



**ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА МОСКВЫ «ШКОЛА № 2036»**

111675, г. Москва, ул. Т. Макаровой, д.2  
ИНН 7720596679 ОГРН 1077761472293  
ОКТМО 45308000 КПП 772001001

Е-mail: 2036@edu.mos.ru  
Телефон:(499)797-34-12 (499) 797-34-13  
Сайт: [www.sch2036v.mskobr.ru](http://www.sch2036v.mskobr.ru)

---

Рассмотрено на заседании  
педагогического совета  
Протокол № 1 от 27.08.2018 г.

  
«Утверждаю»  
Зам. директора ГБОУ Школа №2036  
О.В. Урсаева  
приказ № 39 О от 01.09.2018 г.

**Рабочая программа элективного курса**

**«Практикум по химии»**

**для обучающихся 10 - 11 классов**

**Срок освоения: 2 года**

---

Рабочая программа элективного курса «Практикум по химии» для 10 - 11 классов разработана на основе примерной программы среднего общего образования и в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования.

Химический практикум дополняет содержание учебного предмета «Химия» и позволяет реализовать наиболее сложные требования предметным результатам освоения базового курса химии:

1) сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

2) владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умение обрабатывать, объяснять результаты проведённых опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;

3) владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;

4) сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников; 5) сформированность умений исследовать свойства неорганических и органических веществ, объяснять закономерности протекания химических реакций, прогнозировать возможность их осуществления;

6) владение умениями выдвигать гипотезы на основе знаний о составе, строении вещества и основных химических законах, проверять их экспериментально, формулируя цель исследования;

7) владение методами самостоятельного планирования и проведения химических экспериментов с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием; сформированность умений описания, анализа и оценки достоверности полученного результата;

8) сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать с позиций экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ.

9) сформированность экологического мышления и способности учитывать и оценивать экологические последствия в разных сферах деятельности.

Ведущая идея курса: развитие химической науки служит интересам общества, призвано улучшать жизнь человеку и решать проблемы, стоящие перед человеком и человечеством; следовательно, вещества нужно изучать, чтобы правильно и безопасно их применять.

Программа элективного курса «Практикум по химии» в 10-м классе способствует углублению и систематизации знаний обучающихся по органической химии, а в 11-м классе - общей химии. Главной целью курса 11 класса является организация практической, познавательной, научно-исследовательской деятельности посредством современных компьютерных технологий. Практические занятия проводятся с использованием цифровой лаборатории Relab.

Цели элективного курса:

1. развитие личности обучающегося средствами данного курса;
2. формирование представления о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
3. обеспечение химико-экологического образования, развитие экологической культуры обучающихся; раскрытие роли химии в познании природы и обеспечении жизни общества.

Задачи элективного курса:

- создать условия для развития интеллектуальной и практической сфер деятельности, познавательной активности, самостоятельности, аккуратности, собранности, настойчивости в достижении цели развивать специальные умения и навыки обращения с веществами, научить выполнять несложные исследования, соблюдая правила по технике безопасности, решать расчетные задачи с химическим и экологическим содержанием;
- развивать у обучающихся умения наблюдать, анализировать, ставить цели и задачи своей деятельности, планировать эксперимент, делать выводы;
- развивать самостоятельность и творчество при решении практических и расчетных задач;

- развить учебную мотивацию на выбор профессии, связанной с химическими знаниями.

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «ПРАКТИКУМ ПО ХИМИИ»

### Предметные результаты:

- знать и понимать основные законы и теории химии, применять их при решении практических и расчетных задач;
- знать алгоритмы решения задач разных типов, разными способами; расчетные формулы.
- уметь составлять уравнения химических реакций и выполнять расчеты по ним, выполнять расчёты для нахождения простейшей, молекулярной и структурной формул органических соединений;
- проводить самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки, передачи и представления химической информации в различных формах;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве; определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий; экологически грамотного поведения в окружающей среде; оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы; безопасного обращения с горючими и токсическими веществами, лабораторным оборудованием; приготовление растворов заданной концентрации в быту и на производстве.

### Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности;
- самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность;
- использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности;

- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности;

- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;

- способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации;

- критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников; умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

- владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

#### Личностные результаты:

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

- сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

- навыки сотрудничества со сверстниками, взрослыми в образовательной, учебно-исследовательской, проектной деятельности;

- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного и технического творчества;
- принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни;
- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов;
- сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды.

## **2. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «ПРАКТИКУМ ПО ХИМИИ»**

### **10 класс**

#### **Введение (2ч)**

Правила техники безопасности. Основное лабораторное оборудование. Знакомство с оборудованием цифровой лаборатории Relab.

Практическая работа №1. Особенности органических веществ (безопасные методы работы с горючими веществами)

#### **Тема 1. Углеводороды (10ч)**

Качественный элементный анализ органических соединений (качественное определение углерода, водорода, хлора, серы).

Классификация, строение и номенклатура углеводородов. Лабораторные способы получения углеводородов. Химические свойства и идентификация углеводородов. Природные источники углеводородов. Октановое число различных алканов (экологические проблемы, связанные с топливом, разливами нефти).

Практическая работа №2. Качественное определение углерода, водорода, хлора и серы в органических соединениях.

Практическая работа №3. Моделирование структуры алканов и их номенклатура (связь строения и свойств веществ)

Практическая работа №4. Получение и химические свойства алканов (метан как экологически безопасное топливо).

Практическая работа №5. Синтез бромэтана.

Практическая работа №6. Получение этилена и его свойства.

Практическая работа №7. Получение ацетилен и его свойства.

## **Тема 2. Кислородсодержащие органические соединения (12ч)**

Классификация, номенклатура и строение кислородсодержащих органических соединений. Основные лабораторные способы получения и химические свойства кислородсодержащих органических соединений (спиртов, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров).

Практическая работа №8. Свойства одноатомных спиртов (воздействие на живые организмы низших спиртов).

Практическая работа №9. Качественные реакции на многоатомные спирты и фенолы (экологически безопасные материалы на основе фенола, воздействие на организмы этиленгликоля).

Практическая работа №10. Альдегиды (физиологическое воздействие альдегидов).

Практическая работа №11. Изучение свойств карбоновых кислот (безопасное обращение с уксусной кислотой).

Практическая работа №12. Получение сложных эфиров. Специфические свойства муравьиной кислоты (применение сложных эфиров в пищевой промышленности).

Практическая работа №13. Свойства высших карбоновых кислот.

Практическая работа №14. Свойства мыла (нарушения экосистем при воздействии мыльных растворов).

Практическая работа №15. Гидролиз жиров (превращение жиров в живых организмах).

Практическая работа №16. Систематический качественный анализ искусственных полимеров.

### **Тема 3. Углеводы. Азотсодержащие органические соединения (7ч)**

Классификация, строение и свойства углеводов.

Классификация, строение и свойства азотсодержащих органических соединений.

Природные полимеры.

Практическая работа №17. Свойства глюкозы и сахарозы (биологическая значимость глюкозы и сахарозы).

Практическая работа №18. Свойства крахмала.

Практическая работа №19. Цветные реакции белков.

### **Тема 4. Мини – проект (3ч)**

Этапы работы над проектом. Защита проекта.

Практическое занятие №20. Работа над мини – проектом.

### **3. Тематический план.**

Тема	Количество часов	Количество практических занятий
Введение	2	1
Тема 1. Углеводороды	10	6
Тема 2. Кислородсодержащие органические соединения	12	9
Тема 3. Углеводы. Азотсодержащие органические соединения	7	3
Тема 4. Мини – проект	3	1
<b>ИТОГО:</b>	<b>34</b>	<b>20</b>



**11 класс.**

**Введение. (2ч)**

Правила техники безопасности в химической лаборатории: общие правила техники безопасности при работе в химической лаборатории; правила техники безопасности при работе с химическими реактивами, в том числе с кислотами и щелочами, легковоспламеняющимися жидкостями и горючими материалами; правила техники безопасности при работе с химической посудой, электрооборудованием, нагревательными приборами.

Ознакомление с цифровой лабораторией Relab: комплектация цифровой лаборатории Relab; интерфейс программы; работа с датчиками (подключение, измерение, работа с графиками).

Практическое занятие №1. Цифровая лаборатория Relab.

**Тема 1. Аналитическая химия и химический анализ. (2ч)**

Предмет и задачи аналитической химии. Значение аналитического контроля в медицине, различных отраслях промышленности, сельском хозяйстве, экологии, науке. Классификация химического анализа, основанная на получаемой информации (качественный и количественный анализ). Основные понятия аналитической химии. Методы аналитической химии (химические, физические, физико-химические, биологические).

Практическое занятие №2. Знакомство с лабораторной химической посудой и оборудованием.

**Тема 2. Химические реакции. (11ч)**

Химические реакции. Скорость химической реакции. Зависимость скорости реакции от различных факторов. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье. Константа химического равновесия. Основные положения химической термодинамики и кинетики. Превращение энергии при химических реакциях. Термохимия.

Растворы как химические системы. Растворимость веществ. Концентрации. Вода в природе. Физические и химические свойства воды. Характеристики растворов.

Теория электролитической диссоциации. Процесс диссоциации. Электропроводность растворов. Сильные и слабые электролиты.

Практическое занятие №3. Получение оксида углерода (IV). Признаки химических реакций.

Практическое занятие №4. Экспериментальное определение скорости химической реакции.

Практическое занятие №5. Скорость химической реакции. Влияние температуры на скорость реакции.

Практическое занятие №6. Влияние концентрации реагирующих веществ на смещение химического равновесия.

Практическое занятие №7. Определение поверхностного натяжения жидкости.

Практическое занятие №8. Определение мутности растворов.

Практическое занятие №9. Исследование оптических свойств коллоидных растворов.

### **Тема 3. Качественный и количественный химический анализ (16ч)**

Химические методы качественного анализа. Пробоотбор. Пробоподготовка. Основные инструменты и операции химического анализа. Существование элементов в водных растворах, окраска их растворов. Основные реакции обнаружения катионов и анионов.

Химические методы количественного анализа. Титриметрические (объемные) методы анализа (титриметрия). Классификация методов титриметрического анализа (кислотно-основное титрование, осадительное титрование, комплексометрическое титрование, окислительно-восстановительное титрование). Виды титрования, применяемые в титриметрическом анализе (прямое, обратное, обращенное, заместительное титрование). Методы установления конечной точки титрования (визуальные и инструментальные). Индикаторы.

Электрохимические методы анализа. Потенциометрия. Классификация электрохимических методов анализа. Электроды. Потенциометрический анализ (потенциометрия). Кондуктометрический анализ (кондуктометрия). Основы метода и аналитические возможности. Гальванические элементы.

Практическое занятие №10. Основные операции химического анализа.

Практическое занятие №11. Определение концентрации ионов кальция.

Практическое занятие №12. Определение концентрации хлорид – ионов в физиологическом растворе.

Практическое занятие №13. Ионные реакции. Нитрат – ионы.

Практическое занятие №14. Оптические методы. Определение концентрации меди (II) в растворе.

Практическое занятие №15. Определение концентраций кислот и щелочей методом кислотно-основного титрования.

Практическое занятие №16. Йодометрическое определение содержания аскорбиновой кислоты в растворах.

Практическое занятие №17. Перманганатометрическое определение содержания железа в продуктах питания.

Практическое занятие №18. Определение жесткости воды методом комплексонометрического титрования.

Практическое занятие №19. Определение концентрации соляной кислоты кондуктометрическим титрованием.

#### **Тема 4. Мини – проект (3ч)**

Этапы работы над проектом. Защита проекта.

Практическое занятие №20. Работа над мини – проектом.

### **3. Тематический план.**

Тема	Количество часов	Количество практических занятий
Введение	2	1
Тема 1. Аналитическая химия и химический анализ	2	1
Тема 2. Химические реакции	11	7
Тема 3. Качественный и количественный химический анализ.	16	10
Тема 4. Мини – проект	3	1
<b>ИТОГО:</b>	<b>34</b>	<b>20</b>