проблемы химии и образования : материалы VII научно-практической конференции студентов и молодых учёных, Астрахань, 25 ноября 2020 г. – Астрахань : Издательский дом «Астраханский университет», 2020. – С. 19–21.

37. Митрофанова Л. М. Индивидуальный образовательный маршрут как механизм индивидуализации образовательного процесса в учреждении дополнительного образования детей / Л. М. Митрофанова // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Акмеология образования. Психология развития. – 2012. – Т. 1. – № 4. – С. 97–105.

38. Назаренко В. А. Механизмы индивидуализации образования в средней школе / В.А. Назаренко, О. А. Бобровских // Образовательная

среда как основа развития индивидуальности обучающихся и их социализации. – 2015. – № 32. – С. 184–188.

39. Овсепян Н. Г. Роль факультативных курсов по химии / Н. Г. Овсепян // Психолого-педагогическое сопровождение обучающихся в пространстве образования : материалы II Всероссийской с международным участием научно-практической конференции педагогов и психологов, социальных педагогов системы образования, молодых ученых и студентов, Бийск, 23 апреля 2021 г. – Бийск : Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет имени В.М. Шукшина, 2021. – С. 64–65.

40. Осолодкова Е. В. Формы углубленного обучения по выбору учащихся / Е. В. Осолодкова // Матрица научного познания. – 2021. – № 9-2. – С. 113–115.

41. Пак М. С. Инновационные аспекты внеурочной работы школьников по химии / М. С. Пак // Внедрение результатов инновационных разработок: проблемы и перспективы : сборник статей Международной научно-практической конференции, Казань, 10 января 2019 г. – Казань : ООО «Аэтерна», 2019. – С. 213–215.

42. Петрова О. Е. Актуальные формы внеурочной работы / О. Е. Петрова // Социальные науки: молодые исследователи об актуальных проблемах теории и практики : сборник статей и эссе. – Москва : ООО «Сам Полиграфист», 2022. – С. 93–96.

43. Приймак Е. В. Факультатив – как форма организации внеурочной деятельности по химии / Е. В. Приймак, О. И. Бойкова // Проблемы научной мысли. – 2019. – Т. 7. – № 2. – С. 9–11.

44. Приказ Минпросвещения России от 31.05.2021 № 287 (ред. от 18.07.2022) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» / Консультант-плюс : [сайт]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_389560/ (дата обращения: 12.12.2022).

45. Пустовит С. О. Формирование предметных умений на занятиях факультатива / С. О. Пустовит // Химия в школе. – 2019. – № 8. – С. 65–71.
46. Рабунский Е. С. Индивидуальный подход в процессе обучения школьников / Е. С. Рябунский. – Москва : Педагогика, 1975. – 182 с.
47. Саламов А. Х. Межпредметные связи темы «Высокомолекулярные соединения» в курсе химии средней школы / А. Х. Саламов // Наука 21 века : вопросы, гипотезы, ответы. – 2016. – № 2(17). – С. 62–66.
48. Саюк Д. Б. Индивидуализация образования в современной школе / Д. Б. Саюк // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2017. – Т. 30. – С. 56–59.
49. Ситаров В. А. Дидактика : учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В. А. Ситаров; Под ред. В. А. Сластенина. – Москва : «Академия», 2019. – 368 с.
50. Сластёнин В. А. Педагогика : учебник для студ. высш. учеб. заведений / В. А. Сластёнин, И. Ф. Исаев, Е. Н. Шиянов; под ред. В. А. Сластёнина. – Москва : «Академия», 2018. – 576 с. – SBN 978-5-7695-4762-1.
51. Ткалич А. С. Индивидуализация обучения как средство развития познавательного интереса на уроках химии / А. С. Ткалич, Н. И. Кочергина // Методические вопросы и инновационные технологии в преподавании географии, туризма и естественно-научных дисциплин в вузе и школе : Материалы III Всероссийской научно-практической конференции, Воронеж, 19 мая 2022 г. / Науч. редактор О. А. Крутских [и др.]. – Воронеж : Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2022. – С. 85–88.
52. Унт И. Э. Индивидуализация и дифференциация обучения / И. Э. Унт. – Москва : Педагогика, 1990. – 192 с. – ISBN 5-7155-0285-3.
53. Успахаджиева З. Н. Реализация индивидуального подхода при изучении химии в школе / З. Н. Успахаджиева, З. Ш. Абубакарова // Современные проблемы естествознания : Материалы IV региональной научно-практической конференции студентов и молодых ученых, Грозный,

30 апреля 2020 г. – Махачкала : Чеченский государственный педагогический университет, АЛЕФ, 2020. – С. 57–62.

54. Федеральный закон «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся» от 31.07.2020 № 304-ФЗ / Консультант-плюс : [сайт]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_358792/ (дата обращения: 22.12.2022).

55. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в ред. от 29.12.2022 № 642-ФЗ) / Консультант-плюс : [сайт]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (дата обращения: 30.12.2022).

56. Федеральные государственные образовательные стандарты // Национальная ассоциация развития образования и науки : официальный сайт. – Москва, 2018. – URL : <https://fgos.ru/> (дата обращения : 27.04.2020).

57. Хахулин Е. М. Использование технологий индивидуализированного обучения при изучении химии / Е. М. Хахулин, М. А. Тлехусеж // Филологические и социокультурные вопросы науки и образования : сборник материалов VII Международной научно-практической очно-заочной конференции, Краснодар, 20 октября 2022 г. – Краснодар : Кубанский государственный технологический университет, 2022. – С. 787–794.

58. Химия. Примерные рабочие программы. Предметная линия учебников О. С. Gabrielyana и др. «Химия 10-11 классы» углублённый уровень: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: углублённый уровень/ О. С. Gabrielyan, С. А. Сладков – Москва : Просвещение, 2021. – 112 с. – ISBN 978- 5-09-078387-3.

59. Хоботова Э. Б. Индивидуальный подход при обучении химии / Э. Б. Хоботова, М. И. Игнатенко, Ю. С. Калмыкова // Образование и саморазвитие. – 2016. – № 1(47). – С. 106–109.

60. Цветкова М. Е. Особенности факультативных занятий для старшеклассников / М. Е. Цветкова. – Москва : «Академия», 1983. – 37 с.

61. Чередилина М. Ю. Событийность как категория в теории образования / М. Ю. Чередилина // Бизнес. Образование. Право. – 2013. – №. 1. – С. 127–130.

62. Шадриков В. Д. Философия образования и образовательные политики / В. Д. Шадриков. – Москва : ООО Издательская группа «Логос», 1993. – 181 с. – ISBN 5-85816-010-7.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Ретроспектива анализа определения понятия «индивидуализация»

Таблица 1.1 – Определение понятия индивидуализации

Автор	Год	Определение
Кирсанов А. А.	1980	Набор педагогического инструментария, соответствующего целям деятельности и реальным познавательным возможностям коллектива класса, отдельных учеников и групп учащихся, позволяющим обеспечить учебную деятельность ученика на уровне его потенциальных возможностей с учётом целей обучения
Унт И. Э.	1990	Учёт в процессе обучения индивидуальных особенностей учащихся во всех его формах и методах, не зависимо от того, какие особенности и в какой мере учитываются
Воронин А. С.	2006	Учёт и развитие индивидуальных особенностей учащихся и студентов во всех формах взаимодействия с ними в процессе обучения и воспитания
Ковалёва Т. М.	2012	Ведущий принцип при организации тьюторской деятельности; способ и механизм обеспечения каждому тьюторанту права и возможности на формирование собственных образовательных целей и задач, собственной образовательной траектории, придание осмысленности учебному действию за счёт возможности выбора типа действия, привнесения личных смыслов, заказа к своему образованию, видения своих учебных образовательных перспектив
Розин В. М.	2014	Оборотная сторона социализации, социально-культурный процесс накопления личностью особенного, уникального опыта, рост её масштаба, творческого потенциала, универсальности, самостоятельности, свободы и ответственности
Саюк Д. Б.	2017	Процесс преобразования индивидуальности обучающегося, который развивается под влиянием внутренних и внешних, объективных и субъективных факторов в их взаимосвязи, и характеризует умение человека решать важные жизненные, профессиональные и образовательные задачи на основе освоения им культуры
Лазарева Л. И., Ковалёва Т. М., Митрошина Т. М., Климова Т. А., Тюмина М. В.	2018	Процесс осознания, поддержки и развития субъектности человека

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Практикум к факультативу

Приложение 2 удалено автором согласно п.4.2 Положения о проверке на объем заимствования и размещения в электронной библиотечной системе ВКР обучающихся ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»

Приложение 2 удалено автором согласно п.4.2 Положения о проверке на объем заимствования и размещения в электронной библиотечной системе ВКР обучающихся ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»

Приложение 2 удалено автором согласно п.4.2 Положения о проверке на объем заимствования и размещения в электронной библиотечной системе ВКР обучающихся ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»

Приложение 2 удалено автором согласно п.4.2 Положения о проверке на объем заимствования и размещения в электронной библиотечной системе ВКР обучающихся ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»

Приложение 2 удалено автором согласно п.4.2 Положения о проверке на объем заимствования и размещения в электронной библиотечной системе ВКР обучающихся ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»

Приложение 2 удалено автором согласно п.4.2 Положения о проверке на объем заимствования и размещения в электронной библиотечной системе ВКР обучающихся ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»

Приложение 2 удалено автором согласно п.4.2 Положения о проверке на объем заимствования и размещения в электронной библиотечной системе ВКР обучающихся ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»

Приложение 2 удалено автором согласно п.4.2 Положения о проверке на объем заимствования и размещения в электронной библиотечной системе ВКР обучающихся ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»

Приложение 2 удалено автором согласно п.4.2 Положения о проверке на объем заимствования и размещения в электронной библиотечной системе ВКР обучающихся ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»

Приложение 2 удалено автором согласно п.4.2 Положения о проверке на объем заимствования и размещения в электронной библиотечной системе ВКР обучающихся ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»

Приложение 2 удалено автором согласно п.4.2 Положения о проверке на объем заимствования и размещения в электронной библиотечной системе ВКР обучающихся ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»

Приложение 2 удалено автором согласно п.4.2 Положения о проверке на объем заимствования и размещения в электронной библиотечной системе ВКР обучающихся ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»

Приложение 2 удалено автором согласно п.4.2 Положения о проверке на объем заимствования и размещения в электронной библиотечной системе ВКР обучающихся ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»

Приложение 2 удалено автором согласно п.4.2 Положения о проверке на объем заимствования и размещения в электронной библиотечной системе ВКР обучающихся ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»

Приложение 2 удалено автором согласно п.4.2 Положения о проверке на объем заимствования и размещения в электронной библиотечной системе ВКР обучающихся ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»

Приложение 2 удалено автором согласно п.4.2 Положения о проверке на объем заимствования и размещения в электронной библиотечной системе ВКР обучающихся ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»

Приложение 2 удалено автором согласно п.4.2 Положения о проверке на объем заимствования и размещения в электронной библиотечной системе ВКР обучающихся ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»

Приложение 2 удалено автором согласно п.4.2 Положения о проверке на объем заимствования и размещения в электронной библиотечной системе ВКР обучающихся ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»

Приложение 2 удалено автором согласно п.4.2 Положения о проверке на объем заимствования и размещения в электронной библиотечной системе ВКР обучающихся ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»

Приложение 2 удалено автором согласно п.4.2 Положения о проверке на объем заимствования и размещения в электронной библиотечной системе ВКР обучающихся ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»

Приложение 2 удалено автором согласно п.4.2 Положения о проверке на объем заимствования и размещения в электронной библиотечной системе ВКР обучающихся ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»

Приложение 2 удалено автором согласно п.4.2 Положения о проверке на объем заимствования и размещения в электронной библиотечной системе ВКР обучающихся ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»

Приложение 2 удалено автором согласно п.4.2 Положения о проверке на объем заимствования и размещения в электронной библиотечной системе ВКР обучающихся ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»

Приложение 2 удалено автором согласно п.4.2 Положения о проверке на объем заимствования и размещения в электронной библиотечной системе ВКР обучающихся ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»

Приложение 2 удалено автором согласно п.4.2 Положения о проверке на объем заимствования и размещения в электронной библиотечной системе ВКР обучающихся ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»

Приложение 2 удалено автором согласно п.4.2 Положения о проверке на объем заимствования и размещения в электронной библиотечной системе ВКР обучающихся ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»

Приложение 2 удалено автором согласно п.4.2 Положения о проверке на объем заимствования и размещения в электронной библиотечной системе ВКР обучающихся ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»

Приложение 2 удалено автором согласно п.4.2 Положения о проверке на объем заимствования и размещения в электронной библиотечной системе ВКР обучающихся ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»

Приложение 2 удалено автором согласно п.4.2 Положения о проверке на объем заимствования и размещения в электронной библиотечной системе ВКР обучающихся ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Технологическая карта урока по теме «Полимеры: искусственные и синтетические»

Таблица 3.1 – Технологическая карта урока

Тема урока	Полимеры: искусственные и синтетические	
Тип урока	Комбинированный	
Формы проведения	Групповая работа, творческие проекты	
Цель урока: Изучить строение, номенклатуру, классификацию, химические свойства полимеров, области их применения и влияние на экологию.	Задачи урока: 1) Изучить строение, номенклатуру, химические свойства полимеров, области их применения и влияние на экологию. 2) Совершенствование учебных умений школьников в поиске новой информации, ее систематизации, анализа и синтеза, развитие памяти, устойчивого внимания, применение свои знания на практике при составлении презентации POWER POINT. 3) формирование научного мировоззрения, чувства сопричастности к общему делу и умения работать в группах	
Предполагаемый результат		
знать	уметь	
– узнать, что такое полимеры, и их роль в жизни современного человека	– определять полимеры по их классификации – соотносить строение веществ, их свойства и применение на примере наиболее часто используемых полимеров.	
Компетенции/УУД	Педагогические технологии	Оборудование и реактивы
Учебно-познавательная, информационная, коммуникативная	Метод проблемного обучения, обучение в сотрудничестве, метод критического мышления	Мультимедийное оборудование, интерактивная доска, интернет

Продолжение таблицы 3.1

Ход урока					
Цель этапа	Деятельность учителя	Деятельность ученика	Компетенции/ УУД	Оценивание/формы контроля	Результат
1	2	3	4	5	6
Первый этап. Организационный					
Мотивация к учебной деятельности, включение в учебную деятельность	Здравствуйте, ребята! Как вы считаете, что объединяет изображения, представленные на слайде?	Проявление интереса к материалу	Коммуникативная, информационная		Включение в учебный процесс
Второй этап. Постановка цели и задач урока					
Создание проблемной ситуации, в результате которой будут поставлены цели урока в виде вопросов или гипотез	По какому признаку они классифицированы? (по происхождению) Как вы считаете, какую роль играют полимеры в современном мире?	Выдвигают гипотезы и предположения и участвуют в их обсуждениях	Учебно-познавательная, коммуникативная	Приём «Знаю, узнаю»	Активизация опорных знаний, определены цели урока
Третий этап. Первичное усвоение новых знаний (первый под этап)					
Учитель ставит перед учащимися ряд вопросов и предлагает материал для изучения. Новое знание учащиеся получают в результате самостоятельного исследования. Учащиеся делятся на группы по интересам и исследуют ряд вопросов	Чтобы проверить правильность наших с вами рассуждений, дополнить и, возможно, опровергнуть некоторые из них представим с вами, что сегодня на уроке мы не просто учащиеся 10 класса, а химики, инженеры полимерной промышленности, экологи и медики. Для работы, попрошу вас разделиться на группы по интересам по 2 человека	Анализируют проблемную ситуацию, с помощью информационных интернет источников	Учебно-познавательная, коммуникативная, информационная	Работа с интернет источниками	Формирование навыков поисковой деятельности. Развитие учебно-познавательной коммуникации. Способность анализировать и действовать с позиции содержания предмета

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5	6
Третий этап. Усвоение новых знаний (второй под этап)					
Новое знание учащиеся получают в результате самостоятельного исследования	В ходе изучения интернет ресурсов, учащиеся создают рекламное письмо для своего полимера. Учитель в ходе изучения вопросов, является экспертом и наставником	Самостоятельно работают по алгоритму, ориентированному на получение конкретного результата, учатся излагать и объяснять учебный материал	Учебно-познавательная, коммуникативная	Работа с различными источниками информации. Приём «в мире информации»	Самостоятельная работа по алгоритму, ориентированному на получение конкретного результата; ученик объясняет новый учебный материал. Формируется навык анализировать и действовать с позиции содержания предмета
Третий этап. Усвоение новых знаний (третий под этап) практическая часть					
Учитель продолжает формировать информационную компетенцию.	В ходе изучения вопросов учащиеся готовят творческие продукты в соответствии с клише результативности		Учебно-познавательная		Умения добывать новые знания: находить ответы на вопросы, в ходе изучения различного интернета-контента.
Четвёртый этап. Динамическая пауза					
Минутная пауза, применение здоровьесберегающей технологии; включается медленная музыка		Релаксация перед заключительным этапом урока	Здоровье-сберегающая		Включение в учебный процесс. Активизация после работы с компьютером

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5	6
Пятый этап. Усвоение новых знаний. Защита проектов					
Включение нового знания в систему знаний; Организовать действие по обобщению. Действие по контролю и оценке знаний, умений, навыков	Заслушиваются выступления всех групп. Обучающиеся из других групп составляют у себя в тетради опорный конспект по выступлению каждой группы	Обучающиеся из других групп составляют у себя в тетради опорный конспект по выступлению каждой группы. -Учащиеся осуществляют оценку работы в группах другими группами по клише результативности, после чего выставляется средняя оценка.	Коммуникативная, учебно-познавательная	Контроль усвоения допущенных ошибок и их коррекция	Умение систематизировать, обобщать изученное. Соединять части в целое. Высказывать суждения по результатам сравнения
Шестой этап. Рефлексия					
Осознание обучающимися своей учебной деятельности; самооценка результатов своей деятельности и всего класса	Работая сегодня на уроке над вопросом: «Какую роль играют полимеры в современном мире?», мы узнали много нового и интересного. Попрошу пройти каждого по ссылке: и написать подходящий вариант слогана, отражающий ваши эмоции от сегодняшнего урока	Творческая работа. Анализирует деятельность по достижению цели	Учебно-познавательная, личностное самосовершенствование	Рефлексия	Прогнозирование. Систематизация.
	Домашнее задание: подготовить критическую заметку на одно из рекламных писем другой группы Спасибо за урок!				

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Планирование урока «Полимеры: искусственные и синтетические» с использованием технологии веб-квест

В соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования выпускник школы должен самостоятельно уметь ориентироваться в различных источниках информации, а также её интерпретировать и критически оценивать, пользоваться средствами информационных и коммуникационных технологий.

Следует отметить, что жизнь в современном обществе требует постоянной работы с большим количеством информации. Это коснулось и химии, следствием этого значение химии в школе, а также интерес у учащихся к ней снизился. Отсутствие у учеников навыков и умений воспринимать химическую литературу объясняет слабые знания выпускников.

Одним из способов решить эту проблему является использование при проведении урока технологии веб-квест. Это позволит заинтересовать учащихся предметом, научит самостоятельно «добывать» знания, оценивать критически информацию, выделять главное. Это обеспечивает «умение учиться», совершенствовать навыки ориентирования в информационном пространстве, т.е. формировать универсальные учебные действия.

Технология предлагает идеальную среду для изучения вопросов, проблем и обучения на основе проектов, поскольку учащиеся работают не только в группах, но и самостоятельно, чтобы улучшить обучение, сделать его значимым.

В целом, веб-квест способствует навыкам управления временем и задачами, в то же время осуществляя процесс обучения. Учащиеся учатся: классифицировать, делать выводы, абстрагироваться, сравнивать, анализировать. Итоговым результатом работы с веб-квестом является творческая работа.

Планирование урока «Полимеры: искусственные и синтетические»

Деятельность учителя на организационном этапе :

Здравствуйте, дорогие друзья!

Сегодня вам предстоит удивительная встреча со старыми – новыми знакомыми с полимерами. Полимеры – это соединения, без которых человек уже не может обойтись. С этими соединениями знакомы все – от самых маленьких до пожилых, от домохозяек до специалистов многих отраслей промышленности. Что же такое полимеры?

Деятельность учителя на этапе постановки цели:

Полимеры (от поли... много и греч. μέρος – доля, часть, частица) – это вещества, с очень большой молекулярной массой, молекулы которых содержат повторяющиеся группировки атомов, их молекулярная масса может изменяться от нескольких тысяч до многих миллионов.

По происхождению полимеры делят на природные, или биополимеры и синтетические.

Человек давно использует природные полимерные материалы в своей жизни. Это кожа, мех, шерсть, шелк, хлопок и т.п., используемые для изготовления одежды; различные связующие составы (цемент, известь, глина). Развитие органической химии и органического синтеза позволило получить полимеры – новые вещества не встречающиеся в природе, разработать технологию их производства. Их назвали синтетическими полимерами.

Синтетические полимеры – это ненатуральные полимерные материалы, произведенные для замены природным материалам. Они синтезируются из мономеров на химических предприятиях. Синтетические полимеры – это многочисленные пластмассы, волокна, каучуки. Они играют большую роль в развитии всех отраслей промышленности, сельского хозяйства, транспорта, связи. Как без природных полимеров невозможна сама жизнь, так без синтетических полимеров невозможно существование современной цивилизации.

Давайте же познакомимся более подробно с некоторыми из них, выясним насколько они хороши, и могут ли заменить природные материалы?

Предлагаемые для изучения синтетические полимеры – полиэтилен, нейлон, лавсан, капрон, поливинилхлорид, полипропилен, тефлон и др.

Деятельность учителя на этапе усвоения новых знаний:

Сегодня Вам предстоит:

1) изучить по предложенным ресурсам один из выбранных материалов и составить на него рекламное письмо, следуя алгоритму (размещен в разделе Порядок работы);

2) прослушать работы товарищей, изучить интернет-ресурсы и составить критическую заметку об одном из материалов;

3) составить презентацию по выбору:

– «Можно ли обойтись без синтетических полимеров, или достоинства и недостатки синтетических ВМС»;

– «Влияние синтетических полимеров на окружающую среду и здоровье человека»;

– «Возможности утилизации и вторичного использования синтетических полимеров».

При выполнении заданий Вам помогут интернет-ресурсы

Ресурсы

Список ресурсов, необходимых для эффективной работы над веб-квестом (ссылки на интернет-ресурсы и любые другие источники информации), а также вспомогательные материалы (примеры, шаблоны, таблицы, бланки, инструкции и т.п.)

Список сайтов по химии для учащихся

1. Органическая химия. <https://orgchem.ru/>

2. Курс органической химии за 10-й класс. Постановка опытов. Классы органических соединений, тестирование. Биографии знаменитых ученых. <http://formula44.narod.ru>

3. Я иду на урок химии <https://him.1sept.ru/urok/>

4. Учебный материал по химии МГУ

<https://www.chem.msu.su/rus/teaching/vms.html>

5. Видеоопыты <http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/528b6fb1-98e4-9a27-5ae1-2f785b646a41>

6. Виртуальная лаборатория <http://www.virtulab.net/>

Порядок работы

1. Выберите вещество и следуйте алгоритму.

2. Алгоритм по составлению рекламного письма:

1) изучите информацию;

2) определите наиболее сильную и интересную сторону рекламного объекта;

3) проведите отбор информации;

4) составьте текст, раскрывающий суть вопроса;

5) подберите иллюстративный материал;

6) скомпонуйте текст и иллюстрации;

7) пришлите рекламное письмо по электронной почте

8) подготовьтесь к публичной защите рекламного письма на уроке.

3. Алгоритм по составлению критической заметки:

1) изучите информацию и работы товарищей;

2) определите минусы изучаемого объекта и преимущества, его возможных заменителей;

3) проведите отбор информации;

4) составьте текст, раскрывающий суть вопроса;

5) подберите иллюстративный материал;

6) скомпонуйте текст и иллюстрации;

7) пришлите критическую заметку по электронной почте

Критерии оценки работы:

1. Информативна, содержание соответствует алгоритму.

2. Определены достоинства (недостатки) рекламируемого (критикуемого) объекта, приведены доказательства.

3. Письмо (заметка, презентация) не перегружено(а) информацией.

4. Речь грамотна, соответствует языковым нормам.

5. Работа выполнена вовремя.

По данным критериям предполагается оценка результатов работы по всем заданиям.

За каждый вид работы выставляется отдельная оценка.

4. Алгоритм по составлению реферата по теме урока

Подберите материал по предложенной теме, составьте сообщение и презентацию в соответствии с предложенным ниже планом (план выполнять строго).

Для указанного типа полимера подробно описать:

1) историческая справка (кто получил, когда, в какой стране, из каких мономеров был получен, уравнение реакции получения);

2) информация об исходных мономерах (их строение, физические свойства, химические свойства, лежащие в основе синтеза);

3) информация о полимере:

– описать метод получения полимера (реакциями полимеризации или поликонденсации или полимераналогичными превращениями); указать тип реакции синтеза, механизм реакции и возможности управления процессом, возможные побочные процессы;

– описать разновидности получаемых полимеров (привести структурные формулы) и их характеристика (строение - регулярное или нерегулярное, если стереорегулярное);

– описать химические свойства полимера,

– способы переработки и применение полимера;

4. Классификация полимера по разным признакам: по происхождению, методу синтеза, строению, отношению к нагреванию и т.д.

5. Список используемой литературы.

Заключение

Итак, синтетические полимеры прочно вошли в нашу жизнь. Благодаря ценным свойствам они применяются в машиностроении, текстильной промышленности, сельском хозяйстве и медицине, автомобиле- и судостроении, авиастроении, в быту (текстильные и кожаные изделия, посуда, клей и лаки, украшения и другие предметы). На основании высокомолекулярных соединений изготавливают резины, волокна, пластмассы, пленки и лакокрасочные покрытия. Но всё же ещё остается очень много вопросов, касающихся их утилизации и влияния на окружающую среду. Но за новыми современными синтетическими ВМС будущее.

Темы рефератов:

1. Полипропилен.
2. Поливинилхлорид.
3. Полиметилметакрилат.
4. Полистирол.
5. Полибутадиен.
6. Полиизопрен.
7. Полихлоропрен.
8. Полиакрилонитрил.
9. Поли-ε-капроамид (ПА-6)(капрон).
10. Полиэтилентерефталат.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Экскурсия на ООО «ИНТЕРПАК»

Тема экскурсии: Синтетические полимеры их применение.

Время проведение экскурсии: не более часа с __:__ до __:__.

Цель экскурсии: расширить кругозор о применении полимеров, основанных на их свойствах и использованных при производстве синтетических волокон. Соотнести профессиональные интересы и знания учащихся, полученные в школе, с новыми представлениями о мире профессий, о различных видах трудовой деятельности, наиболее соответствующий их личностным качествам и интересам.

Категория экскурсантов: 10 класс.

Экскурсия состоит из трех частей: презентация компании, изучение производственного процесса, а именно изготовление полимерных нитей, свойство ПП и ПЭ, обсуждение полученных знаний.

Основные объекты показа (рисунок 5.1):

1. Производственная лаборатория.
2. Цех ПП – изготовление полипропиленовой нити.
3. Цех ПЭ – изготовление полиэтиленовой плёнки.

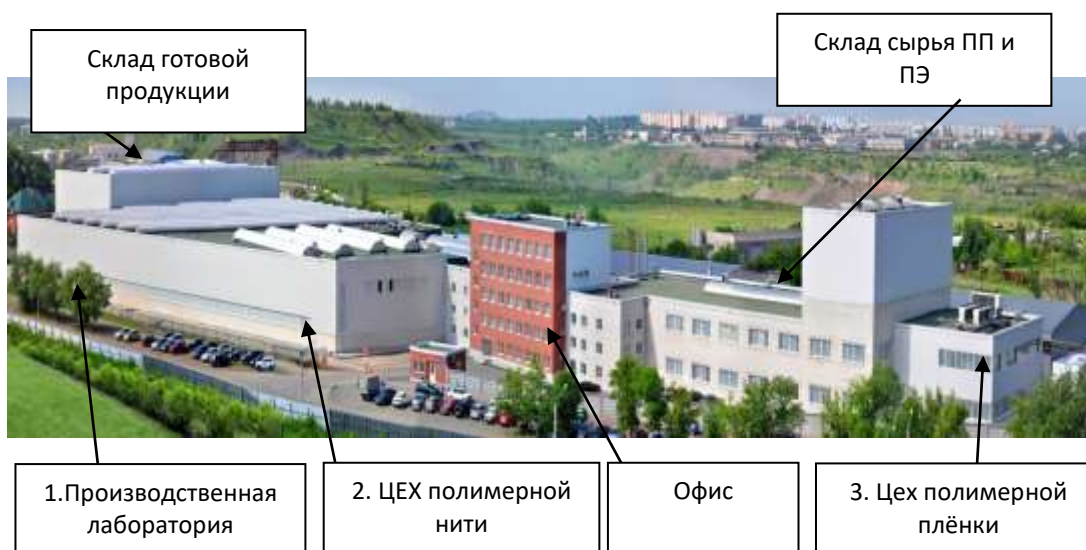



Рисунок 5.1 – Объект экскурсии ООО «ИНТЕРПАК»





Таблица 5.1 – Ход мероприятия

№ эпизода	Название эпизода	Действие	Задания
1	2	3	4
1	Встреча участников экскурсии	<p>Правила поведения школьников во время экскурсии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Участник экскурсии обязан соблюдать дисциплину, выполнять правила безопасного поведения во время экскурсии (рисунок 5.2). 2. Участник экскурсии должен своевременно информировать экскурсовода или руководителя группы об ухудшении состояния здоровья, различных видах недомогания. 3. В ходе экскурсии учащиеся должны поддерживать чистоту и порядок в автобусе, и на предприятии. 4. В случае если учащийся отстал от группы, необходимо связаться руководителем группы по мобильному телефону 	
2	Знакомство с производством «Интерпак»	<p>Подготовка к экскурсии: предварительное знакомство на занятиях факультатива с производством синтетические ткани с использованием презентации. Демонстрация видео-ролика производства.</p>  <p>На каждом этапе будет выдваться жетон за каждый правильный ответ, в конце участник, набравший большее количество жетонов получит приз</p>	<p>Вопросы учащимся:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Как называется производство? 2. Чем на нем занимаются? Постановка цели экскурсии.

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4
3	Производственная лаборатория	<p>Лаборатория непрерывно контролирует по многим параметрам качество продукции на каждом этапе производства, в ней проводят исследования, направленные на улучшения потребительских свойств выпускаемой продукции.</p> <p>Предлагаем посмотреть видео-ролик «Производство ПП «Сибур» https://dzen.ru/video/watch/6241ec5c7452603caada4efa</p> <p>В данном отделе знакомим обучающихся с сырьем для получения волокон – ПП и ПЭ, с используемыми на производстве красителями и вторичным сырьём – вторичным полимером.</p> <p>На упаковках ПП и ПЭ указана марка сырья.</p>   <p>Сырьё ПЭ</p>  <p>Красители на основе полимеров</p>  <p>Вторичное сырьё</p>	<p>Контрольные вопросы после посещения отдела контроля качества:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какая температура расплава ПП и ПЭ? 2. Дать определение ПТР, для чего его исследуют? 3. Что такое вторичный полимер? 4. Для чего его добавляют в рецептуру при производстве полимерной нити?



Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4
		<p data-bbox="523 271 1038 331">Рассмотрим и сравним показатель текучести расплава.</p>  <p data-bbox="534 712 1074 801">Пластометр – показывает ПТР (Показатель Текучести Расплава при заданной температуре)</p> <p data-bbox="523 801 1038 954">Изготовленную нить (ткань) проверяют на оборудовании Zwick/ Roell для определения разрывной нагрузки и удлинения материала (свойства, характеризующие прочность полимерной нити-ткани)</p>   	

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4
		 <p>Результаты испытания свойств полимерной нити (ткани). Разрывная нагрузка, кгс (килограмм на силу приложенную). Относительное удлинение, (% отношение длины от исходн</p>	
4.	Цех полимерной нити	<p>Схема технологии нити и ткацкого оборудования на рисунке 5.3. Для улучшения свойств и стойкости синтетических нити в производстве добавляют различные добавки такие как краситель и УФ-стабилизатор (придает стойкость к разрушению от солнечных лучей). Краситель придает окраску нитям – синяя, зеленая, красная и т.д. Из нитей синтетических изготавливают затем ткань и ленту.</p> 	<p>Контрольные вопросы после посещения цеха полимерной нити: 1. Какие свойства характеризуют прочность полимерной нити? 2. Плюсы и минусы синтетической ткани?</p>

Окончание таблицы 5.1

1	2	3	4
			
5	Цех полимерной плёнки		<p>Контрольные вопросы после посещения цеха полимерной пленки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какими свойствами обладает полиэтиленовая плёнка? 2. Какие способы утилизации отходов используются на производстве? 3. Какие контейнеры на производстве «Интерпак» используют для складирования отходов?
		 <p data-bbox="523 1951 1086 2007">Наша экскурсия окончена. Спасибо за внимание. Заполните пожалуйста анкету</p>	

ПРОТОКОЛ

От _____ 2023 г

проверки знаний по общим требованиям безопасности, обязанностям и правам участников при проведении прогулок, туристических походов, экскурсий, экспедиций

На основании приказа (распоряжения) от _____ г. № ____ -а

Ответственное лицо _____

(Ф.И.О. преподавателя, учителя, воспитателя, руководителя экскурсии)

провел проверку знаний по мерам безопасности в объеме п. 3, 4, 5, 6.

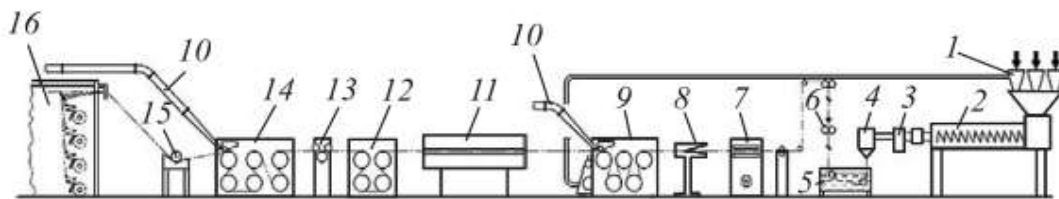
№п/п	Фамилия, имя обучающегося (воспитанника)	Класс	Подпись
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Ответственное лицо _____

(подпись)

(инициалы фамилия)

Рисунок 5.2 – Образец протокола



1 – дозатор; 2 – шнек; 3 – фильтр; 4 – плоскощелевая головка; 5 – ванна охлаждения;
 6 – устройство для обдува сжатым воздухом; 7 – сушка; 8 – ножи; 9 – вытягивающие валы;
 10 – отвод не приработанной нити; 11 – печь закаливания; 12 – галетные валы; 13 – зона закаливания;
 14 – валы охлаждения; 15 – ванна замасливателя; 16 – намотчики

Рисунок 5.3 – Схема технологии нити и ткацкого оборудования

Анкетирование обучающихся по результатам экскурсии

Просим ответить на следующие вопросы:

1. Понравилась ли вам экскурсия?

1) да;

2) нет;

3) не совсем;

4) если нет, то почему?

2. Узнали ли Вы что-нибудь новое для себя во время проведения экскурсии?

1) нет;

2) если да, то что?

3. Какую информацию вы хотели бы получить дополнительно по интересующей вас теме?

4. Хотите ли Вы освоить одну из профессий, заинтересовавшую Вас во время посещения предприятия?

1) да;

2) нет;

3) не знаю;

4) знаю. Если да, то какую?

5. Помогла ли вам экскурсия на предприятие в выборе профессии?

1) помогла выбрать профессию;

2) получил (а) соответствующую информацию,

3) получил (а) сведения, заставляющие задуматься о правильности выбора;

4) полезной информации не получил(а).

Благодарим за ответы!

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Примеры дидактических материалов для факультативного курса

Тема 2. Строение и синтез полимеров

Задание 1. Заполните карточку (рисунок 6.1)

Высокомолекулярные соединения			
Полимеры – это вещества _____ _____			
Мономер – это _____ _____			
Структурное звено – _____			
<p style="text-align: center;">I. Классификация по происхождению:</p> <div style="text-align: center; margin-bottom: 10px;"> ПОЛИМЕРЫ </div> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%; vertical-align: top; padding: 5px;"> <u>биополимеры</u> - каучуки - _____ - _____ </td> <td style="width: 33%; vertical-align: top; padding: 5px;"> <u>синтетические полимеры</u> - _____ - _____ </td> <td style="width: 33%; vertical-align: top; padding: 5px;"> <u>искусственные полимеры</u> - _____ - _____ </td> </tr> </table> <p style="padding: 5px;">Биополимеры образуются в процессе _____ в клетках животных или растений</p> <p style="padding: 5px;">Искусственные полимеры получают на основе _____ путём их химической модификации</p> <p style="padding: 5px;">Синтетические полимеры получают в результате _____</p> <hr/> <p style="text-align: center;">I. Классификация по способу получения:</p> <div style="text-align: center; margin-bottom: 10px;"> ПОЛИМЕРЫ полимеризационные поликонденсационные </div> <p style="padding: 5px;">- _____ - _____</p>	<u>биополимеры</u> - каучуки - _____ - _____	<u>синтетические полимеры</u> - _____ - _____	<u>искусственные полимеры</u> - _____ - _____
<u>биополимеры</u> - каучуки - _____ - _____	<u>синтетические полимеры</u> - _____ - _____	<u>искусственные полимеры</u> - _____ - _____	
<p style="padding: 5px;">Полимеризация – это образование полимера без выделения низкомолекулярных продуктов.</p> <p style="padding: 5px;">Мономеры полимеризации – соединения с _____ ... связями.</p> <p style="padding: 5px;">Требования к мономерам: _____</p> <hr/> <p style="padding: 5px;">При поликонденсации образуются полимер и низкомолекулярное соединение (чаще всего – вода).</p> <p style="padding: 5px;">Требования к мономерам: _____</p> <p style="padding: 5px;">Степень полимеризации (n) – это число, показывающее, сколько молекул мономера соединилось в макромолекулу (общее число структурных звеньев в цепи полимера).</p> <p style="padding: 5px;">Молекулярная масса макромолекулы связана со степенью полимеризации соотношением: M (макромолекулы) = M (стр. звена) × n</p> <p style="padding: 5px;">где n - степень полимеризации,</p> <p style="padding: 5px;">M стр. звена - молекулярная масса структурного звена</p> <p style="padding: 5px;">Молекулярная масса и степень полимеризации полимера являются усредненными величинами: $M_{ср. (полимера)} = M$ (стр. звена) × $n_{ср.}$</p>			

Рисунок 6.1 – Карточка «Основные понятия химии ВМС»

Задание 2. Решите задачи

1. Степень полимеризации полистирола равна 4 500. Укажите среднюю молярную массу полистирола.

2. Средняя молярная масса целлюлозы льняного волокна равна 586 602 г/моль. Укажите среднюю степень полимеризации целлюлозы.

3. Средняя молярная масса полиметилметакрилата равна 1×10^6 г/моль.

Укажите среднюю степень полимеризации

Алгоритмы решения задач на степень полимеризации:

1) Степень полимеризации этилена равна 3 000. Укажите среднюю молярную массу полиэтилена.

Решение: $n \text{CH}_2 = \text{CH}_2 \rightarrow -(\text{CH}_2 - \text{CH}_2)_n$

$$M_{\text{ср.}}(\text{полимера}) = M(\text{стр. звена}) \times n \quad \text{или}$$

$$M_{\text{ср.}}(\text{полимера}) = M(\text{мономера}) \times n;$$

$$M_{\text{ср.}}(\text{полимера}) = 28 \times 3\,000 = 84\,000 \text{ г/моль}$$

Ответ: $M_{\text{ср.}}(\text{полиэтилена}) = 84\,000 \text{ г/моль}$

2) Средняя степень полимеризации крахмала равна 2 000. Какую массу глюкозы можно получить из крахмала количеством $1,2 \times 10^{-3}$ моль.

Решение: $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n \rightarrow n \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

$$n(\text{стр.зв.}) = n(\text{крахм.}) \times n = 1,2 \times 10^{-3} \times 2\,000 = 2,4 \text{ моль};$$

$$n(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = n(\text{крахм.}) = 2,4 \text{ моль};$$

$$m(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = n(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) \times M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 2,4 \times 180 = 432 \text{ г}$$

Ответ: $m(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 432 \text{ г}$

3) Средняя молярная масса полиакрилонитрила равна $2,862 \times 10^6$.

Укажите среднюю степень полимеризации.

Решение: $n \text{HC}(\text{C} \equiv \text{N}) = \text{CH}_2 \rightarrow -(\text{HC}(\text{C} \equiv \text{N}) - \text{CH}_2)_n$

$$n = M(\text{полимер.}) / M(\text{стр.зв.}) = 2,862 \times 10^6 / 53 = 54\,000$$

Ответ: $n = 54\,000$

Тема 3. Биополимеры. Натуральный и искусственный каучук

Задание 1. Решите задачи:

1. Рассчитайте степень полимеризации изопренового каучука с молярной массой 13 600.

2. Рассчитайте, какая масса (в кг) бутадиена необходима для синтеза 1 т дивинилового каучука, если выход в реакции полимеризации составляет 83,3 %.

3. Каков был выход в реакции полимеризации, если из 177 кг хлоропрена было получено 160 кг полимера? Ответ приведите в %, с точностью до десятых.

Задание 2. Соедините попарно названия мономеров с формулами мономерных звеньев

$\text{—CH}_2\text{—CH=CH—CH}_2\text{—}$	Бутадиен – 1,3
$\text{—CH}_2\text{—}\overset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{C}}}\text{=CH—CH}_2\text{—}$	Хлоропрен
$\text{—CH}_2\text{—}\overset{\text{Cl}}{\underset{ }{\text{C}}}\text{=CH—CH}_2\text{—}$	Изопрен

Задание 3. Соедините название каучука с молекулярной массой его мономерного звена

194

158

90

88

Дивиниловый
каучук

Хлоропреновый
каучук

Бутадиен-
стирольный каучук

54

152

62

88,5

Задание 4. Ответьте на вопросы теста по теме «Каучук»

Вариант 1.

1. Натуральный каучук получают из:
 - а) картофеля,
 - б) пшеницы,
 - в) млечного сока гевеи,
 - г) сахарной свеклы.
2. Каучук можно получить из:
 - а) из алканов,
 - б) из алкенов,
 - в) из алкинов,
 - г) из алкадиенов.
3. Как меняется каучук при -10°C ?
 - а) становится жидким,
 - б) становится хрупким,
 - в) становится липким,
 - г) становится непластичным.
4. Процессом вулканизации называют:
 - а) нагревание каучука с сажой,
 - б) нагревание каучука с порошком серы,
 - в) выдерживание каучука над жерлом вулкана,
 - г) длительное нагревание сырого каучука.
5. Из какого вещества был впервые получен синтетический каучук?
 - а) бутадиена-1,3;
 - б) бутадиена-1,2;
 - в) 2-метилбутадиена-1,3;
 - г) 3-метилбутадиена-1,2;
6. В каком веществе растворяется каучук?
 - а) в воде,
 - б) в слабых кислотах,

в) в щелочах,

г) в бензоле.

7. Природный каучук – полимер

а) бутадиена-1,3;

б) 2- метилбутадиена-1,3;

в) этана;

г) этилена.

8. Чем объясняется высокая эластичность каучука:

а) молекула линейная,

б) молекула разветвленная,

в) это цис-изомер,

г) это транс-изомер.

9. Первый синтетический каучук был некачественным, т.к.:

а) был использован не тот катализатор,

б) он был нестереорегулярным,

в) он был стереорегулярным,

г) не та температура.

10. Каучук не обладает свойством:

а) эластичность,

б) водонепроницаемость,

в) износостойкость,

г) растворимость в воде.

Вариант 2.

1. Млечный сок гевеи – это:

а) каучук,

б) пластмасса,

в) латекс,

г) резина.

2. Резину получают в результате процесса:

а) полимеризации изопрена,

- б) вулканизации каучука,
- в) деполимеризации каучука,
- г) сополимеризации бутадиена-1,3 со стиролом.

3. Как меняется каучук при 50°C?

- а) становится жидким,
- б) становится хрупким,
- в) становится липким,
- г) становится непластичным.

4. Наиболее ценное свойство каучука:

- а) высокая температура плавления,
- б) высокая температура кипения,
- в) высокая эластичность,
- г) хорошая растворимость в воде.

5. Впервые разработал и осуществил получение синтетического каучука учёный:

- а) С.В. Лебедев,
- б) В.В. Марковников,
- в) А.М. Бутлеров,
- г) Д.И. Менделеев.

6. Для получения первого синтетического каучука был использован катализатор:

- а) сера,
- б) натрий,
- в) никель,
- г) платина.

7. Впервые процесс вулканизации каучука осуществил:

- а) Велер,
- б) Франкланд,
- в) Гудьир,
- г) Лебедев.

8. Натуральный каучук имеет формулу:
- а) C_5H_8 ;
 - б) $(C_5H_8)_n$;
 - в) $(C_4H_8)_n$;
 - г) $(C_4H_6)_n$,
9. Резина не обладает недостатками каучука, т.к ее молекула:
- а) линейная,
 - б) разветвленная,
 - в) изогнутая,
 - г) пространственная.
10. В каком году был впервые получен синтетический каучук:
- а) в 1832,
 - б) в 1862,
 - в) в 1932,
 - г) в 1962.

Задание 5. Решите ситуационную задачу

«Слезы млечного дерева». Во время второго путешествия Х.Колумба (1493—1496 гг.) участники экспедиции увидели на о.Гаити игру туземцев в мяч. Это были необыкновенные мячи: от удара они высоко подпрыгивали. Так европейцы познакомились с «эластичной смолой» - каучуком. Местные жители обмазывали млечным соком лодки и корзины, чтобы те не пропускали воду, пропитывали одежду.

Лишь через 200 лет французская экспедиция в своем отчете описала каучуконосное дерево гевею. Путешественники, возвратившиеся в Европу, рассказали много любопытного о белой вязкой жидкости, вытекающей при надрезе дерева, постепенно затвердевающей и принимающей на воздухе темный цвет.

Так, знаменитый английский химик Д. Пристли обнаружил, что каучук хорошо стирает написанное карандашом. Шотландец Ч. Мак-Интош заметил, что ткань, пропитанная раствором каучука и масла и высушенная, становится непромокаемой. Мак-Интош организовал производ-

ство непромокаемой ткани и наладил пошив из нее дождевых плащей – «макинтошей».

В 19 веке сначала в Англии, а в 1832 г. в Петербурге началось производство каучуковых галош. Но эти полезные изделия обладали неприятными свойствами: на морозе становились твердыми и ломкими, а в жару плавилась. Над задачей устранения этих свойств химики ломали голову долгие годы.

Оказалось, что добавка серы значительно улучшала свойства каучука, а новое вещество названо резиной (от лат. *resina* – смола). После этих открытий потребность в каучуке резко возросла. Без резины стало невозможно развитие автомобильной промышленности. Тяжелый и изнурительный труд индейцев каучеро – сборщиков каучука описаны в романе колумбийского писателя Х. Риверы «Пучина».

Задания

1. Прочитайте текст параграфа о природном каучуке, приведите формулу природного каучука.

2. Дайте определение процессу «улучшения» свойств природного каучука.

3. Докажите, что каучук является высокомолекулярным соединением, т.е. состоит из обычных, хотя и гигантских молекул, атомы в которых связаны ковалентными связями.

4. Напишите формулу вещества, являющегося мономером

а) природного,

б) бутадиенового,

в) стирольного каучука.

5. Прочитайте в параграфе о методе С.В.Лебедева. Напишите соответствующее уравнение реакции.

6. Оцените значимость открытия синтетического каучука для современной жизни. Найдите информацию из различных источников об объемах промышленного производства каучука.

Задание 6. Выполните задания кейсов

Кейс 1. В настоящее время существует проблема утилизации резинотехнических изделий, в частности старых автомобильных шин. Назрела необходимость в решении вопросов использования продуктов переработки шин. Предложите свой способ использования.

Решение кейса целесообразно снабдить выполнением эксперимента, который сможет подтвердить выводы обучающихся. В зависимости от педагогической обстановки можно предложить обучающимся готовую схему эксперимента либо его самостоятельный дизайн.

Кейс 2. Индейцы знали, как получить каучук, но ничего не могли сказать о химическом составе этого вещества. – Я предлагаю вам спроектировать, как экспериментально мы можем доказать состав каучука.

Эксперимент №1. Получение каучука из листьев фикуса.

Цель: собрать млечный сок из фикуса, выделить из него каучук в виде хлопьев, доказать ненасыщенность и эластичность выделенного материала.

Эксперимент №2. Непредельный характер каучука.

Цель: доказать с помощью качественных реакций ненасыщенный характер полимерной цепи каучука.

Эксперимент №3. Разложение каучука.

Цель: доказать непредельный характер продукта разложения каучука – изопрена.

Эксперимент №4. Отношение каучука к растворителям.

Цель: сравнить растворимость каучука в различных органических растворителях.

Эксперимент №5. Эластичность каучука и его отношение к нагреванию.

Эксперимент №6. Получение резины и изучение ее механических свойств.

Тема 4. От полимеров природных – к полимерам искусственным и синтетическим. Пластмассы

Задание 1. Решите ситуационную задачу

Полиэтилен для человека.

Полиэтилен – термопластичный полимер этилена. Является органическим соединением и имеет длинные молекулы $\dots-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\dots$, где «—» обозначает ковалентные связи между атомами углерода. Самый распространённый в мире пластик. Представляет собой воскообразную массу белого цвета (тонкие листы прозрачны и бесцветны). Химически стоек и морозостоек, изолятор, нечувствителен к удару (амортизатор), при нагревании размягчается ($80-120^\circ\text{C}$), при охлаждении застывает, адгезия (прилипание) – чрезвычайно низкая. Иногда в народном сознании отождествляется с целлофаном – похожим материалом растительного происхождения.

В среднем срок службы полиэтилена составляет от 10 до 50 лет при $t=20^\circ\text{C}$. Полиэтиленовые пакеты служат до тех пор, пока не порвутся, лейки – пока не сломаются. Это относится к скотчу, к бутылкам, трубам и т.п. Тем временем, в мире производится около миллиарда пластиковых мешков, а срок разложения полиэтилена составляет около 100 лет. При сжигании пакетов выделяется углекислый газ, который приводит к парниковому эффекту.

Полиэтилен устойчив к действию воды, не реагирует со щелочами любой концентрации, с растворами нейтральных, кислых и основных солей, органическими и неорганическими кислотами (даже с концентрированной серной кислотой), но разлагается при действии 50 %-ой азотной кислоты при комнатной температуре и под воздействием жидкого и газообразного хлора и фтора.

Также при комнатной температуре не растворяется и не набухает ни в одном из известных растворителей. Еще при повышенной температуре

(80 °С) растворим в циклогексане. А под высоким давлением может быть растворён в воде до 180 °С .

Многочисленные добавки, красители и пигменты, при сжигании выделяют разнообразные соединения, включающие тяжелые металлы, используемые в качестве катализаторов при синтезе полиэтилена. При сжигании пластиков и полиэтилена, образуется черный дым, в составе которого есть фосген, акролеин и диоксины – высокотоксические вещества, оказывающее мутагенное и канцерогенное действия, крайне вредные для здоровья человека.

Область применения полиэтилена очень велика. Полиэтиленовый порошок используется как термоклей. Также полиэтилен используют как броню, например как бронепанели в бронезилетах. Еще как корпуса для лодок и вездеходов.

Многие страны выбрасывают отходы из полиэтилена в мировой океан. Черепахи, рыбы погибают, путаясь в пакетах, сделанные из полиэтилена. Киты, акулы погибают, съедая изделия из полиэтилена, принимая их за пищу. Кроме жителей мирового океана страдают обитатели суши, живущие в городах, которые съедают различные изделия из полиэтилена, сталкиваясь с ними на улицах города.

На основе полученной информации, а также используя дополнительный материал, заполните таблицу, описывающую некоторые свойства и области применения полиэтилена, а также проведите его сравнение с другими полимерами, указанными в таблице 6.1, которые могут заменить полиэтилен в практической деятельности/

Таблица 6.1 – Сравнение свойств полиэтилена с другими полимерами

Признак		Полиэтилен	полипропилен	целлофан
Свойства полимеров				
Применение полимера				
Влияние полимера на окружающую среду	Положительное			
	Отрицательное			

Задание 2. Ответьте на вопросы теста

Вариант 1

1. Напишите формулу полиэтилена.
2. Как называется химическая реакция по которой получается полистирол?
3. Напишите формулу мономера полипропилена.
4. Назовите пластмассы, применяемые в народном хозяйстве на основе поливинилхлорида.
5. Перечислите названия изделий, изготавливаемых из полиэтилена.
6. Назовите самое важное свойство полимеров, на основе которых они находят применение.
7. Молекула полимера состоит из многократно повторяющихся:
 - а) атомов химического элемента,
 - б) структурных звеньев,
 - в) мономеров.

Вариант 2



1. Напишите формулу полипропилена.
2. Как называется химическая реакция, по которой получается поливинилхлорид?
3. Напишите формулу мономера полиэтилена.
4. Назовите пластмассы, применяемые в народном хозяйстве на основе полистирола.
5. Перечислите названия изделий, изготавливаемых из полипропилена.
6. В какой стране, под руководством какого ученого была получена первая каучукоподобная масса?
7. Процесс соединения одинаковых молекул в молекулы полимеров называется:
 - а) полимеризация,
 - б) гидролиз,
 - в) гидратация.

Задание 3. Вставьте пропущенные слова:

1. Полимеры имеют аморфное и..... строение.
2. Полимеры по агрегатному состоянию делятся на и
3. По составу основной цепи полимеры делятся на органические, неорганические и
4. Полимеры можно разделить на природные,..... и по способам образования.
5. Полимеры имеют линейную,.....и.....структуру.
6. Полимеры можно получить по реакции полимеризации и.....

Задание 4. Впишите в таблицу 6.2 названия и формулы соответствующих маркировке видов пластмасс

Таблица 6.2 – Влияние полимеров на здоровье человека

Буквенная маркировка	Название и формула пластмассы	Влияние на здоровье человека
		Подходит только для однократного применения, при повтором применении могут выделяться вредные вещества
		Считается относительно безопасным, хотя из него может выделяться формальдегид
		Запрещен для пищевого применения, так как выделяет канцерогенные вещества
		Относительно безопасен для пищевого применения, в редких случаях может выделять формальдегид, полиэтиленовые пакеты не столь опасны для здоровья человека, сколь опасны для экологии планеты
		Довольно безопасен, но при определенных условиях может выделять формальдегид (канцерогенное, токсичное вещество. Выделяясь, раздражает горло, бронхи, слизистую оболочку глаз, снижает иммунитет)
		Может выделять стирол (вызывает заболевания сердца, оказывает сильное воздействие на печень, вызывая токсический гепатит), поэтому одноразовая посуда и называется одноразовой