

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ**  
Кировское областное государственное общеобразовательное автономное  
учреждение «Вятская гуманитарная гимназия с углубленным изучением  
английского языка»

УТВЕРЖДЕНО  
Директор гимназии

---

В.В. Вологжанина  
Приказ № 207-04 от  
«27» августа 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
учебного курса «Химия в эксперименте»  
для обучающихся 10 – 11 классов

**г. Киров 2024**

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

**КИРОВСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ "ВЯТСКАЯ ГУМАНИТАРНАЯ ГИМНАЗИЯ С  
УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА"**, Вологжанина  
Валерия Владимировна, Директор гимназии

03.02.25 17:42  
(MSK)

Сертификат 2BBFC2FA47F9099C9DBD567D2BD44BA539B7BA2E  
Действует с 14.02.24 по 09.05.25

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по учебному курсу «Химия в эксперименте» для 10-11 классов разработана на основе Требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Минпросвещения 17 мая 2012 № 413 (в редакции от 12 августа 2022 № 732) (далее – ФГОС СОО), Федеральной образовательной программы среднего общего образования, а также ориентирована на целевые приоритеты, сформулированные в Федеральной рабочей программе воспитания.

Целевым приоритетом воспитательной работы Вятской гуманитарной гимназии является создание благоприятных условий для усвоения школьниками социально значимых знаний – знаний основных норм и традиций того общества, в котором они живут. В рамках курса «Химия в эксперименте» достижение поставленной цели воспитания реализуется через:

- использование воспитательных возможностей содержания учебного курса: демонстрацию примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности; подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;

- привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на занятиях явлений, организация их работы с получаемой на занятии социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания учащимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;

- установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на занятии информации, активизации их познавательной деятельности;

- побуждение школьников соблюдать на занятии общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (учителями) и сверстниками (школьниками), принципы учебной дисциплины и самоорганизации;

- применение на занятии интерактивных форм работы учащихся, наиболее эффективных на разных ступенях образования;

- включение в занятие элементов проектно-исследовательской деятельности, что дает школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.

Воспитывающий потенциал занятий курса «Химия в эксперименте» реализуется через подбор воспитывающего содержания материала, в основе которого лежат базовые национальные ценности: патриотизм, социальная солидарность, гражданственность, семья, труд и творчество, наука, традиционные российские религии, искусство и литература, природа, человечество.

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО КУРСА «ХИМИЯ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ»**

Курс позволяет систематизировать знания об основных типах расчетных задач, углубить знания о способах решения задач и его изучение способствует расширению предметных знаний по химии, сознательному выбору пути дальнейшего профильного обучения, самоопределению в отношении собственной деятельности в химическом профиле. Курс формирует осознанные и математически обоснованные умения и навыки выполнения вычислительных операций и решения задач. Кроме того, курс позволяет систематизировать и собрать в единое целое знания о стехиометрических законах, способах решения химических задач и их стехиометрическом обосновании, так как данный материал в базовом курсе химии рассеян по различным темам.

*Цель курса:* формирование и развитие у обучающихся умений и навыков по решению качественных и количественных задач по органической химии, развитие познавательной и творческой активности, синтетического и аналитического мышления.

*Задачи курса:*

развить умения и навыки системного осмысления знаний по органической химии и их применению при решении качественных и количественных задач;

обеспечить освоение обучающимися алгоритмов решения типовых качественных и количественных задач;

сформировать умения самостоятельно подбирать способы решения комбинированных задач в соответствии с имеющимися данными;

научить использовать математические умения и навыки при решении химических задач

развить у обучающихся умения проводить синтез, анализ, формулировать выводы, заключения;

создать учащимся условия в подготовке к сдаче ЕГЭ по химии.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

**КИРОВСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ "ВЯТСКАЯ ГУМАНИТАРНАЯ ГИМНАЗИЯ С  
УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА"**, Вологжанина  
Валерия Владимировна, Директор гимназии

### **МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА**

03.02.25 17:42  
(MSK)

Сертификат 2BBFC2FA47F9099C9DBD567D2BD44BA539B7BA2E  
Действует с 14.02.24 по 09.05.25

## «ХИМИЯ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ»

Общее число часов, отведенных для изучения учебного курса «Химия в эксперименте» - 68 часов: в 10 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 11 классе – 34 часа (1 час в неделю).

### СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

#### **Тема 1. Изомерия и номенклатура органических веществ**

Номенклатура органических веществ. Виды изомерии: структурная и пространственная.

Составление структурных формул изомеров, номенклатура органических веществ.

#### **Тема 2. Задачи на вывод химических формул**

Массовая доля элемента в веществе. Решение задач на вывод химических формул органических веществ по массовым долям элементов. Нахождение формулы вещества на основе общих формул гомологических рядов органических соединений. Относительная плотность газообразного вещества. Расчетные задачи на вывод формул органических соединений по продуктам сгорания.

#### **Тема 3. Задачи на смеси органических веществ**

Определение средней молярной массы газовой смеси. Вычисление состава газовой смеси. Вычисление состава газовой смеси на основе составлений алгебраических уравнений.

#### **Тема 4. Вычисления по уравнениям химических реакций с участием органических веществ**

Закон объемных отношений газов. Решение задач на определение объема газа, участвующего в реакции. Мольные отношения реагирующих веществ. Понятия: избыток и недостаток. Вычисление массы (объема, количества) продукта реакции, если одно из исходных веществ, взятое в избытке. Понятия: теоретические и практические масса и объём веществ. Решение задач на вычисления, связанные с использованием понятия «выход продукта реакции». Расчеты массовой доли выхода продукта реакции углеводородов. Расчеты объёмной доли выхода продукта реакции. Вычисление массы (объема, количества) продукта реакции, если исходные вещества содержат примеси. Расчеты, связанные с различными способами решения задач.

#### **Тема 5. Качественные реакции в органической химии**

Качественные реакции на углеводороды. Качественные реакции на функциональные производные углеводородов. Качественные реакции на кислородсодержащие органические соединения. Качественные реакции на азотсодержащие соединения. Решение экспериментальных задач на определение органических веществ.

#### **Тема 6. Генетическая связь между классами органических веществ**

Генетическая связь между классами углеводородов. Генетическая связь между классами кислородсодержащих органических веществ. Генетическая

связь между классами азотсодержащих органических веществ. Генетическая связь различных классов органических веществ.

## **Тема 7. Окислительно-восстановительные реакции в органической химии**

Окислительно-восстановительные реакции в органической химии. Метод электронного баланса. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом полуреакций. Расчёты по уравнениям окислительно-восстановительных реакций.

## **11 КЛАСС**

### **Тема 1. Введение в биохимию**

Сущность биохимии как науки: объекты изучения; методы исследования; задачи; история развития. Влияние экологических факторов на живые системы. Работы выдающихся ученых-биохимиков. Элементный состав живых организмов.

*Практическая работа.* Определение элементного состава живых организмов.

### **Тема 2. Жиры. Воски. ПАВ.**

Жиры, их состав, консистенция, свойства, биологическая роль, техническое значение. Воски, их состав, значение в природе, быту, технике.

Растворимость жиров и масел. Гидролиз жиров и масел. Обнаружение глицерина в жирах. Отношение сливочного, машинного масел и маргарина к бромной воде и раствору перманганата калия.

ПАВ, строение молекул. Сущность моющего действия, отношение к жесткой воде. Области применения. ПАВ и экология.

*Практическое занятие.* Исследование строения и свойств жиров. Характерные реакции на жиры. Исследования свойств образцов растительных и животных жиров, ПАВ. Решение расчетных задач.

### **Тема 3. Углеводы**

Углеводы - гетерофункциональные соединения. Классификация углеводов. Биологическая роль углеводов, значение в жизни человека, технике. Строение и оптическая изомерия моносахаридов. Их классификация. Формулы Фишера - Хеуорса. D и L-ряды моносахаридов. Важнейшие представители моноз - пентозы и гексозы, строение молекул, пиранозные и фуранозные циклы. Строение дисахаридов, способы сочленения циклов, свойства. Сахароза, лактоза, мальтоза. Полисахариды. Крахмал, целлюлоза, гликоген, хитин. Сравнительная характеристика крахмала и целлюлозы. Фотосинтез - биохимический процесс.

*Практическое занятие.* Определение сахаров в овощах и фруктах. Проведение качественных реакций на углеводы. Количественное определение углеводов. Исследование свойств сахарозы. Исследование свойств крахмала.

### **Тема 4. Аминокислоты. Белки**

Пептиды, строение, геометрия пептидной связи, биологическая роль. Белки - природные полимеры, их отличие от пептидов, классификация, строение, формы молекул, свойства, биосинтез, значение.

Аминокислоты: классификация, строение, оптическая изомерия. Особенности строения и свойств  $\alpha$ -аминокислот. Амфотерность свойств и её причины. Биологическая роль аминокислот.

*Практическое занятие.* Исследование веществ на наличие белков. Растворимость в воде, органических растворителях. Осаждение белков нагреванием и химическими агентами. Разделение альбуминов и глобулинов яичного белка методом высаливания. Характерные реакции белков. Решение расчетных задач.

#### **Тема 5. Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты.**

Гетероциклы, классификация, свойства, значение в природе. Нуклеиновые кислоты: сравнительная характеристика ДНК и РНК. Генная инженерия и биотехнология.

*Практическое занятие.* Решение расчетных задач. Выполнение тестовых заданий ЕГЭ.

#### **Тема 6. Биологически активные вещества**

Витамины: история открытия, классификация, действие на организм. Лекарства: история развития химиотерапии, группы лекарств, лекарственные формы, способы применения. Ферменты: биологические катализаторы, особенности их строения и свойств, биологическая роль, значение, применение в промышленности. Гормоны: классификация, отдельные представители, биологическая роль.

*Практическое занятие.* Исследование строения и свойств БАВ

## ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Изучение курса «Химия в эксперименте» на уровне среднего общего образования направлено на достижение обучающимися личностных, метапредметных и предметных результатов освоения учебного курса.

### ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения обучающимися программы курса «Химия в эксперименте» на уровне среднего общего образования достигаются в единстве учебной и воспитательной деятельности общеобразовательной организации в соответствии с традиционными российскими социокультурными, историческими и духовно-нравственными ценностями, принятыми в обществе правилами и нормами поведения и способствуют процессам самопознания, самовоспитания и саморазвития, развития внутренней позиции личности, патриотизма, гражданственности; уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и людям старшего поколения; взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде.

В результате изучения курса «Химия в эксперименте» на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы следующие личностные результаты:

#### **гражданского воспитания:**

осознания обучающимися своих конституционных прав и обязанностей, уважения к закону и правопорядку; представления о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе; готовности к совместной творческой деятельности при создании учебных проектов, решении учебных и познавательных задач, выполнении химических экспериментов; способности понимать и принимать мотивы, намерения, логику и аргументы других при анализе различных видов учебной деятельности;

#### **патриотического воспитания:**

ценностного отношения к историческому и научному наследию отечественной химии; уважения к процессу творчества в области теории и практического применения химии, осознания того, что достижения науки есть результат длительных наблюдений, кропотливых экспериментальных поисков, постоянного труда учёных и практиков; интереса и познавательных мотивов в получении и последующем анализе информации о передовых достижениях современной отечественной химии;

#### **духовно-нравственного воспитания:**

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

КИРОВСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ "ВЯТСКАЯ ГУМАНИТАРНАЯ ГИМНАЗИЯ С  
УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА", Вологжанина  
Валерия Владимировна, Директор гимназии

03.02.25 17:42  
(MSK)

Сертификат 2BBFC2FA47F9099C9DBD567D2BD44BA539B7BA2E  
Действует с 14.02.24 по 09.05.25

нравственного сознания, этического поведения; способности оценивать ситуации, связанные с химическими явлениями, и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности; готовности оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиций нравственных и правовых норм и осознание последствий этих поступков;

**формирования культуры здоровья:**

понимания ценностей здорового и безопасного образа жизни, необходимости ответственного отношения к собственному физическому и психическому здоровью; соблюдения правил безопасного обращения с веществами в быту, повседневной жизни и в трудовой деятельности;

понимания ценности правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей;

осознания последствий и неприятия вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения);

**трудового воспитания:**

коммуникативной компетентности в учебно-исследовательской деятельности, общественно полезной, творческой и других видах деятельности; установки на активное участие в решении практических задач социальной направленности (в рамках своего класса, школы);

интереса к практическому изучению профессий различного рода, в том числе на основе применения предметных знаний по химии; уважения к труду, людям труда и результатам трудовой деятельности; готовности к осознанному выбору индивидуальной траектории образования, будущей профессии и реализации собственных жизненных планов с учётом личностных интересов, способностей к химии, интересов и потребностей общества;

**экологического воспитания:**

экологически целесообразного отношения к природе, как источнику существования жизни на Земле; понимания глобального характера экологических проблем, влияния экономических процессов на состояние природной и социальной среды; осознания необходимости использования достижений химии для решения вопросов рационального природопользования; активного неприятия действий, приносящих вред окружающей природной среде, умения прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий и предотвращать их; наличия развитого экологического мышления, экологической культуры, опыта деятельности экологической направленности, умения руководствоваться ими в познавательной, коммуникативной и социальной практике, способности и умения активно противостоять идеологии хемофобии;

**ценности научного познания:**

сформированности мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики; понимания специфики химии как науки, осознания её роли в формировании рационального научного мышления, создании целостного представления об окружающем мире как о единстве природы и человека, в познании природных закономерностей и

решении проблем сохранения природного равновесия; убеждённости в особой значимости химии для современной цивилизации: в её гуманистической направленности и важной роли в создании новой базы материальной культуры, решении глобальных проблем устойчивого развития человечества – сырьевой, энергетической, пищевой и экологической безопасности, в развитии медицины, обеспечении условий успешного труда и экологически комфортной жизни каждого члена общества; естественно-научной грамотности: понимания сущности методов познания, используемых в естественных науках, способности использовать получаемые знания для анализа и объяснения явлений окружающего мира и происходящих в нём изменений, умения делать обоснованные заключения на основе научных фактов и имеющихся данных с целью получения достоверных выводов; способности самостоятельно использовать химические знания для решения проблем в реальных жизненных ситуациях;

интереса к познанию и исследовательской деятельности; готовности и способности к непрерывному образованию и самообразованию, к активному получению новых знаний по химии в соответствии с жизненными потребностями; интереса к особенностям труда в различных сферах профессиональной деятельности.

## МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате изучения курса «Химия в эксперименте» на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы **следующие метапредметные результаты**: познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия, совместная деятельность.

У обучающегося будут сформированы следующие **базовые логические действия как часть познавательных универсальных учебных действий**:

- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, всесторонне её рассматривать;
- определять цели деятельности, задавая параметры и критерии их достижения, соотносить результаты деятельности с поставленными целями;
- использовать при освоении знаний приёмы логического мышления – выделять характерные признаки понятий и устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия для объяснения отдельных фактов и явлений; выбирать основания и критерии для классификации веществ и химических реакций;
- устанавливать причинно-следственные связи между изучаемыми явлениями;

- строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях, формулировать выводы и заключения; применять в процессе познания, используемые в химии символические (знаковые) модели, преобразовывать модельные представления – химический знак (символ) элемента, химическая формула, уравнение химической реакции – при решении учебных познавательных и практических задач, применять названные модельные представления для выявления характерных признаков изучаемых веществ и химических реакций.

У обучающегося будут сформированы следующие **базовые исследовательские действия как часть познавательных универсальных учебных действий:**

- владеть основами методов научного познания веществ и химических реакций;
- формулировать цели и задачи исследования, использовать поставленные и самостоятельно сформулированные вопросы в качестве инструмента познания и основы для формирования гипотезы по проверке правильности высказываемых суждений; владеть навыками самостоятельного планирования и проведения ученических экспериментов, совершенствовать умения наблюдать за ходом процесса, самостоятельно прогнозировать его результат, формулировать обобщения и выводы относительно достоверности результатов исследования, составлять обоснованный отчёт о проделанной работе; приобретать опыт ученической исследовательской и проектной деятельности, проявлять способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания.

У обучающегося будут сформированы следующие **умения работать с информацией как часть познавательных универсальных учебных действий:**

- ориентироваться в различных источниках информации (научно-популярная литература химического содержания, справочные пособия, ресурсы Интернета), анализировать информацию различных видов и форм представления, критически оценивать её достоверность и непротиворечивость;
- формулировать запросы и применять различные методы при поиске и отборе информации, необходимой для выполнения учебных задач определённого типа; приобретать опыт использования информационно-коммуникативных технологий и различных поисковых систем;

- самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и другие);
- использовать научный язык в качестве средства при работе с химической информацией: применять межпредметные (физические и математические) знаки и символы, формулы, аббревиатуры, номенклатуру;
- использовать и преобразовывать знаково-символические средства наглядности.

У обучающегося будут сформированы следующие **умения общения как часть коммуникативных универсальных учебных действий**:

- задавать вопросы по существу обсуждаемой темы в ходе диалога и/или дискуссии, высказывать идеи, формулировать свои предложения относительно выполнения предложенной задачи; выступать с презентацией результатов познавательной деятельности, полученных самостоятельно или совместно со сверстниками при выполнении химического эксперимента, практической работы по исследованию свойств изучаемых веществ, реализации учебного проекта и формулировать выводы по результатам проведённых исследований путём согласования позиций в ходе обсуждения и обмена мнениями.

У обучающегося будут сформированы следующие **умения самоорганизации как части регулятивных универсальных учебных действий**:

- самостоятельно планировать и осуществлять свою познавательную деятельность, определяя её цели и задачи, контролировать и по мере необходимости корректировать предлагаемый алгоритм действий при выполнении учебных и исследовательских задач, выбирать наиболее эффективный способ их решения с учётом получения новых знаний о веществах и химических реакциях; осуществлять самоконтроль своей деятельности на основе самоанализа и самооценки.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **10 КЛАСС**

свободно оперировать понятиями относительная/молекулярная атомные массы, количество вещества, моль; число Авогадро, молярный объем, н.у., массовая, молярная, объемная доли, раствор, растворимость, закон постоянства состава вещества, массовые соотношения;

применять при решении задач закон Бойля-Мариотта, закон Гей-Люссака, закон Шарля, уравнение Менделеева-Клайперона;

свободно оперировать понятиями теории строения органических соединений; валентные состояния атома углерода, виды связи (одинарная, двойная, тройная)

понимать причины многообразия углеродных соединений (гомология, изомерия);

определять важнейшие функциональные группы органических веществ, номенклатуру основных представителей групп органических веществ, основные свойства веществ, обусловленные строением их молекул.

разъяснять на примерах причины многообразия органических веществ, материальное единство и взаимосвязь органических веществ, причинно-следственную зависимость между составом, строением, свойствами и практическим использованием веществ;

составлять уравнения химических реакций, подтверждающие свойства изученных органических веществ, их генетическую связь;

выполнять эксперименты на распознавания важнейших органических веществ;

решать расчетные задачи на вывод молекулярных формул органических веществ различных гомологических рядов;

решать задачи с использованием долей;

решать задачи по уравнениям реакций на газовые законы, «избыток-недостаток»;

решать задачи по уравнениям реакций на смеси;

решать комбинированные задачи и задачи с «продолжением»;

решать задачи повышенного уровня сложности по классам органических соединений;

решать задачи, используя методы решения логических пропорций, а также табличный и алгебраический методы;

научиться пользоваться дополнительной литературой;

решать задачи различного уровня сложности.

## **11 КЛАСС**

свободно оперировать понятиями сущность биохимии как науки, состав органических веществ, их классификацию, изомерию, свойства,

определять нахождение в природе и биологическую роль органических веществ;

определять значение органических веществ в быту, технике, медицине.

отбирать и анализировать информацию по органической химии, представлять информацию в графическом виде;

оценивать последствия влияния на здоровье человека «факторов риска» нерационального питания, алкоголя, никотина, наркотиков;

проводить химический эксперимент и грамотно представлять результаты исследования; решать расчетные задачи;

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Тема 1. Общие вопросы методики решения расчетных и экспериментальных задач.	3			
2	Тема 2. Задачи на вывод химических формул.	5			
3	Тема 3. Задачи на смеси органических веществ.	2			
4	Тема 4. Вычисления по уравнениям химических реакций с участием органических веществ.	10			
5	Тема 5. Качественные реакции в органической химии.	6			
6	Тема 6. Генетическая связь между классами органических веществ.	4			
7	Тема 7. Окислительно-восстановительные реакции в органической химии.	4			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34			

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

**КИРОВСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
АВТНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ "ВЯТСКАЯ ГУМАНИТАРНАЯ ГИМНАЗИЯ С  
УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА"**, Вологжанина  
Валерия Владимировна, Директор гимназии

**03.02.25** 17:42  
(MSK)

Сертификат 2BBFC2FA47F9099C9DBD567D2BD44BA539B7BA2E  
Действует с 14.02.24 по 09.05.25

## 11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Введение в биохимию	3		1	
2	Жиры. Воски. Поверхностно-активные вещества (ПАВ)	7		3	
3	Углеводы	7		3	
4	Аминокислоты. Белки.	7		4	
5	Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты.	4		1	
6	Биологически активные вещества	6		2	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34		14	

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

**КИРОВСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ "ВЯТСКАЯ ГУМАНИТАРНАЯ ГИМНАЗИЯ С  
УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА"**, Вологжанина  
Валерия Владимировна, Директор гимназии

03.02.25 17:42  
(MSK)

Сертификат 2BBFC2FA47F9099C9DBD567D2BD44BA539B7BA2E  
Действует с 14.02.24 по 09.05.25

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА  
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

Буховец С.В. Упражнения по биологической химии. М., Просвещение, 1998.

Габриелян О.С. Готовимся к ЕГЭ. М., Дрофа, 2014.

Задачи по химии и способы их решения. 10-11 классы / Габриелян О.С., Решетов П.В., Остроумов И.Г.—М: Дрофа, 2015

Задачник по химии: 10 класс/ Кузнецова Н.Е., Лёвкин А.Н. – М.: Вентана-Граф, 2012

Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии. М., Экзамен, 2012.

Ленинджер А. Биохимия. М., Мир, 1984.

Овчинников Ю.А. Биоорганическая химия. М., Просвещение, 1987.

Проскурин И.К. Биохимия. М. Владос-Пресс, 2009.

Сборник задач и упражнений для поступающих в ВУЗы/Хомченко Г.П., Хомченко И.Г. –М: Новая волна, 2013

Северюхина Т.В., Сентемов В.В. Исследование пищевых продуктов//Химия в школе №5, 2000.

Смолин А.Н. Практикум по общей биохимии. М., Просвещение, 1996.

Сорвачев К.Ф. Биологическая химия., М., Просвещение, 1996.

Филиппович Ю.Б. Биохимия белка и нуклеиновых кислот. М., Просвещение, 2011.

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ  
ИНТЕРНЕТ**

Федеральный портал «Единое содержание общего образования» - <https://edsoo.ru>

Портал «Российская электронная школа» - <https://resh.edu.ru>

Сайт ФГБНУ «Институт стратегии развития образования» - <https://instrao.ru>

Сайт ФГБНУ «ФИПИ» - <https://fipi.ru>

Библиотека цифрового образовательного контента <https://urok.apkpro.ru/>

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/>

Обучающие программы по биологии и химии - <http://www.informika.ru/>