

Министерство образования и науки Мурманской области  
Государственное автономное негосударственное образовательное учреждение  
Мурманской области «Центр образования «Лашландия»

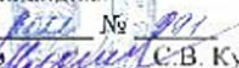
ПРИНЯТА

экспертным советом  
протокол

от 14.10.2022 № 1  
Председатель  А.Ю. Решетова

УТВЕРЖДЕНА

приказом ГАНОУ МО  
«ЦО «Лашландия»

от 14.10.2022 № 901  
Директор  С.В. Кулаков

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ЕСТЕСТВЕИСТОИНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ  
«Химия. Практика решения олимпиадных задач»

Возраст обучающихся: 14-17 лет  
Срок реализации программы: 1 месяц

**Авторы-составители:**

Дикина Т.А., канд. хим. наук, доцент,  
заведующий кафедрой химии ФАОУ ВО  
«МГТУ»;

Петрова Л.А., канд. техн. наук, доцент,  
директор естественно-технологического  
института ФАОУ ВО «МГТУ»;

Берсегова Г.Н., канд. техн. наук, доцент,  
доцент кафедры химии ФАОУ ВО  
«МГТУ»

Мурманск  
2022

## **I. Пояснительная записка**

### **Область применения программы**

Программа «Практика решения олимпиадных задач. Химия» направлена на подготовку обучающихся к участию в предметных олимпиадах по химии. В частности, в муниципальном и региональном этапах всероссийской олимпиады школьников.

**Направленность (профиль) программы:** естественнонаучная.

**Уровень программы** – продвинутый.

### **Нормативно-правовая база разработки и реализации программы**

Программа разработана в соответствии:

- с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- с приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- с письмом Министерства образования и науки РФ от 25.07.2016 № 09-1790 «Рекомендации по совершенствованию дополнительных образовательных программ, созданию детских технопарков, центров молодежного инновационного творчества и внедрению иных форм подготовки детей и молодежи по программам инженерной направленности»;
- со Стратегией научно-технологического развития Российской Федерации, утверждённой приказом Президента РФ от 01.12.2016 № 642;
- с постановлением Правительства РФ от 18.04.2016 № 317 «О реализации Национальной технологической инициативы» в редакции от 01.07.2021;
- с постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- с постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
- с Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года, утверждённой распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р.

### **Актуальность, педагогическая целесообразность программы**

Создание условий, обеспечивающих выявление и развитие одаренных детей, реализацию их потенциальных возможностей, является одной из приоритетных задач современного общества. Именно наличие социального заказа в творческих людях, способных быстро и оригинально решать научные и практические проблемы, обеспечивать прогресс общества, определяет

необходимость создания специальной программы по выявлению и развитию одаренных детей.

На сегодняшний момент в работе с одаренными детьми остается проблема по проведению целенаправленной работы по подготовке обучающихся к результативному участию в крупных региональных, всероссийских и международных конкурсах, олимпиадах, соревнованиях.

**Цель программы:** создание условий для совершенствования у обучающихся навыков выполнения практических и теоретических заданий предметных олимпиад по химии.

#### **Задачи программы**

##### **Обучающие:**

- совершенствование у обучающихся умений наблюдать и объяснять химические явления, сравнивать, вычленять в изученном существенное, анализировать, устанавливать причинно-следственные связи, делать обобщения;

- совершенствование у обучающихся практических навыков в решении олимпиадных задач по химии повышенной сложности и нестандартных задач;

- совершенствование у обучающихся культуры безопасного выполнения лабораторного практикума при подготовке к экспериментальному туру олимпиады по химии.

##### **Развивающие:**

- развитие познавательных интересов и интеллектуальных способностей в процессе изучения теоретических вопросов, выполнения лабораторных работ, самостоятельного приобретения знаний в соответствии с возникающими жизненными потребностями

##### **Воспитательные:**

- развитие ответственности, трудолюбия, целеустремленности и организованности.

- развитие культуры взаимоотношений при работе в парах, группах, коллективе.

- воспитание умения предупреждать конфликтные ситуации во время занятий, разрешать спорные проблемы на основе уважительного и доброжелательного отношения к окружающим, самообладания при проигрыше и выигрыше.

**Адресат программы:** Данная программа предназначена для обучающихся 14-17 лет.

Максимальное количество человек в группе – 12.

**Уровень программы** – продвинутой.

**Формы реализации программы:** очная.

**Срок освоения программы:** 6 дней.

**Объем программы:** 44 часа

**Форма организации занятий:** групповая.

**Режим занятий:** 5 раз в неделю по 8 академических часов, 1 раз в неделю 4 академических часа.

**Виды учебных занятий и работ:** лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа.

**Ожидаемые результаты обучения**

**Планируемые результаты обучения:** в ходе реализации программы у обучающихся должны быть развиты **предметные компетенции**, необходимые для успешного выполнения заданий теоретического и экспериментального туров, соответствующих уровню всероссийской олимпиады школьников по химии:

***Предметные результаты:***

- расширение и углубление знаний по химии;
- совершенствование навыков владения научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами научной и исследовательской деятельности;
- совершенствование навыков решения задач повышенной сложности;
- применение полученных знаний и умений для безопасного использования веществ и материалов в быту и различных отраслях промышленности, решения практических задач в повседневной жизни, предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде;
- овладение всеми видами речевой деятельности;
- положительная динамика результативности участия в этапах всероссийской олимпиады школьников, интеллектуальных конкурсных мероприятиях различного уровня.

***Метапредметные результаты:***

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебной и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и сверстниками, работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов, формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;

- умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей, планирования и регуляции своей деятельности;

- владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью.

***Личностные результаты:***

- овладение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в различных видах деятельности;

- развитие личностных качеств: инициативности, способности творчески мыслить и находить нестандартные решения, готовности к обучению;

- развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;

- развитие аналитического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации;

- развитие мотивации к обучению и познанию, ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования с учётом устойчивых познавательных интересов;

- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества;

- развитие морального сознания и компетентности в решении моральных проблем на основе личного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;

- развитие коммуникативной компетентности в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

**Форма аттестации:** диагностика эффективности освоения программы осуществляется по результатам выполнения лабораторно-практических работ.

## II. Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации и/контроля
		Всего	Теория	Практика (Лабораторная работа)	
<b>1.</b>	Техника лабораторных работ	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	
1.1.	Техника безопасности при работе в химической лаборатории	1	1		Фиксирование инструктажа по ТБ в журнале по ТБ
1.2.	Химическая посуда. Сборка установок лабораторного назначения	3		3	Отчет по ЛР; самостоятельная работа
<b>2.</b>	<b>Неорганическая химия</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	
2.1.	Растворы. Способы выражения состава растворов	4	1	3	Отчет по ЛР; самостоятельная работа
<b>3.</b>	<b>Органическая химия</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	
3.1	Механизмы органических реакций	4	2	2	Отчет по ЛР; самостоятельная работа
3.2	Основные классы органических соединений. Качественные реакции органических веществ. Идентификация смесей органических веществ	12	4	8	Отчет по ЛР; самостоятельная работа
<b>4.</b>	<b>Аналитическая химия</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	
4.1	Химические методы количественного анализа веществ	8	2	6	Отчет по ЛР; самостоятельная работа
<b>5.</b>	<b>Физическая химия</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	
5.1	Химическая кинетика	8	2	6	Отчет по ЛР; самостоятельная работа
5.2	Электрохимия	4	1	3	Отчет по ЛР; самостоятельная работа
	<b>Всего</b>	<b>44</b>	<b>13</b>	<b>31</b>	

### III. Содержание изучаемого курса

#### 1. Техника лабораторных работ

1.1 Техника безопасности при работе в химической лаборатории  
(Теория 1 час.)

1.2. Химическая посуда. Сборка установок лабораторного назначения  
*Лабораторная работа (2 часа).*

#### 2. Неорганическая химия

2.1. Растворы, определение, состав; растворы жидкие (водные и неводные), твердые и газообразные. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярная концентрация, молярная концентрация эквивалентов. (Теория 1 час.)

Приготовление растворов электролитов и определение их точной концентрации.

*Лабораторная работа (3 часа, выполняется каждым обучающимся индивидуально).* Приготовление раствора серной кислоты заданной концентрации из более концентрированного и определение точной концентрации приготовленного раствора.

#### 3. Органическая химия

3.1. Представления о механизмах органических реакций: нуклеофильное замещение, электрофильное замещение, нуклеофильное присоединение по карбонильной группе, сопряженное электрофильное присоединение, перегруппировки. Правила замещения в бензольном кольце.

3.2. Основные классы органических соединений. Качественные реакции органических веществ. Идентификация смесей органических веществ. Углеводы: тривиальные названия, химические свойства, эпимеризация.

*Лабораторная работа (3 часа, выполняется парами).* Качественные реакции органических веществ.

*Лабораторная работа (6 часов, выполняется парами).* Идентификация смесей органических веществ.

*Лабораторная работа (2 часа, выполняется парами).* Идентификация смесей органических веществ с кислотными свойствами (спирты, фенолы, карбоновые кислоты, оксикислоты).

#### 4. Аналитическая химия

4.1. Химические методы количественного анализа веществ. Основы титриметрического анализа. Виды титриметрических определений: прямое, обратное, косвенное титрование. Первичные и вторичные стандарты. Методы определения конечной точки титрования. Классификация титриметрических методов количественного анализа: кислотно-основное титрование, окислительно-восстановительное титрование. (Теория 2 час.)

*Лабораторная работа (3 часа, выполняется каждым обучающимся индивидуально).* Определение содержания серной кислоты в аналитической пробе методом кислотно-основного титрования.

*Лабораторная работа (3 часа, выполняется каждым обучающимся индивидуально).* Определение содержания железа в соли Мора методом окислительно-восстановительного титрования.

## **5. Физическая химия**

5.1. Химическая кинетика. Определение скорости химической реакции. Средняя и истинная скорость. Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ. Физический смысл константы скорости и ее размерность для реакций первого, второго и третьего порядков. Молекулярность и общий порядок химической реакции. Порядок реакции по одному из реагирующих веществ. Кинетическое уравнение химической реакции. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Уравнение Вант-Гоффа, температурный коэффициент Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса, энергия активации, предэкспоненциальный множитель. Экспериментальное определение энергии активации. Гомогенный и гетерогенный катализ. Катализаторы. Ингибиторы. Понятие активированного комплекса. Алгоритмы решения задач по химической кинетике. *Теория (2 часа)*

*Лабораторная работа (3 часа, выполняется парами).* Влияние различных факторов на скорость химических реакций.

*Лабораторная работа (3 часа, выполняется парами).* Определение энергии активации химического растворения металлов в кислотах и щелочах.

5.2. Электрохимия. Электролиз. Электролиз расплавов солей, оксидов и щелочей. Электролиз растворов солей, щелочей, кислот на инертном и растворимом аноде. Законы Фарадея. Алгоритмы решения задач по электрохимии. *Теория (1 час)*

*Лабораторная работа (3 часа, выполняется парами).* Электролиз растворов электролитов.

## **IV. Комплекс организационно-педагогических условий**

### **Календарный учебный график**

Календарный учебный график, включающий месяц, число, форму проведения занятия, количество часов занятия, тему, место проведения занятия в соответствии с календарными датами текущего учебного года (приложение 1 к программе).



**Материально-техническое обеспечение:**

Аудитория для проведения лекционных занятий (с выходом в Интернет); химическая лаборатория.

Для чтения лекций, проведения практических занятий по решению задач, проведения лабораторных работ (химического эксперимента):

- компьютер;
- мультимедийный проектор;
- экран;
- доска магнитно-маркерная (с расходными материалами – маркеры, стиратель, магниты);
- принтер;
- канцелярские принадлежности (ручки, карандаши, маркеры-текстовыделители, линейки, скрепки, степлер канцелярский, скобы для степлера, корректоры, тетради, бумага разных видов и формата (А3, А4), клей, файлы, папки, ножницы)

Для проведения лабораторных работ (химического эксперимента):

- общелабораторное оборудование;
- химическая посуда;
- химические реактивы;
- халаты.

**Формы и виды контроля*****Диагностика эффективности образовательного процесса.***

Самостоятельная работа (решение задач повышенной сложности); оформление лабораторных работ (химического эксперимента).

***Оценка уровней освоения программы*****Критерии оценки уровней освоения программы:**

<b>Уровни</b>	<b>Параметры</b>	<b>Показатели</b>
<b>Высокий уровень (80-100%)</b>	Теоретические знания.	Обучающийся глубоко и всесторонне усвоил проблему; уверенно, логично, последовательно и грамотно излагает материал; умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; делает выводы и обобщения; свободно владеет понятиями.
	Практические умения и навыки.	Способен применять практические умения и навыки во время выполнения самостоятельных заданий. Работу выполняет с соблюдением правил техники безопасности, аккуратно, доводит ее до конца. Может оценить результаты выполнения своего задания и дать оценку работы своего товарища.
<b>Средний уровень (50-79%)</b>	Теоретические знания.	Тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть обучающийся освоил проблему, по существу излагает ее, но допускает несущественные ошибки и неточности;

		слабо аргументирует научные положения; затрудняется в формулировании выводов и обобщений; частично владеет системой понятий.
	Практические умения и навыки.	Владеет базовыми навыками и умениями, но не всегда может выполнить самостоятельное задание, затрудняется и просит помощи педагога. В работе допускает небрежность, делает ошибки, но может устранить их после наводящих вопросов или самостоятельно. Оценить результаты своей деятельности может с подсказкой педагога.
<b>Низкий уровень (меньше 50%)</b>	Теоретические знания.	Обучающийся не усвоил значительной части проблемы, допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее; не может аргументировать научные положения; не формулирует выводов и обобщений; не владеет понятийным аппаратом.
	Практические умения и навыки.	Владеет минимальными начальными навыками и умениями. Учащийся способен выполнять каждую операцию только с подсказкой педагога или товарищей. В работе допускает грубые ошибки, не может их найти даже после указания. Не способен самостоятельно оценить результаты своей работы.

**Сводная таблица результатов обучения  
по дополнительной общеобразовательной программе  
«Практика решения олимпиадных задач. Химия»**

№ п/п	ФИ обучающегося	Оценка теоретических знаний	Оценка практических умений и навыков	Итоговая оценка
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				

***Показатели освоения дополнительной общеобразовательной программы***

Уровни освоения программы (в %):

Низкий \_\_\_\_\_

Средний \_\_\_\_\_

Высокий \_\_\_\_\_

## У. Список литературы

### Список литературы для учеников и родителей:

1. Дроздов, А. А. Основы неорганической химии. Часть 1: Химия непереходных элементов / А. А. Дроздов, В. В. Еремин, А. В. Шевельков. – Москва : Издательство МЦНМО, 2020. – 240 с.
2. Химия. 9–11 классы. Сборник олимпиадных задач / Под ред. Доронькина В. Н. – Ростов на Дону : Легион, 2019. – 288 с.
3. Неорганическая химия. Учебник / А. В. Шевельков, А. А. Дроздов, М. Е. Тамм ; под ред. А. В. Шевелькова. – Москва : Лаборатория знаний, 2021. – 586 с.
4. Основные химические понятия. Краткий словарь: учебное пособие / В. П. Зломанов, П. Е. Казин, А. В. Яценко, Е. В. Румянцев. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 52 с.
5. Химические элементы. Энциклопедический словарь. / В. В. Лунин, И. А. Леенсон, А. А. Дроздов, Н. Ф. Степанов, С. С. Бердоносков. – Москва : ООО «Издательство «Энциклопедия», 2019. – 384 с.
6. Курамшин, А.И. Химия: задачник-навигатор / А. И. Курамшин, Е. В. Колпакова. – Ростов на Дону : Феникс, 2019. – 236 с.
7. Турова, Н.Я. Неорганическая химия в таблицах / Н. Я. Турова. – Москва : МЦНМО, 2018. – 48 с.
8. Слета, Л. А. 2002 задачи по химии для выпускников и абитуриентов / Л. А. Слета, Ю. В. Холин. – Ростов на Дону : Феникс, 2007. – 684 с.
9. Химия в задачах для поступающих в вузы / Т. Н. Литвинова, Е. Д. Мельникова, М. В. Соловьева, Л. Т. Ажипа, Н. К. Выскубова. – Москва : ООО «Издательство Ониск» : ООО «Издательство «Мир и Образование», 2009. – 832 с.
10. Неорганическая химия. Химия элементов: в 2 т.: учебник / Ю. Д. Третьяков, Л. И. Мартыненко, А. Н. Григорьев, А. Ю. Цивадзе – Москва: Изд-во МГУ; ИКЦ «Академкнига», 2007. (или 2001).
11. Общая и неорганическая химия Законы и концепции / Е. В. Савинкина, В. А. Михайлов, Ю. М. Киселёв, О. В. Сорокина, Л. Ю. Аликберова, М. Н. Давыдова ; под ред. академика РАН А. Ю. Цивадзе. – Москва : Лаборатория знаний, 2018. – 491 с.
12. Щербина, А. Э. Органическая химия. Основной курс.: Учебник / А. Э. Щербина, Л. Г. Матусевич ; под ред. А. Э. Щербины. – Москва : НИЦ ИНФРА-М; Минск : Нов. знание, 2013. – 808 с.

13. Еремин, В. В., Сборник задач по общей и физической химии: Учебное пособие / В. В. Еремин, А. Я. Борщевский. – Долгопрудный : Издательский Дом «Интеллект», 2019. – 416 с.

14. Гринвуд, Н. Химия элементов : в 2 т. / Н. Гринвуд, А. Эрншо ; пер. с англ. 5-е изд., испр., электронное. – Москва : Лаборатория знаний, 2021. Есть бумажная версия 2008 г.

15. Савинкина, Е. В. История химии. Элективный курс [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. В. Савинкина, Г. П. Логинова, С. С. Плоткин. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 200 с.

### Список литературы для педагога

1. Давыдова, И. Б. Химия: типовые задания для подготовки к олимпиадам: 8–11 классы / И. Б. Давыдова, А. И. Новичков. – Ростов на Дону: Феникс, 2018. – 249 с.

2. Еремин, В. В. Теоретическая и математическая химия для школьников. Подготовка к химическим олимпиадам / В. В. Еремин. – Москва: МЦНМО, 2007. – 392 с.

3. Лисицын, А. З., Очень нестандартные задачи по химии / А. З. Лисицын, А. А. Зейфман ; под ред. В. В. Ерёмкина. Электронное издание. – Москва : МЦНМО, 2015. – 190 с.

4. Кузьменко, Н. Е. Сборник конкурсных задач по химии / Н. Е. Кузьменко, В. В. Еремин, С. С. Чуранов. – Москва : Экзамен, 2001. – 576 с.

5. Оригинальная задача: Сборник олимпиадных задач по химии. – Тверь : Изд-во «СФК-офис», 2013. – 76 с.

6. Неорганическая химия. В 3 т. / А. А. Дроздов, В. П. Зломанов, Г. Н. Мазо, Ф. М. Спиридонов. – Москва: Изд. центр «Академия», 2004 – 2007.

7. Свитанько, И. В. Олимпиадные задачи по химии / И. В. Свитанько, В. В. Кисин, С. С. Чуранов – Москва, Высший химический колледж РАН при РХТУ им. Д. И. Менделеева; – Москва, Химический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова – Москва, Институт органической химии им. Н. Д. Зелинского РАН, 2017. – 447 с.

8. Казин, В. Н. Физическая химия: учебное пособие для академического бакалавриата / В. Н. Казин, Е. М. Плисс, А. И. Русаков. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 182 с.

9. Шрайвер, Д. Неорганическая химия: в 2 т. / Д. Шрайвер, П. Эткинс; пер. с англ. М. Г. Розовой, С. Я. Истомина, М. Е. Тамм. – Москва : Мир, 2004. – 679 с. – т. 1; – 486 с. – т. 2. – (серия «Лучший зарубежный учебник»).

10. Хаускрофт, К. Современный курс общей химии: в 2 т. / К. Хаускрофт, Э. Констебл ; пер. с англ. – Москва : Мир, 2002. – 540 с. – т. 1; – 528 с. – т. 2. – (серия «Лучший зарубежный учебник»).

### Интернет-ресурсы

1. Сайт всероссийской олимпиады школьников <https://olimpiada.ru>
2. Сайт всероссийской олимпиады школьников в Москве <https://vos.olimpiada.ru>
3. Всероссийская олимпиада школьников по химии <https://vserosolimp.edsoo.ru/chemistry>

## VI. Приложения

### Приложение 1

### Календарный учебный график

**Педагоги:** Дякина Т.А., канд. хим. наук, доцент, заведующий кафедрой химии ФГАОУ ВО «МГТУ», учитель химии высшей категории;

Петрова Л.А., канд. техн. наук, доцент, директор естественно-технологического института ФГАОУ ВО «МГТУ»;

Берестова Г.И., канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры химии ФГАОУ ВО «МГТУ»

**Количество учебных недель: 1**

**Режим проведения занятий: 5 раз в неделю по 8 академических часов, 1 раз в неделю 4 академических часа.**

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	октябрь	24	09.00-09.45	лекция	1	Техника безопасности при работе в химической лаборатории	ФГАОУ ВО «МГТУ»	Фиксирование инструктажа по ТБ в журнале по ТБ. Отчет по ЛР; самостоятельная работа
			09.50-10.35	практика (лабораторная работа)	1	Химическая посуда. Сборка установок лабораторного назначения		
			10.45-11.30		1			
			11.35-12.20		1			
			13.45-14.30	лекция	1	Основные классы органических соединений		
			14.35-15.20	практика (лабораторная работа)	1	Качественные реакции органических веществ		
			15.25-16.10		1			
			16.20-17.05		1			
2.	октябрь	25	09.00-09.45	лекция	1	Химическая кинетика	ФГАОУ ВО «МГТУ»	Отчет по ЛР; самостоятельная работа
			09.50-10.35	практика (лабораторная работа)	1	Влияние различных факторов на скорость химических реакций.		
			10.45-11.30		1			
			11.35-12.20		1			

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
			13.45-14.30	лекция	1	Уравнение Аррениуса. Энергия активации		
			14.35-15.20	практика (лабораторная работа)	1	Определение энергии активации химического растворения металлов в кислотах и щелочах.		
		15.25-16.10	1					
		16.20-17.05	1					
3.	октябрь	26	09.00-09.45	лекция	1	Растворы	ФГАОУ ВО «МГТУ»	Отчет по ЛР; самостоятельная работа
		09.50-10.35	практика (лабораторная работа)	1	Приготовление раствора серной кислоты заданной концентрации из более концентрированного и определение точной концентрации приготовленного раствора.			
		10.45-11.30		1				
		11.35-12.20		1				
		13.45-14.30	лекция	1	Химические методы количественного анализа			
		14.35-15.20	практика (лабораторная работа)	1	Определение содержания серной кислоты в аналитической пробе методом кислотно-основного титрования.			
		15.25-16.10		1				
		16.20-17.05		1				
4.	октябрь	27	09.00-09.45	лекция	1	Представления о механизмах органических реакций: нуклеофильное замещение, сопряженное электрофильное присоединение.	ФГАОУ ВО «МГТУ»	Отчет по ЛР; самостоятельная работа
		09.50-10.35	практика (лабораторная работа)	1	Идентификация смесей органических веществ.			
		10.45-11.30		1				
		11.35-12.20	лекция	1	Нуклеофильное присоединение по карбонильной группе, перегруппировки.			

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
			13.45-14.30	практика (лабораторная работа)	1	Идентификация смесей органических веществ с кислотными свойствами (спирты, фенолы, карбоновые кислоты, оксикислоты)		
		14.35-15.20	1					
		15.25-16.10	лекция	1	Электрофильное замещение. Правила замещения в бензольном кольце.			
		16.20-17.05	практика (лабораторная работа)	1	Идентификация смесей органических веществ.			
5.	октябрь	28	09.00-09.45	лекция	1	Окислительно-восстановительное титрование. Перманганатометрическое титрование	ФГАОУ ВО «МГТУ»	Отчет по ЛР; самостоятельная работа
			09.50-10.35	практика (лабораторная работа)	1	Определение содержания железа в соли Мора методом окислительно-восстановительного титрования		
			10.45-11.30		1			
			11.35-12.20		1			
			13.45-14.30	лекция	1	Разбор теоретических олимпиадных заданий по идентификации смесей органических веществ		
			14.35-15.20	практика (лабораторная работа)	1	Идентификация смесей органических веществ.		
			15.25-16.10		1			
16.20-17.05	1							
6.	октябрь	29	09.00-09.45	лекция	1	Электрохимия. Электролиз	ФГАОУ ВО «МГТУ»	
			09.50-10.35	практика	1			



№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
			10.45-11.30	(лабораторная работа)	1	Электролиз растворов электролитов		Отчет по ЛР; самостоятельная работа
			11.35-12.20		1			

