

Е. А. Аршанский, А. А. Белохвостов, Т. А. Колевич

**ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРАМОТНОСТЬ**

# **ПРАВИЛА ЖИЗНИ В МИРЕ ВЕЩЕСТВ**

**7–11  
классы**

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

**Пособие для учителей учреждений образования,  
реализующих образовательные программы  
общего среднего образования с белорусским  
и русским языками обучения и воспитания**

Е. А. Аршанский, А. А. Белохвостов, Т. А. Колевич

**ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРАМОТНОСТЬ**

# **ПРАВИЛА ЖИЗНИ В МИРЕ ВЕЩЕСТВ**

**7–11  
классы**

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

**Пособие для учителей учреждений образования,  
реализующих образовательные программы  
общего среднего образования с белорусским  
и русским языками обучения и воспитания**

*Рекомендовано  
научно-методическим учреждением  
«Национальный институт образования»  
Министерства образования  
Республики Беларусь*

Учебное электронное издание



Минск  
Национальный институт образования  
2023

УДК 00

ББК 00

### Р е ц е н з е н т ы:

кафедра химии факультета естествознания учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка» (доцент кафедры, кандидат педагогических наук *В. Э. Огородник*);

учитель химии квалификационной категории «учитель-методист» государственного учреждения образования «Лицей № 1 имени А. С. Пушкина г. Бреста» *С. С. Мелеховец*.

Данное пособие входит в учебно-методический комплекс факультативных занятий по формированию функциональной грамотности «Правила жизни в мире веществ». 7–11 классы.

Учебно-методический комплекс факультативных занятий разработан в Национальном институте образования в рамках выполнения задания ОНТП «Функциональная грамотность» и включён в сводный план выпуска (внедрения) вновь освоенной продукции (инноваций) по ОНТП «Функциональная грамотность» на 2021–2025 гг., утверждённый Министерством образования от 17.02.2021. Язык издания — русский.

Нач. редакционно-издательского отдела *С. П. Малявко*

Редактор *И. Н. Лапанец*

Компьютерная вёрстка *А. Н. Киселева*

Подписано к использованию 2023

Размещено на сайте 2023

Объем издания 4190 КБ

Системные требования: ПО для просмотра документов в формате pdf

Научно-методическое учреждение «Национальный институт образования»

Министерства образования Республики Беларусь.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя печатных изданий № 1/263 от 02.04.2014.

Ул. Короля, 16, 220004, г. Минск

---

ISBN 978-985-893-484-2

© Аршанский Е. Я., Белохвостов А. А., Колевич Т. А.

© Оформление. НМУ «Национальный институт образования», 2023

# Оглавление

	Введение .....	5
	Содержание факультативных занятий .....	7
	Рекомендуемые методы и формы обучения и воспитания .....	8
7 КЛАСС	.....	12
	Проект «Вещества и химические явления вокруг нас» .....	13
	<i>Методические особенности организации факультативных занятий</i> .....	15
8 КЛАСС	.....	19
	Проект «Химия на службе здорового питания» .....	20
	<i>Методические особенности организации факультативных занятий</i> .....	22
	Проект «Химия красоты и привлекательности» .....	26
	<i>Методические особенности организации факультативных занятий</i> .....	28
9 КЛАСС	.....	31
	Проект «Химические вещества в моем доме» .....	32
	<i>Методические особенности организации факультативных занятий</i> .....	33
	Проект «Производства веществ в моем регионе» .....	37
	<i>Методические особенности организации факультативных занятий</i> .....	39
10 КЛАСС	.....	42
	Проект «Энергетический кризис: мифы и реальность» .....	43
	<i>Методические особенности организации факультативных занятий</i> .....	44
	Проект «Полимеры vs экология» .....	46
	<i>Методические особенности организации факультативных занятий</i> .....	48
11 КЛАСС	.....	49
	Проект «Углеводороды vs электричество» .....	50
	<i>Методические особенности организации факультативных занятий</i> .....	52
	Проект «Что мы едим? Правила здорового питания» .....	53
	<i>Методические особенности организации факультативных занятий</i> .....	55

# Введение

Приоритетом современного образования является формирование функциональной грамотности — способности человека использовать знания, приобретенные умения и навыки для решения самого широкого спектра жизненных задач. Для этого необходимо расширение традиционного «предметно-классно-урочного» принципа организации учебных занятий в направлении реализации проектов, предполагающих широкий круг поставленных задач и большой выбор методов их решения. В связи с этим актуальным является разработка тематики и методики осуществления проектов, предполагающих получение метапредметных и личностных результатов, которые, в свою очередь, формируют функциональную грамотность учащихся.

Метод проектов — это совместная креативная и продуктивная деятельность преподавателя и учащихся, направленная на поиск решения определенной проблемы. Метод проектов дает возможность учащимся активно проявить себя в системе общественных отношений, способствует формированию у них социальной позиции, позволяет приобрести навыки планирования и организации своей деятельности, открыть и реализовать творческие способности, развить индивидуальность личности. Метод проектов способствует успешной социализации школьников благодаря информационной среде, позволяющей учащимся формировать навыки, составляющие функциональную грамотность. Выбирая проблему исследования и решая конкретные задачи, учащиеся исходят из своих интересов и степени подготовленности. Это обеспечивает каждому собственную траекторию обучения и самообучения, позволяет дифференцировать и индивидуализировать образовательный процесс. Работа в группе формирует личность, способную осуществлять коллективное целеполагание и планирование, распределять задачи и роли между участниками группы, действовать в роли лидера и исполнителя, координировать свои действия с действиями других участников проекта, разделять ответственность и коллективно подводить итоги.

Актуальность факультативных занятий «Правила жизни в мире веществ» определяется местом химической составляющей в повседневной жизни, в которой невозможно найти область, не касающуюся мира веществ и их превращений. В связи с этим для полноценного функционирования в социуме современному человеку необходимо не только владение определенным объемом химических знаний, но и понимание аспектов их практического использования во всех сферах: питании, медицине, безопасном использовании химических соединений в быту, охране природы, предвидении проявлений химических воздействий в будущем и т. д.

Предлагаемые факультативные занятия предусматривают работу учащихся в достаточно актуальных для современного мира направлениях.

В 7–9 классах:

- знакомство (в том числе практическое) с веществами и химическими явлениями окружающего мира: в атмосфере, литосфере, гидросфере;
- веществами и процессами, имеющими место в быту; правилами безопасного поведения;
- основами культуры потребления продуктов питания и использования средств ухода за собой;

- промышленными производствами химических веществ и изделий из них в данном регионе.

В 10–11 классах:

- сравнительное исследование традиционной углеводородной энергетики с перспективными источниками энергии, призванными снизить риски использования углеводородов;
- изучение актуальной на сегодняшний день проблемы здорового питания, когда в условиях изобилия продуктов наблюдаются значительные перекосы в структуре питания, приводящие к проблемам со здоровьем.

**Цель** — формирование компетенций, которые позволят учащимся осознанно и адекватно ориентироваться в мире веществ и их превращений, оценивать пользу и риски химических явлений в жизни; понимать роль химии в современном обществе; владеть умениями конструктивного применения химических знаний, безопасной жизнедеятельности в мире веществ и их превращений; обладать экологическим самосознанием, глубоким убеждением первоочередной ценности собственного здоровья, здоровья других людей и сохранения окружающей среды для обеспечения жизнедеятельности и благосостояния общества.

**Задачи:**

- совершенствование системы знаний о составе, строении, свойствах веществ и закономерностях их превращений, а также связанных с ними рисках;
- совершенствование умений безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни;
- формирование познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей, экологической культуры;
- овладение умениями применять полученные знания в целях безопасного использования веществ и материалов в повседневной деятельности, обеспечения культуры здорового образа жизни и подготовки учащихся к полноценной жизни в обществе;
- формирование отношения с собственному здоровью как основополагающей ценности;
- формирование умения находить решение поставленной задачи и доказательства его правильности;
- формирование навыков создания оптимальных условий для решения поставленных задач посредством конструктивного сотрудничества в атмосфере доброжелательности и толерантности;
- формирование и развитие у учащихся социально значимых общекультурных и личностных традиционных ценностных ориентаций, предполагающих рациональное и безопасное использование веществ в повседневной жизни.

Как итог — формирование составляющих функциональной грамотности (критическое мышление, креативность, коммуникация, кооперация, эмоциональный интеллект, социальный интеллект, устойчивое развитие личности) через проектную деятельность, направленную на реализацию естественнонаучных компетенций в областях, связанных с использованием химических веществ в актуальных для современного общества направлениях.

# Содержание факультативных занятий

Факультатив «Правила жизни в мире веществ» предполагает реализацию следующих проектов.

7 класс

Вещества и химические явления вокруг нас.

8 класс

Химия на службе здорового питания.

Химия красоты и привлекательности.

9 класс

Химические вещества в моем доме.

Производства веществ в моем регионе.

10 класс

Энергетический кризис: мифы и реальность.

Полимеры vs экология.

11 класс

Углеводороды vs электричество.

Что мы едим? Правила здорового питания.

# Рекомендуемые методы и формы обучения и воспитания

Факультативные занятия «Правила жизни в мире веществ» предполагают осуществление проектов по определенной тематике с целью формирования функциональной грамотности, поэтому приоритетными должны быть направления, обеспечивающие развитие практических навыков учащихся и способствующие развитию основных составляющих функциональной грамотности: критического мышления, креативности, коммуникации, кооперации, эмоционального интеллекта, социального интеллекта, устойчивого развития личности.

Имеющиеся классификации проектов на основании общедидактических принципов (исследовательский, творческий, моно- или межпредметный, личностный, парный, групповой и т. д.) предполагают достаточно разнообразные методы и формы их реализации, так как преследуется цель формирования широкого комплекса личностных качеств учащихся.

Для формирования критического мышления необходимо создание трех стадий организации учебного процесса: *«Вызов — осмысление — размышление»*. Сущность технологической модели развития критического мышления нацеливает на использование методов активного обучения, мотивирующих учащихся на самостоятельное, творческое освоение учебного материала. Цель активного обучения — развитие у учащихся метакогнитивных способностей, таких как самооценка, самоконтроль, умение планировать собственную деятельность, что приводит в итоге к самообразованию учащихся. В соответствии с базовой моделью трех стадий организации учебного процесса следует изучить предъявленный учебный материал, осмыслить его, выделить элементы содержания, относящиеся к химическим составляющим, и предложить методы их учета и сведения к основополагающему минимуму. При этом делается упор на ранее изученный учебный материал, таким образом происходит его актуализация и переосмысление.

Разнообразные методические приемы, разработанные для формирования критического мышления (*«Кластер»*, *«Корзина вопросов»*, (*«ПМИ» (плюс — минус — интересно) и «ПМ?» (плюс — минус — вопрос)*, *«Инсерт»* и др.), могут быть применены и в ходе реализации проекта. Например, когда в построении кластера участвуют учащиеся (пары, группы), впоследствии выходя на собственное целеполагание и выбор направления работы, либо когда учащиеся составляют таблицы, включающие различные, зачастую взаимоисключающие аспекты исследуемых объектов, и проводят их сравнение, требующее самостоятельных мыслительных действий. Описанная аналитическая работа может осуществляться как в процессе факультативных занятий, так и во внеурочное время, в том числе дистанционно в виде видеоконференций.

Для формирования навыков креативного мышления эффективной является работа в группах, при которой можно использовать технологию ТРИЗ (теория решения изобретательских задач), ролевые игры, в ходе которых участники группы выполняют определенную функцию, например, «генератора идеи», «оппонента», «эксперта». При этом возможна проработка максимального количества вариантов решения проблемы, в процессе которой озвучивается и анализируется значительный объем учебной информации. Использование подобного рода методики можно реализовать, например, при разработке меню для школьной столовой на основе анализа калорийности и пользы отдельных компонентов пищи. Для других проектов — при изучении методов промышленного производства различных химических продуктов с учетом свойств сырья и особенностей химических процессов при их получении и т. д.

Коммуникативные навыки заключаются в умении *активно слушать*, то есть не просто принять информацию, а дать понять это собеседникам; в умении *невербальной коммуникации*, то есть умения донести информацию не только словами, но и эмоциями, жестами и т. д.; умения *задавать вопросы*, причем не только закрытые, то есть узкоспециальные, но и открытые (Как? Каким образом? Почему? Сколько? Как часто?), что позволяет активизировать процесс коммуникации; в *прояснении*, позволяющем полностью понять цели и мотивы собеседника и показать, что вы действительно его слушаете; в *осознанности*, которая является основой любого навыка, так как требует отказаться от привычки постоянно за собой наблюдать.

Совершенно очевидно, что процесс простого предъявления учебной информации с последующим индивидуальным контролем не может обеспечить формирования навыков коммуникации. Для этого следует использовать методы, основанные на необходимости учащихся активно обмениваться информацией как с учителем, так и с другими учениками. Это возможно осуществить при организации работы в парах, группах, в форме ролевых игр, дискуссий.

В настоящее время актуальным является формирование навыков коммуникации с использованием информационно-коммуникационных технологий. Рекомендуются коллективные формы работы: парные, групповые, дискуссия, семинар. Дистанционные методы коллективной работы: электронная почта, различные мессенджеры, видеоконференции, на которые выносятся проблемы использования достижений химической науки в современном обществе

Формирование навыков кооперации предполагает сотрудничество учащихся в группах. При реализации проектов невозможно обойтись без кооперации учащихся, так как результат проекта является продуктом совместной деятельности, когда отдельные группы работают в разных направлениях, затем совместно обсуждают итоговый проект.

Реализация групповых форм работы налагает на учителя необходимость соблюдения следующих требований: обеспечение позитивной взаимозависимости учащихся в группах; индивидуальной оценки результатов обучения; обеспечение максимального непосредственного взаимодействия учащихся; целенаправленное обучение навыкам групповой работы, этикету кооперации и их обязательному соблюдению; систематической рефлексии хода учебной работы; сознательное использование эффективного взаимодействия учащихся. Должны активно использоваться коммуникативные навыки учащихся: умения конструктивного общения как на уроках (работа в группах, дискуссия), так и в форме дистанционного общения (мессенджеры, видеоконференции), посвященные обсуждению решаемых проблем.

Эмоциональный интеллект формируется в процессе общения учителя с учащимися. Например, можно предложить учащемуся поставить себя на место другого человека, это даст возможность понять, что он чувствует в определенной ситуации. Важно научить умению разбираться в первую очередь в своих эмоциях, тогда легче определять эмоции других людей, научиться отличать эмоции, имеющие отношение к определенной личности, от случайных. Если понятно, какие негативные эмоции доминируют в данный момент, проще найти способ справиться с ними. Развитие этих навыков невозможно без расширения кругозора учащихся.

Формирование эмоционального интеллекта развивает умение долгосрочного планирования «на два шага вперед». Этому способствует организация работы учащихся над заданиями, требующими большой фантазии и, на первый взгляд, не предполагающими однозначного решения. Это может быть проект футуристического характера, например «Какими могут быть источники энергии для транспорта будущего» и т. д.

Для формирования эмоционального интеллекта рекомендуется организация живого общения педагога с учащимися в гуманистическом ключе, при этом основное требование к педагогу — направление общения в сторону предотвращения конфликтов, а в случае их возникновения — формирование умения позитивно их разрешать.

Социальный интеллект определяет успешность социального взаимодействия, поэтому предполагает способность понимать поведение как собственное, так и других людей, и действовать в соответствии с ситуацией. Социальный интеллект пересекается с коммуникабельностью, поэтому для его развития наиболее подходящими являются виды работ, нацеленные на формирование коммуникации и кооперации. Это работы, требующие активного взаимодействия между учителем и учащимися, межличностного общения учащихся.

В ходе групповой работы формируются такие компоненты социального интеллекта, как понимание чувств, мыслей и намерений других людей; умение хорошо ладить с другими людьми; знание норм и правил человеческих взаимоотношений; умение понимать точку зрения других людей; умение адаптироваться в социальных ситуациях; теплота и внимание; восприимчивость к новому опыту.

Для формирования такого рода качеств подходят формы диалога, дискуссии, деловой игры, осуществления проектов. Реализация предлагаемых проектов предполагает использование всех указанных форм работы. Возможна также форма интеллектуального турнира, когда отдельные группы учащихся выступают в ролях докладчиков, оппонентов и рецензентов. Учащимся могут быть предложены, например, такие темы: «Что нужно сделать для снижения последствий парникового эффекта?», «Являются ли электромобили действительно экологически чистым видом транспорта?», «Что будет со мной, если питаться только пирожными и конфетами?» и др. Подобного рода деятельность создает атмосферу сотрудничества учителя и учащихся, способствует успешной социализации учащихся.

Устойчивое развитие личности предполагает готовность к осознанной социально значимой деятельности, направленной на гармонизацию отношений между людьми и окружающей средой. Это требует с одной стороны фундаментальных знаний, составляющих научную основу миропонимания, с другой стороны — прикладных знаний, умений и навыков, компетенций в вопросах управления сложными системами. Научно-методической основой образования для устойчивого развития личности служат метод приоритета нравственных ценностей, призванный обеспечить готовность к позитивному моральному выбору, и обучение через опыт и сотрудничество.

Требования высокой эффективности образования для устойчивого развития личности определяют необходимость интерактивных методов, предполагающих непосредственное участие учащихся в образовательном процессе.

Ведущее место в учебном процессе занимает общение учащихся между собой и с учителем, основанное на субъект-субъектных отношениях, предполагающих большее внимание *к личности ученика*, а не *к целям учителя*, равноправное взаимодействие ученика и учителя. В образовательном плане концепция устойчивого развития способна оказать помощь учащимся в адаптации и подготовке к переменам, содействовать формированию навыков оперативного и эффективного решения проблем в быстро меняющемся мире.

Главная функция, определяющая роль учителя, — фасилитация, то есть тип лидерства, основанный на совместной деятельности учеников и учителя, направленной на достижение общей образовательной цели. В результате создается гуманистическая образовательная среда для построения собственного «Я» и самоактуализации.

Реализация данной составляющей требует активного использования всего педагогического арсенала, включающего как классические методы обучения с учетом современных требований, так и разнообразные активные и интерактивные методы, рассчитанные на создание требуемой образовательной среды. В области химии это в первую очередь тщательный отбор изучаемого материала с целью обеспечить заинтересованность учащихся в изучении предмета, максимальное усиление практической, прикладной составляющей, широкое использование, наряду с индивидуальными, коллективных методов обучения, таких как дискуссии, семинары, проекты.

Обеспечение устойчивого развития личности при осуществлении проектной деятельности требует сочетания классических методик, формирующих базовые понятия, с коллективными методами, направленными на создание необходимой образовательной среды. В результате формируется личность члена современного общества, нацеленная на созидательную, гуманистическую деятельность, готовая к осознанной социально значимой деятельности, направленной на гармонизацию отношений между людьми и окружающей средой.

Формирование функциональной грамотности учащихся в рамках данного факультатива нацелено на следующие области: «Естественнонаучная грамотность», «Работа с текстами», «Безопасность жизнедеятельности».

Активное внедрение проектной деятельности в наших школах соответствует тенденциям развития современного образования, для которого приоритетен не процесс, а результат, в котором оценка работы учащихся нацелена в первую очередь не на выявление ошибок, а на констатацию успехов, когда учащийся становится не объектом, а субъектом учения, когда ситуация успеха, которая должна сопровождать процесс обучения, продолжится и в дальнейшем.

Проектную деятельность предполагается осуществлять в процессе факультативных занятий в объеме 1 час в неделю. Учащимся предлагаются проекты, каждый из которых рассчитан на 17 часов и реализуется в VII классе во втором полугодии, в последующих VIII–XI классах — в течение полугодия, по два проекта в год.

Для каждого проекта разработаны программы и дидактические материалы по каждому занятию.

Дидактические материалы включают описательную часть, в которой обозначена проблема, рассматриваемая на данном уроке. Текст представляет собой не набор готовой информации, а материал для обсуждения и дальнейшего поиска. Направления поиска информации обозначены в разделе «Вопросы для обсуждения» в конце каждого текста.

Реализация проектов предполагает также выполнение практических работ, для которых приведены соответствующие описания.

Оценочная деятельность на факультативных занятиях не предусмотрена. Формы проведения занятий могут быть достаточно разнообразными и включать объяснение учителя, сообщения учащихся, обсуждение проблемы, поиск требуемой информации. Предполагается наличие у учащихся на уроках средств коммуникации с доступом в сеть Интернет. Самостоятельный поиск информации, безусловно, будет способствовать развитию у учащихся компонентов функциональной грамотности.

Завершение проекта может быть осуществлено в различных формах:

- семинар, на котором основной докладчик представляет итоги;
- конференция, на которой заслушиваются доклады отдельных исследовательских групп;
- круглый стол, за которым каждый может высказать свое мнение по данной проблеме, и т. д.

Подведение итога проекта представляет собой важный этап его реализации, так как требует от учащихся умения презентовать результаты своей работы, отвечать на вопросы, вести дискуссию.



**7**

**класс**

# Проект

## «Вещества и химические явления вокруг нас»

Факультативные занятия подготовят учащихся к пониманию всего остального курса химии. В них закладываются первые понятия о веществах, химических реакциях, химических элементах, методологии химической науки. Поскольку предъявляемые учащимся факты должны получить теоретическое объяснение, предлагается их трактовка с позиции атомно-молекулярного учения. Это учение имеет опору в курсе физики, который несколько опережает химию и одновременно открывает перспективу развития теории строения вещества.

Учащиеся знакомятся с химическими процессами в атмосфере, гидросфере и литосфере. При изучении химических процессов в атмосфере рассматриваются вопросы состава воздуха, формирования атмосферы и влияния на нее человека, причины усиления парникового эффекта, возникновения кислотных дождей, а также пути предотвращения загрязнения воздуха.

Химические процессы в водной оболочке планеты рассматриваются на основе физических и химических свойств воды. При этом обосновывается роль воды как универсального растворителя и вводится понятие о водных растворах, природных водах и питьевой воде. Далее акцентируется внимание на значении воды в жизни людей, проблемах загрязнения воды и ее очистки.

При изучении химических процессов в литосфере рассматриваются понятия о полезных ископаемых и их видах, а также вопросы рационального использования природных ресурсов. Завершает блок понятие о круговороте воды и химических элементов в природе.

Следующий блок акцентирует внимание учащихся на веществах, используемых в домашнем хозяйстве. Здесь разбираются вопросы применения и значения растворов кислот, солей и оснований в быту и хозяйственной деятельности человека. Далее рассматриваются препараты бытовой химии, правила их хранения и использования. Завершает блок тема «Домашняя аптечка», где уделяется внимание правилам хранения и использования простейших лекарственных препаратов, а также важнейшим принципам их действия (окисление, нейтрализация, адсорбция).

Заключительный блок факультатива связан с рассмотрением роли пищи как источника жизненно важных веществ — белков, жиров и углеводов, витаминов и минеральных веществ.

Факультативный курс предполагает проведение трех практических работ: «Очистка чайника от накипи», «Адсорбция веществ активированным углем» и «Определение витамина С в разных видах фруктов».

Завершаются факультативные занятия презентацией исследовательской работы «Природные индикаторы», выполняя который учащиеся получают природные индикаторы и исследуют их свойства.

**Примерное календарно-тематическое планирование факультативных занятий  
«Вещества и химические явления вокруг нас»**

№ п/п	Тема занятия	Содержание занятия
1	Химические процессы в атмосфере	Воздушный океан. Состав воздуха. Формирование атмосферы. Атмосфера и климат. Влияние человека на атмосферу
2	Парниковый эффект. Кислотные дожди	Причины усиления парникового эффекта и его влияние на живые организмы. Кислотные дожди и причины их возникновения. Предотвращение загрязнения воздуха
3–4	Химические процессы в водной оболочке планеты	Физические и химические свойства воды. Вода как растворитель, понятие о водных растворах. Значение воды в жизни людей. Природные воды. Питьевая вода. Загрязнение воды и ее очистка
5	Круговорот воды и химических элементов в природе	Формирование представлений о круговороте воды и химических элементов в природе. Составление схемы круговорота кислорода и воды
6	Вещества в домашнем хозяйстве	Кислоты и соли. Применение растворов кислот и солей в быту
7	Нейтрализация кислот основаниями	Основания, их значение в хозяйственной деятельности человека. Реакция нейтрализации
8	<i>Практическая работа</i> «Очистка чайника от накипи»	Выполнение практической работы по растворению накипи действием столового уксуса и устранению его остатков питьевой содой
9–10	Домашняя аптечка	Правила хранения и использования простейших лекарственных препаратов. Принципы действия простейших лекарственных средств — окисление, нейтрализация, адсорбция
11	<i>Практическая работа</i> «Адсорбция веществ активированным углем»	Выполнение практической работы по адсорбции окрашенных веществ активированным углем
12–13	Жизненно важные вещества	Пища как источник жизненно важных веществ. Компоненты пищи – белки, жиры и углеводы, витамины и минеральные вещества
14	Пищевые ресурсы человека	Пищевые ресурсы. Источники питательных веществ. Возобновление пищевых ресурсов
15	<i>Практическая работа</i> «Определение витамина С в разных видах фруктов»	Выполнение практической работы по определению витамина С в яблоках, ягодах смородины и др.

№ п/п	Тема занятия	Содержание занятия
16	<i>Исследовательская работа</i> «Природные индикаторы»	Получение учащимися природных индикаторов и исследование их свойств
17	Презентация проекта	Обсуждение результатов проектов

## **Методические особенности организации факультативных занятий**

На первом занятии по теме 1 «*Вещества на нашей планете*» атмосфера Земли рассматривается как результат миллиардов лет геологической эволюции нашей планеты и деятельности экосистем. Химические процессы, идущие в атмосфере, разделяются на две группы: 1) вызванные естественными причинами и 2) возникшие в результате хозяйственной деятельности человека (антропогенной природы). Проблема загрязнения окружающей среды из-за вредных выбросов в атмосферу является одним из опаснейших вызовов человечеству, угрожающих его существованию. Далее отмечается три главных источника загрязнения воздуха: отходы промышленности, сжигание теплоносителей в котельных, выхлопные газы двигателей автомобильного транспорта. Учащимся предлагается ответить на вопросы: 1) Какие процессы протекают в атмосфере, как они влияют на ее химический состав? 2) Может ли человек предотвратить загрязнение атмосферы? и т. д.

В ходе занятий целесообразно актуализировать учебный материал из курса «География» 7 класса.

Рассматривая явление парникового эффекта, важно раскрыть учащимся его сущность. Солнечные лучи, достигая Земли, поглощаются поверхностью почвы, растительностью, реками и озерами. Нагретые поверхности отдают тепловую энергию снова в атмосферу. Атмосферные газы (кислород, азот) не поглощают тепловое излучение с земной поверхности, а рассеивают его. Однако в результате сжигания горючих ископаемых и других производственных процессов в атмосфере накапливаются углекислый газ, угарный газ, различные углеводороды, которые уже не рассеивают, а, наоборот, поглощают тепловое излучение, идущее от поверхности Земли. Возникающий таким образом экран и приводит к появлению парникового эффекта.

Далее вводится понятие о кислотных дождях, в основе образования которых лежит нарушение природных круговоротов веществ, в первую очередь серы, вследствие интенсивной хозяйственной деятельности человека. При этом акцентируется внимание на разрушающем действии кислотных дождей, которое они оказывают на конструкционные материалы, что приводит к значительным повреждениям и гибели памятников истории и культуры.

Химические процессы в водной оболочке планеты рассматриваются на основе знаний учащихся о свойствах воды. Акцентируется внимание учащихся на том, что вода — жизненная среда всех живых организмов. Человек живет на суше, но его организм на 65–70 % состоит из воды. Все процессы в живой клетке осуществляются в водной среде. В сутки человеку необходимо 2 дм<sup>3</sup> питьевой воды. Исключительна роль воды в жизни человеческого общества. Человек превратил водоемы в транспортные пути, речные потоки — в источник дешевой электроэнергии. Водные ресурсы — национальное богатство страны, которое требует бережного отношения: строгого учета, охраны от загрязнения, экономного использования. При этом обсуждаются вопросы: 1) Каковы важнейшие физические свойства воды, в чем их уникальность? Каковы важнейшие химические свойства воды? 2) Из железной бочки, которая

стояла на садовом участке, осенью забыли вылить воду. Весной дно бочки было выдавлено. Почему это произошло? 3) Можно ли считать природную воду чистым (индивидуальным) веществом? Почему? Какая вода называется пресной, соленой, рассолом, минеральной?

Круговорот воды в природе (гидрологический цикл) рассматривается как процесс циклического перемещения воды в земной биосфере. Важно показать учащимся, что различают несколько видов круговоротов воды в природе.

1) Большой, или мировой, круговорот — водяной пар, образовавшийся над поверхностью океанов, переносится ветрами на материки, выпадает там в виде атмосферных осадков и возвращается в океан в виде стока.

2) Малый, или океанический, круговорот — водяной пар, образовавшийся над поверхностью океана, конденсируется и выпадает в виде осадков снова в океан.

3) Внутриконтинентальный круговорот — вода, которая испарилась над поверхностью суши, опять выпадает на сушу в виде атмосферных осадков.

Тема 2 «Вещества в нашем доме» начинается с изучения кислот и солей, применяемых в домашнем хозяйстве. Важно показать учащимся, что разбавленную соляную кислоту применяют при лечении желудочно-кишечных заболеваний, ортофосфорная кислота используется в стоматологии при пломбировании зубов. Лимонная и уксусная кислоты в виде разбавленных растворов широко применяются в кулинарии и консервировании продуктов. Рассматривая разнообразие солей, важно акцентировать внимание на том, что они имеют самое разное назначение: 1) приправа к пище (поваренная соль); 2) составляющее косметических средств; 3) моющее и чистящее средство; 4) помощник при стирке и устранении неприятных запахов и засоров в трубах; 5) дезинфицирующее средство и др.

Далее рассматриваются основания с позиции нейтрализации ими кислот. При этом необходимо показать, что основания применяются в строительстве, производстве минеральных удобрений, бумаги, получении мыла, при очистке нефтепродуктов и др. Понятие о реакции нейтрализации положено в основу метода определения кислотности желудочного сока, а также широко используется в фармакологии. Реакцию нейтрализации используют при проливе кислоты или щелочи (соответственно нейтрализуют содой или уксусом). Также реакции нейтрализации применяются в химических производствах и при обработке отходов в других производствах.

Практическая работа «Очистка чайника от накипи» раскрывает учащимся причины появления накипи, а также способы ее удаления. Для устранения накипи учащимся рекомендуется использовать сок лимона, кожуру от яблок, картофеля или груш, напитки «Кока-кола» или «Фанта», уксусную или аскорбиновую кислоты, питьевую соду.

При изучении содержимого домашней аптечки внимание учащихся акцентируется на том, что в ней должен находиться набор лекарственных средств, инструментов и приспособлений, предназначенных для оказания первой помощи и медикаментозной помощи в домашних условиях. Далее важно разобрать с учащимися основные принципы действия простейших лекарственных средств — окисление, нейтрализацию, адсорбцию. Адсорбция рассматривается как процесс поглощения газов и паров из раствора или газовой смеси поверхностным слоем жидкости или твердого тела — адсорбентом (например, активированным углем и др.).

Далее проводится практическая работа «Адсорбция веществ активированным углем». Акцентируется внимание учащихся на том, что уголь адсорбирует токсины, вырабатываемые бактериями. Кроме токсинов уголь может адсорбировать и лекарства. Уголь не следует применять в случае отравления сильными кислотами, непищевыми спиртами, растворителями и тяжелыми металлами. Уголь также не адсорбирует некоторые пестициды. Практическая

работа предполагает выполнение исследований: 1) адсорбция активированным углем различных веществ из растворов; 2) изучение влияния природы вещества на адсорбцию.

Два занятия отводятся на изучение жизненно важных веществ — белков, жиров, углеводов, витаминов и минеральных веществ, которые попадают в организм человека через пищу. Пища также является источником энергии, которая необходима для полноценного функционирования всех органов и систем организма. Акцентируется внимание учащихся на том, что состав продуктов питания непосредственно влияет на здоровье, физическое развитие, трудоспособность, эмоциональное состояние и в целом на качество и продолжительность жизни человека. Перед учащимися ставятся вопросы: 1) Почему жиры, углеводы и белки часто называют «веществами жизни»? 2) Какие вещества выполняют роль главного аккумулятора энергии в организме? 3) Зачем педиатры рекомендуют вводить в рацион питания ребенка витамины (как лекарства) в зимний и весенний периоды? и др.

Пищевые ресурсы человека рассматриваются в контексте развития растениеводства (полеводство, плодоводство, овощеводство) и животноводства (разведение крупного рогатого скота, овцеводство, птицеводство, пчеловодство). В качестве источника пищи широко используется продукция рыболовства. Кроме вышеуказанных отраслей, развитых в промышленных масштабах, ограниченными пищевыми ресурсами можно называть охоту и сбор дикорастущих грибов и ягод. Решение проблем нехватки пищевых ресурсов и их рационального распределения, возобновления пищевых ресурсов, охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов являются ведущими направлениями хозяйственной деятельности человека.

Практическая работа «Определение витамина С в разных видах фруктов» дает возможность оценить количество этого важнейшего витамина в различных продуктах. Техника определения витамина С основана на том, что молекулы аскорбиновой кислоты легко окисляются йодом. Как только йод окислит всю аскорбиновую кислоту, следующая капля, прореагировав с крахмалом, окрасит раствор в синий цвет. Этот несложный способ анализа химии часто используют для определения йода и других окислителей. Он называется аскорбинометрией.

Реализация содержания факультативного курса рассчитана на учащихся 7 класса, возрастные особенности которых пока не позволяют проводить самостоятельные сложные виды деятельности. В связи с этим рекомендуется использовать методы, предполагающие коллективные формы работы: работу в парах, малых группах, коллективное обсуждение, ролевые игры. Например, анализ действия различных факторов (парниковый эффект, озоновые дыры, кислотные дожди) отдельными группами учащихся, последующее обсуждение полученных результатов и оценка взаимного влияния этих факторов на окружающий мир. В процессе такой деятельности развиваются когнитивные и коммуникативные качества учащихся, что способствует формированию необходимых составляющих функциональной грамотности. Подобный подход рекомендуется активно использовать и на других занятиях. Следует учитывать тот фактор, что деятельность учащихся на факультативных занятиях не оценивается с выставлением отметки в классный журнал, поэтому учителю предоставляется широкий выбор форм и методов работы.

Завершается проект приготовлением природных индикаторов на основе пигментов растений (например, листьев краснокочанной капусты) и исследованием их свойств. На завершающем занятии учащимся необходимо осуществить презентацию проекта. При этом могут быть реализованы следующие формы представления работ: 1) классическая форма (доклад) — поочередное прослушивание авторов с соблюдением установленного регламента; 2) стендовая форма (выставка) — автор подготавливает стенд с отражением основных этапов работы и поочередно беседует с участниками конференции, отвечает на их вопросы.

После каждого сообщения докладчику или докладчикам задаются вопросы, затем следует обсуждение (дискуссия). Главная цель такой дискуссии заключается в том, чтобы выявить как можно больше мнений и точек зрения по поводу той или иной проблемы.

Обсуждение результатов проекта должно проходить в максимально доброжелательной, корректной форме, поскольку одна из целей проделанной работы — выработка навыков культуры обсуждения различных точек зрения.



8

класс

# Проект

## «Химия на службе здорового питания»

Факультативные занятия предполагают формирование у учащихся осознанных представлений о веществах и химических процессах в контексте организации правильного питания и здорового образа жизни в целом.

Учащиеся знакомятся с белками, жирами и углеводами как важнейшими компонентами пищи. При этом рассматриваются процессы, происходящие при обработке белковой пищи. Далее изучаются жиры как важнейший источник энергии в организме, рассматриваются твердые и жидкие жиры, маргарин, а также польза и вред жирной пищи.

Делается акцент на роль углеводов как основной части пищевого рациона человека и их энергетической ценности. Продукты, богатые углеводами, рассматриваются в контексте профилактики сахарного диабета. Особое внимание уделяется процессам, происходящим при кулинарной обработке белков, жиров и углеводов в продуктах питания (в приготовлении мяса, при варке и хранении картофеля; механизм черствления хлеба).

Поваренная соль рассматривается как добавка к пище, акцентируется внимание на пользе йодированной и фторированной поваренной соли, рассматриваются правила хранения поваренной соли.

Роль сахара как быстро усваиваемого углевода разбирается в контексте предупреждения избыточного его употребления. При этом обосновываются достоинства и недостатки заменителей сахара.

Консерванты пищевых продуктов (уксус, лимонная кислота, сернистый газ, сульфит натрия и др.) рассматриваются с позиции их достоинств и недостатков. С целью развития познавательного интереса включены вопросы истории использования консервантов пищи. Далее изучаются пищевые ароматизаторы природного и синтетического происхождения, их виды, применение, полезные и вредные свойства. Как пищевые добавки рассматриваются экзотические и местные пряности. При этом уделяется внимание историческим аспектам использования пряностей и их применению в белорусской кухне.

Отдельное внимание уделяется употреблению чая и кофе. Обосновываются полезные свойства чая, особенности его сортов и состава, правила выбора и хранения чая. С целью развития у учащихся интереса рассматриваются особенности проведения чайной церемонии у разных народов. Далее разбираются вопросы влияния кофе на организм человека, его состава, способов приготовления и истории использования.

Особое место на факультативных занятиях занимают вопросы, касающиеся различных систем питания (вегетарианство, раздельное питание и др.), а также пользы и вреда диет.

Факультативные занятия предполагают проведение практической работы «Карамелизация сахара и его горение в присутствии катализатора».

Завершаются факультативные занятия презентацией исследовательской работы «Картофельные чипсы: польза или вред?», в процессе выполнения которой учащиеся исследуют свойства картофельных чипсов и предлагают чипсы, наиболее полезные для организма.

**Примерное календарно-тематическое планирование факультативных занятий  
«Химия на службе здорового питания»**

№ п/п	Тема занятия	Содержание занятия
1	Белки — важный компонент пищи	Белки как важный компонент пищи. Белки в природе. Процессы, происходящие при обработке белковой пищи
2	Жиры — источник энергии в организме	Жиры как источник энергии в организме. Жиры в природе. Твердые и жидкие жиры. Маргарин. Польза и вред жирной пищи
3	Углеводы — основная часть пищевого рациона человека	Энергетическая ценность углеводов. Продукты, богатые углеводами. Профилактика сахарного диабета
4	Кулинарная обработка продуктов питания	Процессы, происходящие при кулинарной обработке белков, жиров и углеводов в продуктах питания (в приготовлении мяса, при варке и хранении картофеля; механизм черствления хлеба)
5	Поваренная соль как добавка к пище	Поваренная соль и ее разновидности. Польза йодированной и фторированной поваренной соли. Правила хранения поваренной соли
6	Сахар — быстро усваиваемый углевод	Формирование представлений о сахаре как о быстро усваиваемом углеводе. Предупреждение избыточного употребления сахара. Заменители сахара, их достоинства и недостатки
7	<i>Практическая работа «Карамелизация сахара и его горение в присутствии катализатора»</i>	Выполнение практической работы по карамелизации сахара, изучение его горения в присутствии катализатора (сигаретного пепла)
8	Консерванты пищевых продуктов	Понятие о пищевых консервантах (уксус, лимонная кислота, сернистый газ, сульфит натрия и др.), их достоинствах и недостатках. История использования консервантов пищи
9	Пищевые ароматизаторы	Виды пищевых ароматизаторов, их применение, полезные и вредные свойства. Пищевые ароматизаторы природного и синтетического происхождения
10	Пряности	Пряности как пищевые добавки. Экзотические и местные пряности. История использования пряностей. Пряности в белорусской кухне
11	Чай и его полезные свойства	Благотворное действие чая. Сорт чая и его состав. Выбор и хранение чая

№ п/п	Тема занятия	Содержание занятия
12	Чайная церемония у разных народов	Обычаи чайной церемонии в разных странах. Подготовка и организация чайной церемонии в кабинете домоводства
13	Кофе — бодрящий напиток	Состав кофе и его влияние на организм человека. Появление кофе: история и легенды. Способы приготовления кофе
14–15	Системы питания	Понятие о системах питания: вегетарианстве, раздельном питании и т. п. Диеты, их польза и вред
16	<i>Исследовательская работа</i> «Картофельные чипсы: польза или вред?»	Исследовательская работа «Картофельные чипсы: польза или вред?»
17	Презентация проекта	Обсуждение результатов проектов

## **Методические особенности организации факультативных занятий**

На первом занятии белки рассматриваются как важный компонент пищи. Внимание учащихся акцентируется на том, что в организме человека постоянно отмирает и распадается множество клеток. Для того чтобы построить новые клетки взамен старых, нужен строительный материал. Таким материалом является прежде всего белок. Из белка строится не только цитоплазма клеток, но и ферменты, гормоны и другие биологически активные вещества, регулирующие обмен веществ. Недостаток белка в питании приводит к резкому отставанию развития ребенка и значительным нарушениям в здоровье взрослых. При температуре 35–40 °С в белковой молекуле происходят сложные изменения — денатурация белков, а при температуре свыше 70 °С — их коагуляция (свертывание).

Жиры рассматриваются как основной источник энергии для организма человека и животных. Жиры также являются своего рода «строительным» материалом для построения и обновления клеток и тканей, выполняют защитную и питательную функции. Полезно обсудить с учащимися вопросы: 1) В чем выражается многообразие полезных свойств жиров? 2) Какие бывают жиры по происхождению, какие из них наиболее «безопасны» для человека? 3) Почему недостаток полноценного сна может привести к ожирению? и др.

При изучении углеводов важно показать учащимся, что углеводные запасы человека очень ограничены, поэтому они должны поступать с пищей ежедневно. Все углеводы можно условно разделить на простые и сложные. К продуктам, содержащим простые углеводы, относятся сахар, мед, белый хлеб, кукурузный сироп. Сложные углеводы содержатся в рисе и картофеле, плодах овощей и фруктов, ягодах, бобовых, орехах. К сложным углеводам относится вещество крахмал, знакомое всем с детства. При употреблении простых углеводов быстро поднимается уровень сахара в крови, но он также быстро снижается. При употреблении сложных углеводов организму необходимо разложить их до простых углеводов, а в конечном итоге до глюкозы. При таком процессе уровень сахара в крови повышается медленно. Такие углеводы с меньшей вероятностью превратятся в жир. Употребление большого количества углеводов может вызвать ожирение и сахарный диабет.

Обсуждая вопросы кулинарной обработки пищи, важно акцентировать внимание учащихся, на том что она приводит к изменению структуры веществ, составляющих основу продуктов питания (белков, жиров, углеводов). Денатурация (свертывание) белков при тепловой обработке приводит к разрушению их природной структуры. Денатурированный белок легче расщепляется в пищеварительном тракте и легче усваивается организмом. Интересным для изучения является процесс черствления хлеба. Крахмал, содержащийся в муке, под воздействием высоких температур клейстеризуется, размягчается, поглощает и связывает воду. Чем дольше в хлебе удерживается влага, тем более длительное время он остается свежим. Существенные изменения в процессе кулинарной обработки претерпевают и жиры. При длительном нагревании растительных масел начинают окисляться жирные кислоты, входящие в их состав. Продукты окисления являются вредными для организма человека, обладая токсичными и канцерогенными свойствами. При варке происходит также процесс эмульгирования жиров, что способствует их лучшему усвоению в организме.

Поваренная соль рассматривается как наиболее распространенная пищевая добавка. Важно показать учащимся, что существуют различные виды соли: 1) самосадочная соль добывается из «соляных водопадов» путем природного испарения морской воды из каверн; 2) садочная соль добывается с глубин соляных озер либо в соляных пещерных озерах; 3) каменная соль добывается методом разработки шахт, она не подвергается тепловой и водной обработке. Йодированная и фторированная соль наиболее полезна для человека, так как у многих людей в наше время наблюдается дефицит йода и фтора в организме.

Отдельно изучается сахар — быстро усваиваемый углевод. Сахар содержится почти во всех продуктах питания. Сахар вызывает отложение жира, так как откладывается в печени в виде гликогена. Если запасы гликогена в печени превышают обычную норму, съеденный сахар начинает откладываться в виде жировых запасов, обычно это участки на бедрах и животе. Кроме того, избыточное потребление сахара ускоряет процесс старения, раннего появления морщин, так как он откладывается про запас в коллагене кожного покрова и уменьшает его эластичность. Сахар лишает организм витаминов группы В, истощает энергетический запас, вымывает кальций из организма. Чтобы избежать проблем со здоровьем, лучше всего по максимуму исключить сахар из рациона. Но убрать сахар из рациона на все 100 % нельзя, так как натуральный сахар в малых дозах человеческому организму необходим для нормального функционирования организма.

На основе изучения значения сахара учащиеся выполняют практическую работу «Карамелизация сахара и его горение в присутствии катализатора» (сигаретного пепла).

Далее рассматриваются натуральные и синтетические консерванты пищевых продуктов, а также их влияние на организм человека. Эффективность современных пищевых консервантов достигается путем регуляции кислотно-щелочного баланса внутри продукта и концентрации кислорода, который, как известно, способствует размножению микроорганизмов. Полезно обсудить с учащимися следующие вопросы: 1) Как увеличить срок хранения продуктов питания? 2) В чем заключается польза и вред синтетических консервантов? 3) Какие консерванты используют ваши родители при консервации овощей и фруктов? и др.

Пищевые ароматизаторы следует рассматривать как вещества, применяемые для улучшения аромата и вкуса продукта питания. По происхождению выделяют следующие виды ароматизаторов: 1) натуральные, в их состав входят натуральные ингредиенты, полученные непосредственно из растительных или животных продуктов (экстракты и эссенции); 2) идентичные натуральным, изготовлены из искусственно полученных веществ, однако их состав полностью идентичен составу натуральных ароматических веществ; 3) искусственные — это синтетически полученные вещества, обладающие ярко выраженным неестественным ароматом. Самым известным таким ароматизатором является ванилин.

Пряности — это растительные (листья, стебли, корни, плоды, соцветия) добавки к пище, которые не употребляются сами по себе в качестве отдельного блюда. Их функция — внести в блюдо оттенок, вкусовой нюанс. Традиционная белорусская кухня подразумевает использование множества видов пряностей. Одни из них являются представителями местной флоры, такие как тмин, укроп, чеснок, хрен, мята. Другие импортируются из-за рубежа — лавровый лист, кориандр (кинза), душистый перец, гвоздика и др. Эти приправы наделят особым ароматом супы, щи и бульоны, подчеркнут оригинальный вкус холодца, запеченного мяса, блюд из картофеля и других традиционных блюд.

Отдельное внимание уделяется чаю и его полезным свойствам, а также особенностям проведения чайной церемонии у разных народов. Умеренное употребление чая оказывает благотворное воздействие на самые различные системы органов человека, что позволяет говорить о нем не только как о повседневном напитке, но и как о профилактическом, а иногда даже лечебном медицинском средстве. Чай является любимым напитком народов разных стран. Каждый народ создал свою традицию чаепития, чайные церемонии многих стран представляют собой красивые ритуалы. Для приготовления используется особая посуда, соблюдаются правила потребления чая. Китайцы верят в целительные силы чая, поэтому в этой стране к нему относятся с особым почтением. Китайская чайная церемония носит название Гунфу Ча. На протяжении многих столетий она была доступна только знати. Но постепенно ее стали применять повсеместно. Во время церемонии используется специальный комплект посуды, включающий гайвань, чачуань, чабань, ча люй, ча хай, ча хэ и чайные пары. Процесс заваривания чайных листьев превращается в настоящее искусство, которым владеют только истинные мастера.

Далее рассматривается еще один бодрящий напиток — кофе. Химический состав кофе отличается сложностью, в него входит огромное количество органических и неорганических веществ. Благодаря большому количеству ароматических веществ кофе завораживает нас своим потрясающим ароматом. Кофеин, являясь главным действующим веществом в кофе, заряжает наш организм бодростью, повышает тонус сосудов, улучшает работу головного мозга, ЖКТ и других систем. Популярность кофе связана с его особым влиянием на организм человека: напиток улучшает внимание и память; эффективен при борьбе с головными болями, особенно мигренями; полезен при борьбе с гипотонией, так как повышает артериальное давление, а также оказывает мочегонное действие. При его чрезмерном употреблении может возникнуть зависимость от продукта, нервное возбуждение. Кофе может оказывать вредное воздействие на сердце и сосуды, при наличии определенных болезней может вымывать полезные микроэлементы из организма.

Особое внимание уделяется изучению систем питания, которые рассматриваются как комплекс действий, включающий выбор пищи, оценку и расчет ее питательной и энергетической ценности, поступление в организм и последующее ее превращение, включая метаболизм и выведение. Важно раскрыть сущность, достоинства и недостатки широко распространенных систем питания — вегетарианства, раздельного питания, диетического питания, белковой и маложирной диет.

Проблемы питания касаются каждого человека, поэтому все заинтересованы в том, чтобы употребляемая пища приносила пользу, а не вред. Важнейшая задача учителя — заинтересовать учащихся в изучении этой проблемы и ознакомить с правилами здорового питания. На занятиях следует уйти от схемы «объяснение — опрос» и максимально использовать методы коллективной работы, когда поиск необходимой информации осуществляется самими учащимися заблаговременно либо непосредственно на уроке из интернета, затем совместно с учителем проводится ее обсуждение, анализ и делаются необходимые выводы. При этом развиваются все необходимые составляющие функциональной грамотности.

Завершается цикл занятий выполнением и презентаций результатов исследовательской работы «Картофельные чипсы: польза или вред?», которая предполагает следующие исследования: 1) качественное определение жиров в чипсах; 2) приготовление водной вытяжки для качественного определения растворимых компонентов чипсов; 3) качественное определение крахмала; 4) действие соляной кислоты (входящей в состав желудочного сока) на водную вытяжку и размельченные чипсы.

# Проект

## «Химия красоты и привлекательности»

Факультативные занятия предполагают формирование у учащихся представлений о красоте и привлекательности человека с позиций знаний о веществах и химических процессах.

Учащиеся знакомятся с ролью воды как источника красоты и молодости. При этом с точки зрения химии обосновывается необходимость употребления воды с целью избавления от токсинов, увлажнения и повышения эластичности кожи, уменьшения выпадения волос и др. Далее обсуждаются зубные пасты, их разнообразие, состав, свойства, правила хранения и использования. Косметические кремы и гели рассматриваются с позиций ухода за кожей, специфики использования для загара.

Отдельно разбираются вопросы химической окраски волос и их обесцвечивания с помощью пероксида водорода и гидроксида аммония, а также средства ухода за волосами на основе препаратов из белковых веществ. Уделяется внимание истории и видам маникюра, химическому составу маникюрных лаков, гигиеническим требованиям по уходу за ногтями. Рассматриваются старинные рецепты и современные технологии изготовления духов, механизмы действия дезодорантов как аэрозолей, правила корректного пользования духами и косметикой.

Особое внимание на факультативных занятиях уделяется профилактике курения, алкоголизма и наркомании, их пагубному воздействию на организм и здоровье человека, несовместимостью с красотой и привлекательностью. При этом детально рассматриваются последствия курения и вдыхания сигаретного дыма, вред использования электронных сигарет, пагубное влияние пива и алкогольных напитков на организм подростка и взрослого человека, вопросы наркотической зависимости и убийственного действия наркомании как хронической болезни.

Факультативный курс предполагает проведение трех практических работ: «Жесткость воды и ее умягчение», «Исследование свойств сигаретного дыма и его адсорбции» и «Изготовление косметической пудры на основе овсяных хлопьев».

Завершается факультатив выполнением и презентацией исследовательской работы «Изготовление питательного крема на основе натуральных продуктов».

### Примерное календарно-тематическое планирование факультативных занятий «Химия красоты и привлекательности»

№ п/п	Тема занятия	Содержание занятия
1	Вода на службе красоты и молодости	Употребление воды с целью избавления от токсинов, увлажнения и повышения эластичности кожи, уменьшения выпадения волос и др.
2	<i>Практическая работа</i> «Жесткость воды и ее умягчение»	Выполнение практической работы по изучению жесткости воды и ее умягчению

№ п/п	Тема занятия	Содержание занятия
3	Зубные пасты	Зубные пасты, их разнообразие, состав, свойства, правила хранения и использования
4	Косметические кремы и гели	Уход за кожей. Меланин. Механизм загара. Кремы и гели для загара
5	Химическая окраска волос	Обесцвечивание волос с помощью пероксида водорода и гидроксида аммония. Препараты из белковых веществ как средства ухода за волосами
6	Красивые ногти	История и виды маникюра. Химический состав маникюрных лаков. Гигиенические требования по уходу за ногтями
7	Химия запаха	Старинные рецепты и современные технологии изготовления духов. Дезодоранты как аэрозоли, механизмы их действия
8	Декоративная косметика	Химический состав декоративной косметики и содержание вредных веществ. Правила корректного пользования духами и косметикой
9	<i>Практическая работа</i> «Изготовление косметической пудры»	Выполнение практической работы по изготовлению косметической пудры на основе овсяных хлопьев
10	Курение и его вред	История использования табака. Пагубные последствия курения и вдыхания сигаретного дыма. Электронные сигареты и их вред
11	<i>Практическая работа</i> «Исследование свойств сигаретного дыма и его адсорбции»	Выполнение практической работы по изготовлению прибора для собирания сигаретного дыма и исследования его вредных свойств
12	Алкоголь и его вред	Вред спиртных напитков. Пиво и его пагубное влияние на организм подростка и взрослого человека. Алкоголь как наркотик. Алкоголь — причина многих болезней. Меры по предупреждению пьянства и алкоголизма
13–14	Деловая игра «Суд над этанолом»	Организация и проведение деловой игры «Суд над этанолом»
15	Наркотики — убийцы	Многообразие наркотиков, их состав и вредное влияние на организм. Понятие о наркотической зависимости. Наркомания как хроническая болезнь. Меры по предупреждению наркомании
16	<i>Исследовательская работа</i> «Изготовление питательного крема на основе натуральных продуктов»	Выполнение работы по изготовлению питательного крема на основе натуральных продуктов
17	Презентация проекта	Обсуждение результатов проекта

## **Методические особенности организации факультативных занятий**

На первом занятии рассматривается вода как основа красоты и молодости. В организме взрослого человека содержание воды составляет 60 %, а у ребенка — до 80 %. Она отвечает за транспортировку питательных веществ, удаляет токсины из организма, регулирует температуру тела. Обмен воды в организме происходит постоянно, и его баланс должен поддерживаться. Только так можно предотвратить обезвоживание — состояние организма, при котором количество воды меньше, чем необходимо ему для правильного функционирования. Важно донести до учащихся, что вода — доступный продукт, обладающий многочисленными ценными свойствами. Она замедляет процессы старения, поддерживает чистоту, гладкость и молодость кожи.

Далее учащимся предлагается выполнить практическую работу «Жесткость воды и ее смягчение». Жесткой называется вода, в которой наблюдается повышенная концентрация магниевых и кальциевых солей. Смягчение заключается в удалении излишка указанных примесей. Для смягчения можно практиковать кипячение, поскольку при повышении температуры указанные вещества распадаются на углекислый газ и карбонатный осадок, при этом устраняется временная жесткость. Также учащиеся изучают действие жесткой воды на мыло.

Отдельно обсуждается роль зубной пасты для поддержания гигиены ротовой полости. Среди лечебно-профилактических зубных паст рассматриваются следующие группы: 1) противокариозные; 2) противовоспалительные; 3) десенсибилизирующие; 4) отбеливающие; 5) сорбционные; 6) органические; 7) детские; 8) лечебные. Полезно обсудить с учащимися следующие вопросы: 1) что положено в основу классификации зубных паст; 2) чем детские зубные пасты отличаются от других видов паст; 3) почему стоматологи рекомендуют реже использовать отбеливающие зубные пасты и др.

Косметические кремы и гели рассматриваются как средства ухода за кожей. Уход за кожей очень важен и сводится к очищению, увлажнению и питанию. При этом кожа освобождается от загрязнений, пота, кожного сала и микроорганизмов. Как правило, для очищения кожи используют воду и различные косметические средства. В эпидермисе кожи содержится достаточно большое количество меланоцитов (клеток, обеспечивающих образование меланина). Меланин определяет цвет кожи и защищает ткани организма от воздействия ультрафиолетовых лучей. Загар является своеобразным механизмом защиты кожи от ультрафиолета. Он развивается постепенно после повторных облучений умеренной интенсивности. Длительное пребывание на солнце приводит к солнечным ожогам, что негативно сказывается на состоянии кожи, ухудшает ее защитные свойства.

Большой интерес у учащихся призваны вызвать вопросы химической окраски волос, для осветления которых часто используются перекись водорода и гидроксид аммония. Несмотря на свою доступность, неаккуратное и неграмотное использование состава может нанести ощутимый вред волосным стержням. Поврежденные волосы в результате их обесцвечивания необходимо восстанавливать с помощью протеиновых масок для ежедневного ухода. Каждая из них действует от корней до кончиков и решает различные проблемы с волосами, включая секущиеся кончики, завитки и преждевременную седину.

Отдельно рассматриваются вопросы ухода за ногтями и маникюра. Для улучшения состояния ногтевой пластины и кожи рук необходимо использовать питательные крема и витаминизированные покрытия для ногтей. Химический состав маникюрных лаков примерно одинаковый и содержит следующие компоненты: полимеры (образуют прочную блестящую пленку — лаковое покрытие, определяют качество сцепления с ногтем); растворители

(помогают равномерно распределить лак по длине ногтевой пластины, определяют способность лака к быстрому высыханию); пластификаторы (придают лаковой пленке необходимую эластичность и прочность); пигменты (регулируют оттенки лака, придают ему эффект мерцания и перламутровый отлив).

Вопросы использования парфюмерии обсуждаются на занятии по теме «Химия запаха». Полезно построить занятия на основе обсуждения следующих вопросов: 1) Где впервые появились духи; 2) Какие ароматы сохранились до наших времен? 3) Всегда ли антиперспиранты имеют положительный эффект? 4) Как выбрать правильный аромат? и др.

Химический состав косметических средств рассматривается применительно к вопросам использования декоративной косметики, в которой содержатся липиды (насыщают кожу питательными компонентами); керамиды (защищают от сухости и препятствуют возникновению морщин); растительные экстракты (являются источником натуральных витаминов и микроэлементов); биоактивные компоненты (лекарственные травы, ферменты и энзимы). Основа любой косметики — жир или масло натуральной (рыбий жир, ланолин, какао-масло) или синтетической (желатин, хитозан) природы. Особую роль в косметических средствах играют витамины (А, Е, С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, К, РР) и кислоты (салициловая, янтарная, лимонная).

Практическая работа «Изготовление косметической пудры» предполагает ее изготовление на основе овсяных хлопьев. Полученную пудру можно использовать для нанесения на лицо в качестве выравнивания тона кожи, а также для устранения жирного блеска. Она хорошо увлажняет сухую кожу, оказывает регенерирующее воздействие и питает.

Особое внимание на факультативных занятиях следует уделять профилактике курения, раскрывая его вред и негативные последствия. Полезно организовать занятия по следующему плану: 1) история распространения табака; 2) вредное влияние курения на организм; 3) электронная сигарета: безопасная альтернатива табаку или медленная смерть? Практическая работа «Исследование свойств сигаретного дыма и его адсорбции» предполагает изготовление прибора для собирания сигаретного дыма и исследования его вредных свойств.

Отдельным блоком рассматриваются вопросы предупреждения алкогольной и наркотической зависимости. Регулярное потребление крепких спиртных напитков существенно сокращает продолжительность жизни. На фоне интоксикации (похмелья) организма падает умственная и физическая работоспособность человека. С течением времени могут развиваться необратимые поражения печени, ишемическая болезнь сердца, снижается иммунитет, что может привести к развитию онкологических заболеваний. Негативные изменения со стороны нервной системы прогрессируют, что ведет к ухудшению психических функций, снижению когнитивных способностей и памяти, а также ослаблению рефлексов. У большинства алкоголиков выявляются личностные и поведенческие нарушения. На фоне алкоголизации, как правило, обостряются хронические соматические заболевания.

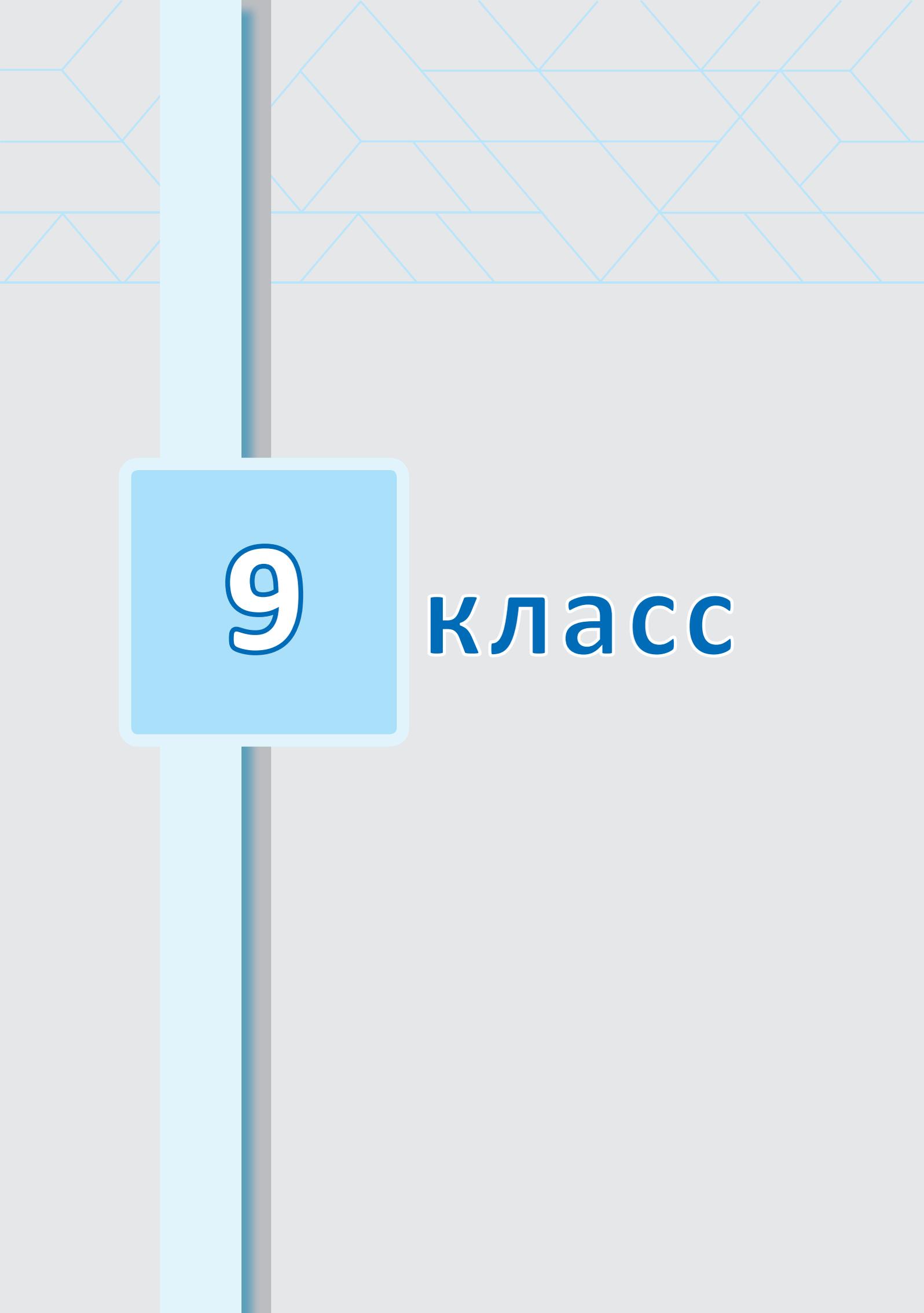
Деловая игра «Суд над этанолом» способствует активизации познавательной деятельности учащихся. Цель игры: показать вредное воздействие алкоголя на физическое, нравственное и психическое здоровье человека. Для оформления класса необходимы плакаты, посвященные борьбе с пьянством, выставка лекарств и продуктов парфюмерной промышленности, таблички с надписями «судья», «прокурор», «адвокат», «подсудимый». Учащиеся класса делят на две команды и выбирают лидеров (капитанов). Один из лидеров будет играть роль прокурора — обвинителя этанола, а другой — адвоката, его защитника. Вместе с учителем лидеры распределяют роли свидетелей обвинения и защиты, оговаривают содержание их выступлений и литературу, к которой можно обратиться. Далее лидеры организуют индивидуальную работу с участниками команды, при необходимости обращаясь за помощью к учителю.

Факультативные занятия по теме «Наркотики — убийцы» предлагается организовать на основе обсуждения следующих вопросов: 1) Для чего в медицине используют наркотические

вещества? 2) В чем состоит вред курительных смесей? 3) С чем связано появление в современном обществе большого многообразия наркотических веществ? и др.

В ходе занятий рекомендуется активно вовлекать учащихся в обсуждение изучаемых вопросов, так как проблемы красоты и привлекательности неизменно вызывают интерес подростков.

Завершается цикл занятий выполнением и презентацией результатов исследовательской работы «Изготовление питательного крема на основе натуральных продуктов», предполагающего получение увлажняющих кремов для рук.



9

класс

# Проект

## «Химические вещества в моем доме»

Факультативные занятия предполагают формирование у учащихся практико-ориентированных представлений о веществах, широко используемых в быту: строительных материалах, керамических изделиях, моющих средствах и др.

Учащиеся изучают строительные материалы на основе природных соединений (цемент, бетон, гипс, алебастр), историю их появления и использование в настоящее время. Далее рассматриваются вяжущие строительные материалы, история применения негашеной и гашеной извести, состав и особенности применения гипса и гипсокартона.

Отдельно разбираются вопросы истории появления керамики и гончарного дела, использования керамических изделий (строительный кирпич, черепица, огнеупорные и облицовочные материалы, сантехническое оборудование) в быту и ухода за ними.

Уделяется внимание применению красок и клеев начиная с древности и до настоящего времени, обосновываются ограничения использования содержащих свинец красок. Далее рассматриваются современные лакокрасочные материалы (олифы, масляные краски, эмали, лаки, водно-дисперсионные краски), грунтовки и шпатлевки, способы подготовки окрашиваемой поверхности к работе.

Отдельно раскрываются вопросы химии стирки. При этом изучается история стирки в Древних Греции и Риме, моющие свойства вытяжки из золы и ее использование в древности, история получения мыла и особенности его современного производства, синтетические моющие средства, виды пятен и способы их устранения.

Факультативный курс предполагает проведение практической работы «Удаление пятен с поверхности хлопчатобумажной ткани».

Завершается проект выполнением и презентацией исследовательской работы «Изготовление изделий для украшения класса или комнаты на основе гипсовой отливки (например, из детской игрушки)».

### Примерное календарно-тематическое планирование факультативных занятий «Химические вещества в моем доме»

№ п/п	Тема занятия	Содержание занятия
1	Строительные материалы на основе природных соединений	Понятие о строительных материалах на основе природных соединений и история их применения. Цемент, бетон, гипс, алебастр и их использование в настоящее время
2	Вяжущие строительные материалы	Понятие о вяжущих строительных материалах. История применения негашеной и гашеной извести
3	Строительные материалы как твердые пены. Гипс и гипсокартон	Твердые пены, их важнейшие свойства: прочность и вязкость. Состав и особенности применения гипса и гипсокартона

4–5	Керамические материалы	История появления керамики и гончарного дела. Керамические изделия (строительный кирпич, черепица, огнеупорные и облицовочные материалы, сантехническое оборудование). Использование керамических изделий в быту и уход за ними
6–7	Краски и клеи	Применение красок и клеев в древности и в настоящее время. Ограничения использования содержащих свинец красок. Современные лакокрасочные материалы: олифы, масляные краски, эмали, лаки, водно-дисперсионные краски
8	Грунтовки и шпатлевки	Понятие о грунтовках и шпатлевках как видах лакокрасочных изделий. Способы подготовки окрашиваемой поверхности к работе
9	Химия стирки	История стирки. Стирка в Древних Греции и Риме. Моющие свойства вытяжки из золы и ее использование в древности
10	Моющие свойства мыла	Мыло и история его получения. Особенности современного производства мыла. Жесткость воды
11	Синтетические моющие средства	Понятие о синтетических моющих средствах и их действии. Группы синтетических моющих средств по способу применения
12	Пятна и способы их устранения	Виды пятен и вещества, способные их удалить
13	<i>Практическая работа «Удаление пятен с поверхности хлопчатобумажной ткани»</i>	Выполнение практической работы по удалению пятен кофе, чая, жира и фруктового сока с хлопчатобумажной ткани
14–16	<i>Исследовательская работа «Гипсовая отливка»</i>	Изготовление изделий для украшения класса или комнаты на основе гипсовой отливки (например, из детской игрушки)
16	Презентация проекта	Обсуждение результатов проекта

## **Методические особенности организации факультативных занятий**

На первом занятии рассматриваются строительные материалы на основе природных соединений, которые используют для изготовления строительных деталей, конструкций, возведения зданий и сооружений различного назначения. Отдельно разбираются природные и искусственные строительные материалы. Природные строительные материалы получают непосредственно из недр земли (гранит, мрамор, гравий, песок, глина и др.) или путем переработки лесных массивов (древесина). При их производстве природные ресурсы меняют

только форму, а свойства, строение, состав остаются неизменными. Искусственные строительные материалы производят из природных сырьевых материалов или сырья, получаемого искусственным путем, а также из побочных продуктов промышленности и сельского хозяйства (цемент, известь, кирпич, бетон, тепло- и гидроизоляционные материалы и др.). При их изготовлении ресурсы меняют как форму, так и строение, химический состав, свойства.

Далее изучаются вяжущие строительные материалы. Первым из них был строительный гипс. Вслед за гипсом появилась воздушная известь, изготавливаемая путем обжига известняка. Известь — прекрасный вяжущий материал. Его преимущество — экологическая чистота и натуральность. Различают два вида материала: негашеную и гашеную известь. Если негашеная известь имеет формулу  $\text{CaO}$ , то гашеный материал  $\text{Ca(OH)}_2$  получается в результате добавления воды. В этом заключается процесс гашения, сущность которого важно раскрыть учащимся.

В строительстве широко используются твердые пены, которые изучаются на отдельном занятии. Примером природной твердой пены может служить пемза — пористая губчатоноздреватая очень легкая горная порода вулканического происхождения, применяемая как абразив для полировки и шлифования. Из пенообразных искусственных материалов наибольшее распространение получили пенопласты. Натуральный гипс — это природный минерал, найденный в осадочных породах в кристаллическом виде. Гипс нашел самое широкое применение в строительстве и отделке. Строительный материал, состоящий из гипса, облицованного с четырех сторон плотной бумагой или картоном, получил название гипсокартон.

Отдельное занятие отводится на изучение керамических материалов. «Керамика» в узком смысле означает глину, прошедшую обжиг. Для получения керамики может использоваться не только природное сырье, но и синтетические материалы, в число которых входят карбиды, оксиды, нитриды, силициды и бориды металлов. Керамика в зависимости от состава и способа изготовления делится на две большие группы: тонкую и грубую. К тонким видам керамики относятся фарфор, полуфарфор, фаянс, майолика, высокотемпературная или каменная керамика. Грубой считается гончарная керамика. На занятии полезно обсудить с учащимися следующие вопросы: 1) Какие материалы необходимы для производства керамики? 2) Приведите примеры использования керамических изделий в строительстве; 3) Приведите примеры использования керамических изделий в быту и др.

Тема «Краски и клеи» предполагает изучение истории их появления, а также направления использования в настоящее время. Современные лакокрасочные материалы (олифы, масляные краски, эмали, лаки, водно-дисперсионные краски и др.) представляют собой композиционные составы, которые после нанесения на какую-либо поверхность превращаются в результате сложных физических или химических процессов в сплошную твердую пленку с определенным комплексом свойств и прочно сцепляющуюся с основанием. Клей — многокомпонентная композиция на основе органических или неорганических веществ, способная соединять различные материалы.

Грунтовки и шпатлевки также разбираются с позиции их использования в строительстве и быту. Грунтовка — смесь, применяемая в качестве основы при отделочных работах. Грунтовка выполняет следующие функции: способствует лучшей адгезии (сцеплению) с поверхностью, укрепляет основу, предотвращает появление плесени, грибка. Шпатлевка — строительная смесь в форме порошка или пасты, применяемая для выравнивания стен перед началом отделки. Выделяют стартовую и финишную шпатлевку. Первая предназначена для заделки крупных трещин и других дефектов. Она делает поверхность ровной. Финишная шпатлевка придает стенам нужную гладкость.

Тема «Химия стирки» предполагает изучение эволюции использования моющих средств с древности до настоящего времени. На занятии полезно обсудить с учащимися следующие вопросы: 1) Как стирали одежду в Древней Греции? 2) В чем состояли особенности стирки шерстяных вещей в Древнем Риме? 3) Как готовили в старину вытяжку из золы (щелок)? 4) Что лежит в основе действия синтетических моющих средств? и др.

Содержание предыдущего занятия является основой для изучения моющих свойств мыла. Важно акцентировать внимание учащихся на том, что основу мыла составляют натриевые и калиевые соли высших жирных кислот. В результате взаимодействия с водой они распадаются на ионы натрия (калия) и анионы жирных кислот, что обеспечивает мылкость продукта. В процессе трения происходит захват загрязнений с поверхности (например, кожи) и в результате образуется мыльная пена.

Синтетические моющие средства (СМС) — это высокоэффективные моющие препараты, содержащие в своей основе поверхностно-активные вещества (ПАВ), а также различные добавки, повышающие моющую способность средства. Моющие средства являются продуктами повседневного использования человеком, поэтому требования к ним постоянно возрастают. Действие синтетических моющих средств заключается в удалении жидких и твердых загрязнений с поверхности и перемещении их в моющий раствор в виде растворов или дисперсий. Моющее действие выражается в сложных процессах взаимодействия загрязнений, моющих средств и поверхностей.

Отдельное внимание уделяется пятнам и способам их устранения. Важно добиться понимания, что для того, чтобы удалить пятно, нужно знать его происхождение, а также состав материала, на котором оно образовалось. Удалять пятна можно в домашних условиях или прибегнуть к услугам химчистки. К средствам для удаления пятен относятся пятновыводители, стиральный порошок, хозяйственное мыло, нашатырный спирт, перекись водорода, соль и сода, уксус. Непосредственно удалять пятна различного происхождения учащиеся учатся при выполнении практической работы «Удаление пятен с поверхности хлопчатобумажной ткани», которая предполагает выведение пятен от чая и кофе, удаление пятен жира и фруктовых соков.

Завершается цикл занятий выполнением и презентацией результатов исследовательской работы «Гипсовая отливка». Изготовление гипсовой отливки предполагает следующую технологию: 1) приготовить форму для отливки, разрезав детскую резиновую или пластмассовую игрушку по периметру; 2) промыть форму водой, просушить и натереть стеарином; 3) размешать прокаленный гипс водой до консистенции сметаны и сразу вылить массу в форму; 4) извлечь готовую отливку через 20–25 минут, перевернув форму.

К докладам, представляемым на научных конференциях и семинарах, предъявляется ряд требований. Главным в этих требованиях является соблюдение норм ведения научной дискуссии при представлении и обсуждении докладов. Главная цель такой дискуссии заключается в том, чтобы выявить как можно больше мнений и точек зрения по поводу той или иной проблемы.

Научной дискуссии соответствует ряд норм. Докладчик выступает по предварительно заявленной теме и придерживается определенного заранее регламента выступления. Как правило, доклад по результатам исследовательской работы должен иметь продолжительность 5–7 минут и включать три части: введение (актуальность выбранной темы, степень ее изученности, объект и предмет исследования, цель и задачи, методологическая основа); краткое содержание глав (выводы по главам); общее заключение. Доклад сопровождается презентацией, к которой предъявляются требования, рассмотренные выше.

После выступления слушатели задают вопросы, которые должны быть четко, до конца сформулированы и заданы в корректной форме. После окончания вопросов слушатели могут этично высказать свое мнение по поводу информации, содержащейся в докладе.

Во время представления результатов работы на конференции или семинаре автор исследовательской работы находится в стрессовой ситуации. Чтобы придать докладчику уверенности, свести к минимуму стресс, необходимо отрепетировать доклад, научить его слушать и слышать вопросы, лаконично строить ответы на них, быть вежливым и корректным, принимать советы и рекомендации. Готовясь к защите, полезно поставить себя на место слушателя и предположить, какие вопросы могут быть заданы и как на них лучше ответить.

# Проект «Производства веществ в моем регионе»

Факультативные занятия предполагают формирование у учащихся представления о химических производствах региона и значении получаемых на них веществах и материалах в хозяйственной деятельности человека.

Учащиеся знакомятся с химическими производствами, сырьем и продукцией химической промышленности своего региона, важнейшими химическими производствами в Республике Беларусь. При этом формируются представления о базовых, специальных химикатах, химических продуктах жизнеобеспечения и химикатах бытового назначения, а также отраслях химической промышленности.

Рассматривается горно-химическая отрасль Республики Беларусь, удобрения, полученные из минерального сырья. Учащиеся знакомятся с ОАО «Доломит» — предприятием по добыче и переработке доломитового сырья. Далее изучаются калийные, азотные и фосфорные удобрения, предприятия по их производству в Республике Беларусь. Учащиеся знакомятся с предприятиями: ОАО «Беларуськалий» — производитель калийных удобрений и ОАО «Гродно Азот» — производитель азотных удобрений.

Отдельно разбирается роль нефтехимической отрасли Республики Беларусь. Учащиеся изучают вопросы переработки нефти, получаемые при этом продукты (бензин, керосин, мазут, битум) и их значение в хозяйственной деятельности человека, уделяется внимание проблеме охраны окружающей среды от загрязнений при нефтепереработке. Учащиеся знакомятся с ОАО «Нафтан» и ОАО «Мозырский нефтеперерабатывающий завод», которые представляют нефтеперерабатывающий и нефтехимический комплекс Беларуси.

Химические вещества бытовой химии рассматриваются во всем их многообразии. При этом учащиеся знакомятся с предприятиями бытовой химии: ОАО «Брестский завод бытовой химии», «Белита-Витэкс», «Модум» и др.

Фармацевтическая промышленность Республики Беларусь изучается на факультативных занятиях на основе знакомства с фармацевтическими предприятиями: РУП «Белмедпрепараты», ОАО «Борисовский завод медпрепаратов», СП ООО «Фармлэнд», ООО «Рубикон» и др.

Программа факультативных занятий предполагает проведение практической работы «Распознавание минеральных удобрений» и экскурсии «Предприятие моего региона».

Завершается факультатив презентацией исследовательского проекта в форме «Буклет химического предприятия моего региона» или «Макет химического производства», выполняемого учащимися.

На факультативных занятиях целесообразно активно использовать материал, изучающийся в 9 классе в курсе «География», который целиком посвящен географии нашей республики.

## Примерное календарно-тематическое планирование факультативных занятий «Производства веществ в моем регионе»

№ п/п	Тема занятия	Содержание занятия
1	Понятие о химическом производстве, сырье и продуктах производства	Формирование представлений о химическом производстве, сырье и его свойствах, продуктах производства

№ п/п	Тема занятия	Содержание занятия
2	Химические производства в Республике Беларусь	Химические знания — основа развития химических технологий. Общий обзор важнейших химических производств Республики Беларусь
3	Продукция химической промышленности и ее значение	Понятие о базовых, специальных химикатах, химических продуктах жизнеобеспечения и химикатах бытового назначения. Отрасли химической промышленности
4	Горно-химическая отрасль Республики Беларусь	Понятие о горно-химической отрасли производства. Удобрения, полученные из минерального сырья. ОАО «Доломит» — предприятие по добыче и переработке доломитового сырья.
5–6	Калийные, азотные и фосфорные удобрения, предприятия по их производству в Республике Беларусь	Роль калийных, азотных и фосфорных удобрений в питании и повышении урожайности растений. Предприятия по производству удобрений в Республике Беларусь. ОАО «Беларуськалий» — производитель калийных удобрений. ОАО «Гродно Азот» — производитель азотных удобрений
7–8	<i>Практическая работа «Распознавание минеральных удобрений»</i>	Определение удобрений по их внешним признакам, растворимости в воде и химическим свойствам
9	Нефтехимическая отрасль Республики Беларусь. Нефть как источник углеводородов	Понятие о нефтехимической отрасли производства. Нефть как источник углеводородов
10	Понятие о переработке нефти	Продукты переработки нефти: бензин, керосин, мазут, битум. Значение продуктов переработки нефти в хозяйственной деятельности человека
11	Охрана окружающей среды на предприятиях нефтепереработки	Значение охраны окружающей среды от загрязнений при переработке нефти. ОАО «Нафтан» и «Мозырский нефтеперерабатывающий завод» — нефтеперерабатывающий и нефтехимический комплекс Беларуси
12	Химические вещества бытовой химии	Понятие о химических веществах бытовой химии, их многообразии и значении. Предприятия бытовой химии: ОАО «Брестский завод бытовой химии», «Белита-Витэкс», «Модум» и др.
13	Фармацевтическая промышленность Республики Беларусь	Понятие о фармацевтической промышленности, ее значение. РУП «Белмедпрепараты», ОАО «Борисовский завод медпрепаратов», СП ООО «Фармлэнд», ООО «Рубикон» и др.
14	Экскурсия «Предприятия моего региона»	Посещение одного из химических производств региона

№ п/п	Тема занятия	Содержание занятия
15–16	Подготовка проекта к презентации	Совместная работа и консультации учащихся по выполняемому проекту в форме «Буклет химического предприятия моего региона» или «Макет химического производства»
17	Презентация проекта	Обсуждение результатов проекта

## **Методические особенности организации факультативных занятий**

На первом занятии химическое производство рассматривается как совокупность процессов и операций, осуществляемых в машинах и аппаратах и предназначенных для переработки сырья путем химических превращений в необходимые продукты. К функциональным элементам химического производства относятся: подготовка сырья, переработка сырья, выделение основного продукта, очистка и утилизация отходов производства, энергетическая система, подготовка вспомогательных материалов и водоподготовка, система управления. Главным элементом производства, от которого зависит экономичность, выбор технологии, аппаратуры, качество продукции, является сырье. Сырье — это исходные материалы, используемые в производстве промышленной продукции. Целевым называется продукт, ради получения которого организовано данное химическое производство.

Далее рассматриваются отрасли химической промышленности в Республике Беларусь — это горно-химическая, нефтехимическая (переработка нефти) и основная химия (производство минеральных удобрений, химических волокон и нитей, синтетических смол и пластических масс, резинотехнических изделий и др.). Занятие полезно построить на основе обсуждения следующих вопросов: 1) Почему химические знания являются основой развития химических технологий? 2) Назовите основные отрасли химической промышленности Республики Беларусь; 3) Перечислите ведущие химические производства Республики Беларусь.

Отдельное занятие отводится на рассмотрение значения продукции химической промышленности, к которой относятся базовые химикаты, специальные химикаты, химические продукты жизнеобеспечения и химикаты бытового назначения. Базовые химикаты — это органические вещества, продукты переработки нефти, природного газа, а также неорганические вещества и удобрения, полученные из минерального сырья. К специальным химикатам относятся вещества и материалы, предназначенные для изготовления электронных и электротехнических устройств, чистящих средств, защитных покрытий, клеев, герметиков, катализаторов, пищевых добавок и многого другого. Химические продукты жизнеобеспечения человека и животных — это витамины и лекарственные препараты, реактивы для диагностики заболеваний. Химикаты бытового назначения используются в производстве моющих средств и средств личной гигиены, парфюмерии и косметики.

Изучение горно-химической отрасли Республики Беларусь направлено на осознанное понимание учащимися важности добычи и обогащения химического минерального сырья. Минеральное сырье — это добываемые из земных недр полезные ископаемые, которые при данном уровне техники могут быть экономически эффективно использованы в народном хозяйстве. Минеральное сырье широко используют для получения удобрений. Например, для производства фосфорных удобрений используют апатит и фосфориты; хлорид калия получают из сильвинита и карналлита; доломитовую муку из минерала доломит.

Далее рассматриваются калийные, азотные и фосфорные удобрения, а также предприятия по их производству в Республике Беларусь. В ходе проведения занятия с учащимися полезно обсудить следующие вопросы: 1) Какова роль калийных, азотных и фосфорных удобрений в питании и повышении урожайности растений; 2) Приведите примеры калийных, азотных и фосфорных удобрений; 3) На каких предприятиях Республики Беларусь производятся калийные, азотные и фосфорные удобрения? Завершает данный блок факультативных занятий практическая работа «Распознавание минеральных удобрений», на которой учащиеся должны научиться определять минеральные удобрения по их внешним признакам, растворимости в воде и химическим свойствам.

Отдельно изучается нефтехимическая отрасль Республики Беларусь, включающая производства, общей чертой которых является глубокая химическая переработка углеводородного сырья (нефти, природного и попутного газа). Основу нефтехимического комплекса Республики Беларусь составляют предприятия, которые осуществляют полный цикл работ, связанных с разведкой и добычей нефти, ее транспортировкой, переработкой и реализацией нефтепродуктов. Многие предприятия связаны друг с другом технологически. Белорусские нефтеперерабатывающие предприятия характеризуются высоким технологическим уровнем глубины переработки нефти и качеством нефтепродуктов, соответствующим мировым стандартам.

При изучении вопросов переработки нефти важно показать учащимся отличие первичной и вторичной переработки нефти. Первичная переработка нефти — процесс, основанный на разделении смеси составляющих ее углеводородов на отдельные фракции с определенными интервалами температур кипения. Этот процесс является физическим, так как не сопровождается изменением структуры образующих нефть углеводородов. Вторичная переработка нефти проводится способом химического или термического каталитического расщепления тех продуктов, которые выделены из нее в результате первичной нефтеперегонки. При этом получают дополнительные бензиновые фракции, а также сырье для производства ароматических углеводородов.

Завершают данный блок вопросы охраны окружающей среды на предприятиях нефтепереработки. Экологически безопасная переработка нефти должна быть безотходной, обеспечивающей переработку всех компонентов нефти в необходимые продукты. Обеспечение безотходности связано с совершенствованием технологий, оснащением предприятий современными очистными системами. Охрана окружающей среды на стадии транспортировки нефти связана с совершенствованием правил техники безопасности и разработкой методов очистки нефтяных емкостей от остатков нефти во избежание попадания ее в окружающую среду. Большое значение для охраны окружающей среды имеет разработка прогрессивных энергосберегающих технологий, позволяющих сократить потребление нефтепродуктов и тем самым снизить опасность и ущерб для окружающей среды.

Далее рассматриваются химические вещества бытовой химии, которые классифицируются по назначению, агрегатному состоянию, концентрации, использованию, степени потенциальной опасности. По назначению различают моющие, чистящие, дезинфицирующие средства; средства ухода за мебелью и полом; средства борьбы с бытовыми насекомыми; средства защиты растений; универсальные средства; средства гигиены и косметики. По агрегатному состоянию различают жидкие и твердые средства бытовой химии. По концентрации — готовые к употреблению и концентрированные; по использованию — одноразовые и многократные; по степени потенциальной опасности — безопасные, огнеопасные и ядовитые.

Фармацевтическая промышленность изучается как отрасль, связанная с исследованием, разработкой, массовым производством, изучением рынка и распределением лекарственных средств, преимущественно предназначенных для профилактики, облегчения и лечения

болезней. Это одна из самых сложных отраслей химической индустрии, отличающаяся высоким уровнем научно-исследовательских разработок и огромными капитальными затратами. Для отрасли характерны устойчивые, высокие темпы роста производства и прибыли. Продукция современной фармацевтической промышленности приобретает все большее значение для охраны здоровья. Возрастающая наукоемкость фармацевтического производства обеспечивает тесное развитие межотраслевых связей со многими отраслями промышленности, такими как нефтехимия, биотехнология, косметология.

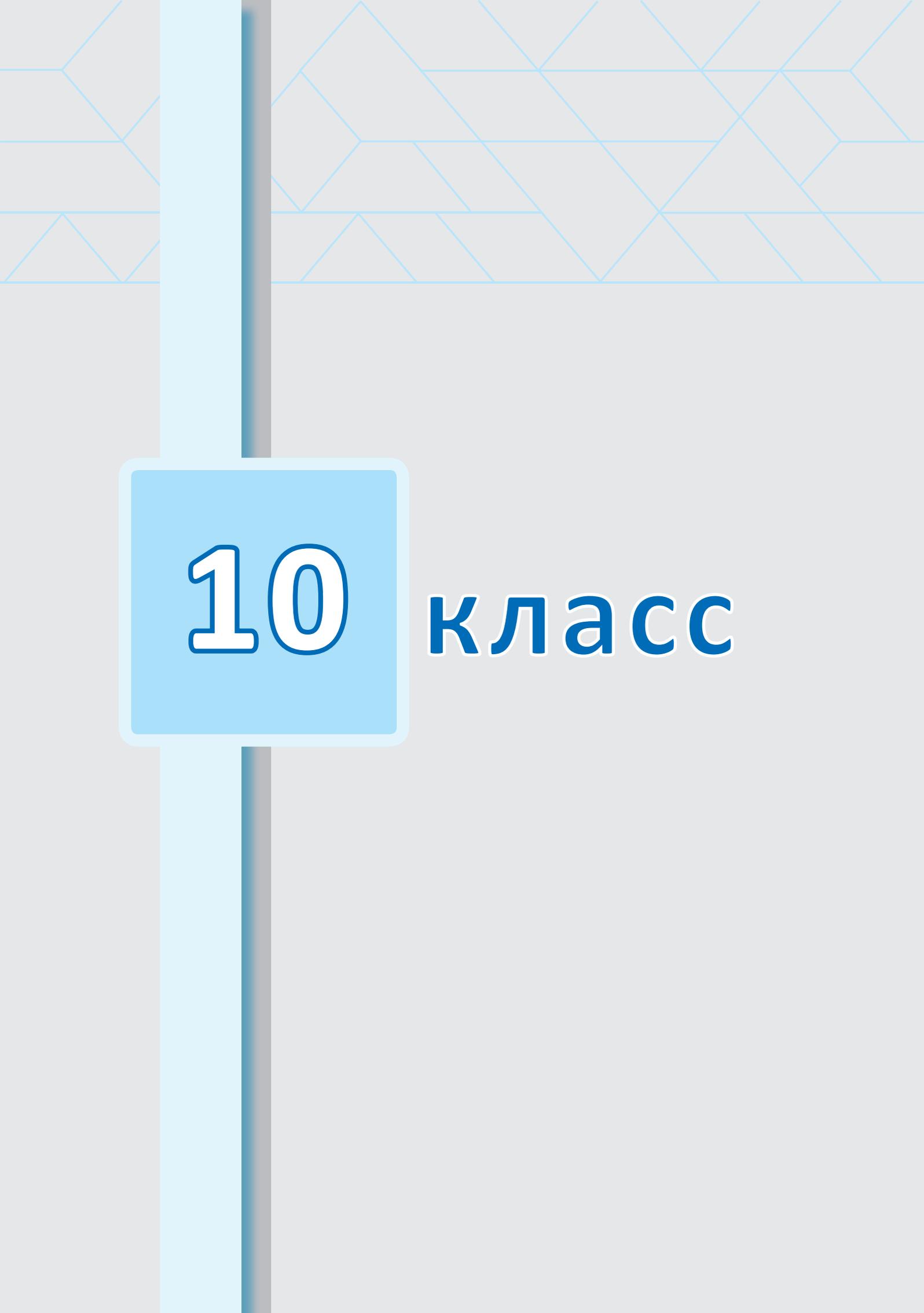
Особое место среди факультативных занятий занимает экскурсия «Предприятия моего региона». Необходимым этапом в подготовке к проведению экскурсии является предварительная работа с учащимися. Учащиеся должны четко уяснить, что они должны увидеть и услышать, на что особо обратить внимание во время экскурсии. Обязательно определяется задание учащимся, лучше дать такое задание микрогруппам (по уровню усвоения теоретических знаний). После проведения экскурсии в обязательном порядке проверяется уровень усвоения практических знаний во время экскурсии и качество выполнения практического задания. Также проводится беседа с учащимися об этике поведения на улице и на предприятии, о соблюдении конкретных мер безопасности именно на данном объекте. Продолжительность экскурсии не должна превышать 1 час или 1 час 15 минут. В противном случае внимание учащихся рассеивается, и эффективность экскурсии снижается.

При организации и проведении экскурсии необходимо знать и соблюдать определенный порядок ее подготовки. Изначально необходимо выбрать конкретное предприятие и определить цель экскурсии — что необходимо показать или с чем необходимо ознакомиться учащимся в течение часа на данном объекте.

Далее необходимо решить вопрос о проведении экскурсии с администрацией предприятия, оформить всю необходимую документацию, познакомиться с ответственным лицом на данном предприятии, которое непосредственно сможет провести экскурсию с учащимися. С этим человеком следует обсудить содержание экскурсии и узнать у него особенности пропускного режима.

В условленное время вас ожидает ответственное лицо от предприятия, помогает пройти на объект. Как правило, сначала проводится ознакомительная беседа, объясняется техника безопасности, кратко ставится цель и объясняется маршрут.

Завершается цикл занятий выполнением и презентацией результатов проектов в форме «Буклет химического предприятия моего региона» или «Макет химического производства». Докладчик выступает по предварительно заявленной теме и придерживается определенного заранее регламента выступления. Как правило, доклад по результатам исследовательской работы должен иметь продолжительность 5–7 минут и включать три части: введение (актуальность выбранной темы, степень ее изученности, объект и предмет исследования, цель и задачи, методологическая основа); краткое содержание глав (выводы по главам); общее заключение. Доклад сопровождается презентацией.



**10**

**класс**

# Проект «Энергетический кризис: мифы и реальность»

В рамках данного проекта предполагается изучение состояния современных энергоресурсов и оценка перспектив их использования в ближайшем и отдаленном будущем.

Как известно, энергетика представляет собой один из ключевых элементов современной цивилизации, поэтому важно выработать у учащихся понимание и ответственное отношение к использованию энергоресурсов. В процессе факультативных занятий предполагается формирование метапредметных компетенций на основе межпредметного анализа проблем энергетики: рассмотрение химической природы углеводородных энергоресурсов; физических аспектов энергопотребления; географии месторождений углеводородов и расположения возобновляемых источников энергии; экологических проблем, связанных с энергопотреблением, и др. Формированию личностных компетенций будет способствовать анализ влияния топливно-энергетического комплекса и связанных с этим проблем на повседневную жизнь; актуальность активной, конструктивной жизненной позиции каждого члена современного общества в вопросах, связанных с энергопотреблением.

## Примерное календарно-тематическое планирование факультативных занятий проекта «Энергетический кризис: мифы и реальность»

№ п/п	Тема занятия	Содержание занятия
1	Для чего нужны источники энергии	Роль источников энергии для нужд человечества в историческом и физическом аспектах. Источники энергии для бытовых нужд, передвижения, производства и др.
2	Современная энергетика	Основные источники энергии в настоящее время: тепловая, атомная, ветровая энергетика, гидроэнергетика и др.
3	Место углеводородов в энергетическом балансе	Доля углеводородов как источников тепловой энергии и изменение энергетического баланса в современном мире
4	Запасы углеводородов: на сколько их хватит?	Обзор мировых запасов углеводородов и масштабов их добычи
5	Состав природных источников углеводородов	Актуализация учебного материала по теме «Углеводороды», объяснение вхождения определенных классов этих соединений в состав природных источников
6	Природный газ, его значение	Использование природного газа в качестве топлива и сырья для получения других веществ. Оценка масштабов добычи газа

№ п/п	Тема занятия	Содержание занятия
7	Каменный уголь: основные продукты переработки	Уголь как топливо и как сырье для коксохимии, что из него получают
8	Нефть — основа углеводородной энергетики. Добыча нефти	Масштабы добычи и использования нефти
9	Компоненты нефти, нефтяные фракции	Продукты нефтепереработки и их место в нашей жизни
10	Разделение смеси углеводородов перегонкой	Практическое занятие по сборке прибора для перегонки нефти и ее разделению
11	Промышленная переработка нефти	Обзор промышленного метода перегонки нефти (ректификации) и применения продуктов нефтепереработки
12	Октановое число бензина	Изучение вопроса детонационной стойкости топлива и взаимосвязи ее с марками и стоимостью различных видов бензина
13	Торф — природное богатство Беларуси	Место торфа среди полезных ископаемых нашей страны, в том числе в географическом и региональном аспектах. Особенности добычи и использования торфа
14	Углеводороды — не только топливо	Использование углеводородов как сырья для получения различных химических продуктов
15	Углеводороды как загрязнители окружающей среды: как с этим бороться?	Экологические проблемы, связанные с использованием углеводородов (экстремальные ситуации, а также связанные с процессами добычи, транспортировки, утилизации отходов и др.
16	«Зеленая химия»: что это такое?	Основные аспекты важнейшего современного направления развития промышленных методов получения химических продуктов — зеленой химии
17	Грозит ли человечеству дефицит энергии?	Итоговая дискуссия по основной теме данного проекта с использованием информации, рассмотренной на предыдущих занятиях

## **Методические особенности организации факультативных занятий**

Для реализации проекта от учащихся требуется определенный уровень знаний, в том числе полученных в ходе изучения курса химии 10 класса. Это разделы, посвященные изучению химии углеводородов и их природных источников.

Предметная составляющая данного проекта касается рассмотрения природы веществ, входящих в состав основных источников энергии, которые используются в промышленности и в быту. Представляет интерес сравнить состав нефти и природного газа различных месторождений, особенности их добычи, переработки и возникающие при этом трудности, а также перспективы нефтедобычи в Республике Беларусь. Важной проблемой является получение энергоносителей из возобновляемого сырья (это может быть мини-проект «Зеленая химия»), при этом следует отметить достижения ученых и работников реального сектора нашей страны в этом направлении, в частности, что «зеленая химия» активно развивается на химическом факультете Белорусского государственного университета.

Метапредметный характер данного проекта выражается в активном использовании учебного материала курса географии, касающегося расположения месторождений углеводородов, и курса физики, требующего актуализации знаний о количественных параметрах источников энергии.

При оценке возможностей использования газообразных углеводородов необходимо изучение способов получения и применения биогаза как побочного продукта сельскохозяйственного производства. Актуально рассмотреть подробнее каменный уголь как источник не только топлива, но и многих веществ, представляющих интерес для органического синтеза и широко используемых для получения пластмасс, лекарственных препаратов, средств защиты растений и т. д. Следует отметить, что изучение каменного угля как источника углеводородов в курсе химии проводится в незначительном объеме.

Информация, приведенная в дидактических материалах, носит скорее дискуссионный характер и предполагает активное осмысление и дополнение учащимися. Много касается количественных аспектов энергетики (запасы сырья, масштабы его добычи и переработки, появление принципиально новых источников и др.), информация о которых постоянно обновляется и может быть найдена самими учащимися.

Следует уделить особое внимание теме развития электротранспорта, так как это одна из важнейших тенденций современного мира и вопросы, связанные с ней, в ближайшей перспективе коснутся буквально каждого. Очевидно, что устройство, модели, цена, особенности эксплуатации электромобилей вызовут большой интерес у учащихся.

Особое внимание следует обратить на экологические аспекты использования углеводородного сырья, это касается проблем на всех стадиях: добыча, транспортировка (в том числе морским путем), переработка, применение, утилизация отходов.

В ходе реализации проекта учащимся понадобятся знания, умения и навыки, приобретенные из курса географии (темы 8–10 классов, посвященные изучению природных ресурсов и промышленности нашей страны и всего мира). Например, различные источники информации прогнозируют довольно широкий спектр сроков истощения природных запасов углеводородов. Какова ситуация на самом деле? Освящение этих вопросов, очевидно, будет представлять интерес для будущих исследователей.

Важны также компетенции, сформированные в ходе изучения курсов истории, требующие грамотного анализа исторического аспекта роли энергетики и ее ресурсов в развитии общества. Для количественных оценок, которые потребуются в ходе реализации данного проекта, невозможно обойтись без познаний в областях математики и физики (количественные расчеты энергетической эффективности и т. д.). Таким образом, проект носит межпредметный характер и позволит расширить представления учащихся об энергетических проблемах современности и возможностях их решения как в глобальном масштабе, так и в нашей стране.

Завершение работы над проектом представляется в виде круглого стола, за которым учащиеся обсудят следующие вопросы: 1) Возможности и перспективы использования углеводородов, их экологичность, возможные альтернативы; 2) Личный вклад, который каждый может внести в решение проблем, связанных и использованием углеводородов.

# Проект

## «Полимеры vs экология»

Реализация проекта рассчитана, с одной стороны, на более подробное по сравнению со школьным курсом знакомство с высокомолекулярными соединениями, а, с другой стороны, с анализом пользы и рисков их использования в повседневной жизни.

Актуальность данного курса обусловлена важностью рассматриваемых соединений в нашей жизни, а также недостаточным вниманием, отведенным на их изучение в рамках основного курса химии. Ранее в курсе органической химии рассмотрению высокомолекулярных соединений был посвящен отдельный раздел. В настоящее время информация о полимерах рассредоточена по отдельным темам, в связи с чем цельное представление о данных веществах сформировать весьма сложно. Данный курс предназначен в том числе и для восполнения этого пробела.

Без широкого использования полимерных материалов невозможно существование современного общества. Для грамотной ориентации в мире полимеров необходимы знания об их природе, особенностях использования и проблемах, связанных с утилизацией. Важно также выработать практические навыки правильного обращения с изделиями из полимерных материалов, способность предвидеть последствия их неправильного и неумеренного использования. Предполагается также изучить практические приемы распознавания различных полимеров. Особенно важно сформировать личностные компетенции ответственного отношения к использованию полимерных материалов с целью предотвращения загрязнения ими окружающей среды.

### Примерное календарно-тематическое планирование факультативных занятий проекта «Полимеры vs экология»

№ п/п	Тема занятия	Содержание занятия
1	Что такое полимеры, их виды и место в нашей жизни	Актуализация имеющихся знаний, касающихся природы полимерных материалов, их строения и областей применения
2	Что такое полимеризация?	Процессы полимеризации соединений с двойными связями: алкенов и алкадиенов; причины, по которым изменение природы продукта полимеризации вызывает принципиальное изменение его физических свойств
3	Поликонденсация	Полимеры, полученные методами поликонденсации, их свойства и области применения
4	Каучуки: история открытия; почему синтетические материалы превзошли натуральные	История открытия каучуков, рассмотрение причин особенностей физических свойств каучуков. Применение каучуков

№ п/п	Тема занятия	Содержание занятия
5	Синтетические волокна: из каких полимеров их получают	Взаимосвязь строения полимерной молекулы и возможностей получения из такого вещества текстильных материалов. Применение синтетических волокон
6	Целлюлоза — основа искусственных волокон и взрывчатых веществ	Место важнейшего природного полимера — целлюлозы — в нашей жизни
7	Пластмассы: из чего они состоят и что из них делают	Место пластмасс и изделий из них в повседневной жизни
8	<i>Практическая работа</i> «Распознавание полимерных материалов»	Практическая работа по распознаванию различных полимерных материалов
9	Масштабы загрязнения полимерными отходами. «Мусорные острова»	Экологические проблемы, связанные с использованием полимерных материалов, загрязнение окружающей среды полимерными отходами
10	Почему синтетические полимеры устойчивы в окружающей среде?	Обобщение информации о строении и свойствах полимеров; причины их низкой химической активности и связанные с этим проблемы
11	В чем сходство и различие между белками и капроном?	Актуализация знаний о природных полимерах — белках — на примере строения полипептидов — белка и капрона
12	Можно ли обойтись без полимеров? Где в нашем мире пытаются это делать?	Рассмотрение проблемы запрета использования полимерных упаковок в различных странах и перспектив этой тенденции для нашей страны
13	Сортировка мусора	Сортировка мусора в различных странах, в том числе в нашей, как эту проблему решают в отдельных семьях
14	Переработка мусора. Опасность хлорсодержащих пластиков. Диоксины	Предприятия по сжиганию мусора, их польза и вред. Образование диоксинов, их опасность в повседневной жизни
15	Биоразлагаемые полимеры	Примеры биоразлагаемых полимеров, отличие строения их молекул от такового для простейших ВМС
16	Дискуссия «Мой личный вклад в предотвращение загрязнения окружающей среды полимерными отходами»	Итоговое обсуждение информации, полученной в ходе реализации проекта, подведение итогов

## **Методические особенности организации факультативных занятий**

Для того чтобы понять, что такое полимеры (высокомолекулярные соединения), следует повторить изученный материал по органической химии: химию углеводов, особенно ненасыщенных, реакции полимеризации; химию спиртов, карбоновых кислот, аминокислот, реакции поликонденсации; актуально также остановиться на химии углеводов, которые являются природными и искусственными полимерами. Интерес представляет также обзор реакционной способности полимеров и связанная с этим проблема их разложения в окружающей среде, то есть актуальность получения биоразлагаемых полимеров. Следует отметить, что в курсе органической химии нет отдельного раздела, посвященного химии полимеров. Ранее эта тема присутствовала и завершала курс органической химии. В связи с этим рассмотрение общих вопросов, связанных с химией высокомолекулярных соединений, позволит не только закрепить знания по органической химии, но и создать цельное представление о широко используемых в быту веществах — полимерах.

Помимо химической информации, понадобятся сведения из географии (источники и запасы сырья, связанные с этим промышленные производства), истории и общественных наук (открытия в области химии полимеров, вопросы, связанные с организацией раздельного сбора мусора и его последующей переработкой), физики (обратимая и необратимая деформация эластомеров, свойства их растворов) и др.

Основная цель осуществления проекта — показ рисков использования этих материалов и методов сведения их к минимуму. Весьма поучительным будет поиск и распространение информации о загрязнении окружающей среды, доли полимеров в этих загрязнениях как в глобальном масштабе, так и на уровне региона. Обозначив проблему, нужно искать пути ее решения в направлениях повышения экологической культуры, борьбы с последствиями рассматриваемых негативных процессов. Важно обсудить возможные пути участия практически каждого члена общества в решении глобальной проблемы загрязнения окружающей среды полимерными отходами. Основной вопрос, на который следует дать ответ: «А что сделано лично мною для сохранения нашей планеты?»

В целом при должной организации работы реализация данного проекта будет способствовать расширению рамок теоретического изучения как естественнонаучных предметов, так и историко-обществоведческих дисциплин в направлении формирования всех составляющих функциональной грамотности.

Метапредметная составляющая данного проекта заключается в первую очередь в необходимости активного использования учебной информации курсов биологии, изучавшейся в предыдущих классах.

По итогам реализации проекта предполагается, что на совместном обсуждении учащиеся продемонстрируют понимание опасности загрязнения окружающей среды полимерными отходами и рассмотрят методы борьбы с ним.

**11**

**класс**

# Проект

## «Углеводороды vs электричество»

Проект нацелен на анализ проблемы возобновляемых и невозобновляемых источников энергии, места источников электрической энергии в ее решении. Реализация проекта потребует организации работы учащихся в достаточно широком спектре направлений. Необходимо проведение анализа современных энергоресурсов и места в них углеводородного сырья, оценка возможностей использования природных источников этого сырья в ближайшем и отдаленном будущем. При рассмотрении этой проблемы невозможно обойти экологические риски использования углеводородов как источников энергии, таких как парниковый эффект, озоновая дыра, проблема вырубки лесов и др. Отдельно должны быть рассмотрены проблема загрязнения окружающей среды автомобильным транспортом и перспективы ее решения за счет перехода на электромобили.

Метапредметный характер данного курса базируется на актуализации знаний по химии углеводородов; географии их месторождений на нашей планете; проблеме замены тепловых источников энергии электрическими; исторических предпосылок создания современных источников энергии; связью энергетики и экологии. Формирование личностных компетенций предполагается через осознание ответственного отношения к энергопотреблению посредством овладения знаниями в данной области и практическими навыками грамотного энергопотребления.

### Примерное календарно-тематическое планирование факультативных занятий проекта «Углеводороды vs электричество»

№ п/п	Тема занятия	Содержание занятия
1	География месторождений углеводородов. Углеводороды в нашей стране	Значение углеводородов и их распространение на нашей планете. Источники углеводородов в нашей стране
2	Углеводороды как источники энергии	Место углеводородов в мировом энергетическом балансе
3	Почему углеводородное топливо вредно для экологии?	Экологические риски использования углеводородного сырья как энергоресурса
4	Водородная энергетика: плюсы и минусы	Перспективы водородной энергетики
5	Водород как автомобильное топливо	Проблемы использования водорода в качестве топлива для средств передвижения
6	Что такое топливные элементы?	Принципы работы топливных элементов, их отличие от аккумуляторов

№ п/п	Тема занятия	Содержание занятия
7	Как устроены современные автомобили и электромобили? Анализ их недостатков и преимуществ	Принципы устройства автомобиля с двигателем внутреннего сгорания и электромобиля. Гибридные автомобили
8	Гальванический элемент Якоби-Даниэля — простейший химический источник электричества	<i>Практическая работа</i> по сборке и испытанию простейшего гальванического элемента
9	Современные источники электричества	Обзор современных источников электроэнергии: аккумуляторов и батареек. Какие вещества используются при их изготовлении
10	Аккумулятор современного автомобиля	Особенности конструкции, эксплуатации и утилизации аккумулятора для электромобиля. Проблема природных источников лития и кобальта
11	Электромобиль. Источник движения — электричество	Масштабы использования электромобилей в современном мире и перспективы перехода к электротранспорту
12	Никола Тесла — самый загадочный ученый-изобретатель недавнего прошлого	Жизнь и научная деятельность Никола Тесла. Загадки, связанные с его именем
13	Илон Маск — человек, преобразующий современный мир	Проекты Илона Маска: электромобили, освоение космоса, интернет, использование солнечной энергии, вакуумные транспортные туннели и др.
14	Какие явления природы можно использовать для получения электричества?	Солнечное излучение, ветер, приливы и отливы, «вечный поезд» и др. Отопление и кондиционирование с помощью «теплового насоса»
15	Атомная энергетика: плюсы и минусы	Проблемы современной атомной энергетики. Атомная энергетика нашей страны
16	Преимущества и недостатки бытовых плит, использующих природный газ либо электричество	Дискуссия «Какая плита у вас дома: электрическая или газовая? Какая лучше?»
17	Дискуссия «Если отказаться от углеводородов в качестве топлива, то как их использовать? С каким двигателем будет мой автомобиль?»	Заключительное занятие по проекту, обсуждение полученной в ходе его выполнения информации, представление подготовленных презентаций

## **Методические особенности организации факультативных занятий**

В ходе реализации проекта учащимся представляется возможность основательно изучить природу различных источников электрической энергии (электрические батареи, аккумуляторы, топливные элементы и др.), а также оценить их эффективность в различных аспектах. При этом будут востребованы знания, полученные при изучении соответствующих разделов физики, а исследование состава различных химических источников тока и масштабов их использования позволит судить о возможностях сырьевой базы для их производства. Для этого, очевидно, потребуется экономико-географический анализ собранной информации, который должен включать рассмотрение различных источников энергии в общей структуре энергопотребления. Представляет интерес также сравнительное изучение устройства традиционного автомобиля и электромобиля, оценка положительных и отрицательных качеств этих транспортных средств.

Для оценки природных ресурсов углеводородного сырья можно воспользоваться дидактическими материалами и результатами разработок проекта «Энергетический кризис: мифы и реальность» данного факультатива. Важно обсудить информацию о том, что переход на электрическую энергию вовсе не означает решение энергетической проблемы: ведь электричество также необходимо производить из различных источников. Вопросы для обсуждения: 1) Каковы эти источники (возобновляемые или невозобновляемые)? 2) Как это связано с регионом проживания? и т. д. Уместно уделить внимание месту атомных электростанций в энергетическом балансе различных стран, в том числе и нашей, и их воздействию на окружающую среду.

С точки зрения историко-обществоведческих наук полезно будет рассмотреть роль личности в истории на примере Илона Маска, интерес к которому особенно велик в молодежной аудитории. Учащимся будет интересно узнать побольше о других грандиозных проектах этого человека, помимо создания автомобилей Tesla. Это космические проекты, энергетические солнечные электростанции, транспортный тоннель, система спутникового интернета «Star link» и т. д. В этом же контексте интерес представляет изучение личности одного из самых загадочных изобретателей недалекого прошлого — Никола Тесла.

Реализация проекта позволит учащимся значительно расширить свои познания не только в рамках одного предмета, но и в целой естественно-научной области, что, несомненно, будет способствовать развитию функциональной грамотности.

На заключительном подведении итогов проекта предполагается заслушать результаты исследования опыта энергопотребления и энергосбережения в различных семьях: каковы перспективы и резервы энергосбережения, какие меры может предпринять каждый в этом направлении?

# Проект «Что мы едим? Правила здорового питания»

Проект предполагает формирование компетенций, которые можно отнести к культуре питания, что актуально для любого современного человека, поскольку правильное питание — одно из важнейших условий безопасной жизнедеятельности и сохранения здоровья. Актуальность курса определяется, с одной стороны, важностью данного направления в нашей жизни, с другой стороны, — недостаточностью познаний молодежи в области природы продуктов питания, их функций в процессе жизнедеятельности, количественных аспектов потребления, пользы и вреда тех или иных продуктов.

Общеизвестны достижения современной индустрии питания в решении проблем приготовления и потребления пищи, но не менее важна необходимость владения информацией, позволяющей разумно и безопасно ориентироваться в этой области. Не секрет, что каждый человек постоянно потребляет пищу и поэтому считает себя специалистом в области питания, но на самом деле просветительская деятельность в этом направлении весьма актуальна, в первую очередь для молодого поколения, поскольку в этом возрасте ошибки в питании могут пагубно сказаться на здоровье.

Проект рассчитан на формирование компетенций в области культуры питания с целью предотвращения вредного воздействия на здоровье факторов, связанных с неправильным потреблением пищи.

## Примерное календарно-тематическое планирование факультативных занятий проекта «Что мы едим? Правила здорового питания»

№ п/п	Тема занятия	Содержание занятия
1	Почему нужно есть, чтобы жить, а не наоборот? Сколько пищи требуется человеку?	Ежедневные энергетические потребности человека и количественные аспекты пищевого рациона
2	Проблемы голода и переизбытка в современном мире	Проблемы пищевых ресурсов в историческом и географическом аспектах
3	Основные компоненты пищи: жиры, углеводы, белки	Актуализация информации об основных компонентах пищи, их биологических функциях
4	Полезные и вредные жиры	Состав различных жиров с точки зрения их пользы и вреда для организма
5	Углеводы. Хорошо ли быть сладкоежкой?	Польза и вред углеводов как компонентов пищи

№ п/п	Тема занятия	Содержание занятия
6	Белки как продукты полипептизации аминокислот, их основные биологические функции. Польза и вред белковых диет	Белки, их биологическая роль. Белки как компоненты пищи
7	Витамины как важнейшие компоненты пищи	Информация о витаминах, в том числе в историческом аспекте. Функции витаминов, их нахождение в продуктах питания
8	Дополнительные компоненты пищи: пищевые волокна и пищевые добавки, их источники и место в здоровом питании	Функции пищевых волокон и пищевых добавок, продукты питания, содержащие пищевые волокна
9	Где люди живут дольше всего и как это связано с питанием	География наиболее благоприятных для долголетия мест обитания на нашей планете
10	Какая кухня мира наиболее привлекательна? Почему средиземноморская кухня считается самой полезной?	Обзор различных кухонь, их особенностей и влияния на здоровье
11	От пищевого изобилия к диете	Причины использования различных диет и последствия этого
12	Когда калорий бывает недостаточно. Спортивное питание	Особенности питания спортсменов и свойства продуктов спортивного питания
13	Как правильно питаться дома и в школе	Обсуждение режима питания в семье, какие пути совершенствования имеются в этом направлении. Здоровое питание в школьной столовой
14	Я готовлюсь к экзаменам: как при этом правильно питаться?	Питание в условиях интенсивной умственной работы
15	Я отправляюсь в поход с одноклассниками: какие продукты положить в рюкзак?	Обсуждение особенностей питания в условиях путешествий и походов
16	Как дополнить праздник вкусным и полезным угощением?	Особенности праздничного стола. Каких ошибок следует при этом избегать
17	Школьная ярмарка «Дегустация здоровой пищи»	Заключительное занятие факультатива в форме дегустации полезной и здоровой пищи

## **Методические особенности организации факультативных занятий**

Вначале учащимся предстоит обобщить изученный ранее учебный материал об основных компонентах питания — белках, жирах и углеводах (БЖУ). В основном это сведения из области органической химии, они касаются строения и особенностей химических и биохимических свойств указанных соединений, их места в общей классификации органических веществ. Важно также акцентировать внимание на роли каждого из указанных компонентов в процессе жизнедеятельности организма. Это касается как энергетической ценности, так и биологической функции.

Будет полезным предложить учащимся выяснить, почему в странах, не испытывающих дефицит продуктов питания, существуют проблемы, связанные с неправильным их употреблением. Учащимся, несомненно, будет интересно выяснить назначение разнообразных диет и проанализировать их пользу и негативные последствия для организма. Анализ соотношения БЖУ для различных диет поможет сделать выводы о том, какая из них оптимальна в той или иной ситуации. Отдельно следует рассмотреть вопрос о том, каковы принципы здорового питания в целом и для подростков в частности. При обсуждении данной проблемы целесообразно воспользоваться методикой групповой работы, когда отдельные группы учащихся изучают преимущества определенной системы питания и отстаивают их в ходе дискуссии со сторонниками других систем. При этом развиваются все необходимые компоненты функциональной грамотности. Учащиеся развивают критическое мышление, сравнивая различные точки зрения, креативность, предлагая свои варианты, кооперативные и коммуникативные навыки.

Учащиеся должны научиться понимать и анализировать то, что написано на этикетках различных продуктов питания, насколько полезны либо вредны они для здоровья. Будет интересно обсудить любимые семейные блюда, насколько полезно их постоянное употребление, какие способы приготовления пищи наиболее оптимальны для подростков, почему вреден фастфуд и многое другое.

Заключительной частью проекта должен стать анализ типичных блюд, которые являются частью ежедневного рациона как в домашних условиях, так и в школьной столовой. В итоге учащиеся на основе выполненных исследований должны предложить меню для школьной столовой на некоторый период времени. Проект рекомендуется завершить школьной ярмаркой, на которой будут предлагаться угощения, приготовленные самими ребятами. Обязательное условие — блюда должны отвечать принципам здорового питания.

Мероприятие может быть проведено в шестой школьный день — субботу с участием учащихся разных классов и их родителей. По итогам следует организовать обсуждение и выбрать авторов самых вкусных и полезных блюд.

Основным итогом проекта должно быть осознание важности проблемы здорового питания и знание основных шагов, которые можно предпринять в этом направлении.