

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ НЕТИПОВОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ  
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ВЫЯВЛЕНИЯ, ПОДДЕРЖКИ И РАЗВИТИЯ  
СПОСОБНОСТЕЙ И ТАЛАНТОВ У ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ «ОРИОН»  
(ГАНОУ ВО «Региональный центр «Орион»)

РЕКОМЕНДОВАНА  
Экспертным советом  
ГАНОУ ВО «Региональный центр  
«Орион»»  
Протокол № 3  
от «18» 08 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
ГАНОУ ВО «Региональный центр»  
«Орион»



Н. Н. Голева

**«Введение в органическую химию. Основы биохимии»**  
дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

Направленность: естественнонаучная  
Возраст участников программы: 15-17 лет  
Срок реализации программы: 72 часа  
Уровень освоения: базовый

Автор-составитель:  
Авилова Альбина Алексеевна,  
педагог дополнительного образования

г. Воронеж  
2023 г.

## Оглавление

Раздел 1. Пояснительная записка.....	3
1.1. Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.....	3
1.2. Актуальность, новизна, педагогическая целесообразность программы.....	5
1.3. Отличительные особенности программы.....	5
1.4. Отбор обучающихся.....	5
1.5. Цель и задачи программы.....	6
1.6. Планируемые результаты реализации программы «Введение в органическую химию. Основы биохимии».....	7
1.7. Формы, порядок аттестации и текущего контроля.....	9
1.8. Возрастные особенности обучающихся.....	10
1.9. Сроки реализации программы.....	10
Раздел 2. Содержание программы.....	11
2.1. Учебный план дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Введение в органическую химию. Основы биохимии».....	11
2.2. Календарный учебный график дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.....	12
2.3. Содержание учебных разделов.....	12
Раздел 3. Воспитательные компоненты.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
Раздел 4. Организационно-педагогические условия.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
Раздел 5. Список используемой литературы.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
Список литературы для педагога.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
Список литературы для обучающегося.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
Информационные ресурсы сети Интернет.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
<i>Приложение 1. Пример контрольно-измерительного материала для входного тестирования.....</i>	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
<i>Приложение 2. Пример контрольно-измерительного материала для промежуточного контроля в форме тестирования.....</i>	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
<i>Приложение 3. Пример итоговой аттестации.....</i>	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>

## **Раздел 1. Пояснительная записка**

### **1.1. Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы**

Дополнительная общеразвивающая программа «Введение в органическую химию. Основы биохимии» предназначена для учащихся, которым необходима углубленная подготовка к различным турам всероссийской олимпиады по химии и биологии. При проведении занятий акцент делается на расширении знаний, умений в области химии и биологии, пробуждение или закрепление интереса к углубленному изучению предметов, на развитие творческих способностей.

Программа соответствует нормативно-правовым требованиям законодательства в сфере образования и разработана с учетом следующих документов:

- федерального уровня
  - федеральный закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ (с изменениями и дополнениями: ред. от 02.07.2021);
  - Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р;
  - национальный проект «Образование» утв. президиумом Совета при президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. №16) – «Успех каждого ребенка», «Цифровая образовательная среда», «Молодые профессионалы», «Социальная активность»;
  - федеральный закон «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся от 31 июля 2020 г., регистрационный N 304-ФЗ;
  - приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей (утв. Президиумом Совета при президенте РФ по стратегическому развитию и приоритетным проектам (от 30 ноября 2016 г. № 11))»;
  - распоряжение правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
  - указ президента РФ от 7 мая 2018 года «О национальных целях и стратегических задачах развития РФ на период до 2024 года»;
  - указ Президента РФ от 7 мая 2021 г. № 599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки»;
  - приказ Министерства просвещения РФ от 02.02.2021г. №38 «О внесении изменений в Целевую модель развития региональных систем дополнительного образования детей, утвержденную приказом Министерства просвещения РФ от 03.09.2019г. №467»;
  - приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 №629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 №467 «Об утверждении целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей;

- письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. №09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;

- приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

- постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-202 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- постановление главного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 г. № 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».

- регионального уровня:

- приказ департамента образования, науки и молодежной политики Воронежской области от 14.10.2015 г. №1194 «Об утверждении модельных дополнительных общеразвивающих программ»;

- распоряжение Правительства Воронежской области от 23 июня 2020 № 784-р «Об утверждении Концепции выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи Воронежской области на 2020-2025 годы»;

- распоряжение Правительства Воронежской области от 29 июля 2022 г. №819-р «Об утверждении целевых показателей и плана работы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года в Воронежской области»;

- уровень образовательной организации:

- Устав ГАНОУ ВО «Региональный центр «Орион» (новая редакция), утвержденный департаментом образования, науки и молодежной политики Воронежской области от 08.04.2021 г. №418).

- Положение об организации образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам ГАНОУ ВО «Региональный центр «Орион» (приказ директора № 305 от 08.09.2022 г).

## 1.2 Актуальность, новизна, педагогическая целесообразность программы

**Актуальность** дополнительной общеразвивающей программы «Введение в органическую химию. Основы биохимии» состоит в том, что она позволяет учащимся освоить межпредметные разделы науки, требующие знаний как химии, так и биологии. Полученные знания позволят учащимся успешно участвовать в олимпиадах, заниматься проектно-исследовательской деятельностью в области химии, биологии или медицины. В современных условиях формирования образовательного процесса приоритет в углубленном изучении дисциплин естественнонаучного цикла отдается системе дополнительного образования детей.

**Новизна:** в данной программе акцент впервые смещен на получение учащимися знаний, находящихся на стыке химии, биологии и медицины. Главное отличие программы - формирование комплексного представления о процессах, протекающих в биологических системах.

Программа может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий на образовательном портале ГАНУО ВО «Региональный центр «Орион» <https://edu.orioncentr.ru/>.

**Педагогическая целесообразность** программы «Введение в органическую химию. Основы биохимии» реализуется за счёт формирования повышенной ответственности к результатам обучения. Учащимся прививается ответственное отношение к своему обучению, а также формируется убеждение, что результаты обучения напрямую зависят от участия обучающегося. Эта цель достигается за счёт построения образовательной среды и систематических упражнений, направленных на закрепление изученного.

Среди особенностей программы можно выделить такие как: создание полноценной образовательной среды для получения новых знаний, глубокое и детальное рассмотрение материала.

В реализации программы участвуют смешанные возрастные группы учащихся, что следует учитывать при реализации программы.

## 1.3. Отличительные особенности программы

**Особенности программы:** дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Введение в органическую химию. Основы биохимии» реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий на образовательном портале ГАНУО ВО «Региональный центр «Орион» <https://edu.orioncentr.ru/>.

## 1.4. Отбор обучающихся

Отбор обучающихся на дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу «Введение в органическую химию. Основы биохимии» основан на следующих принципах:

- **Соответствие возрасту:** программа предназначена для обучающихся 9-10 классов, а также более младших классов, если они обладают соответствующими компетенциями и знаниями;

- **Соответствие уровня общей и метапредметной эрудиции:** обучающиеся должны знать основы общей химии, основы строения вещества, основы решения задач по химии, основы общей биологии, молекулярной и клеточной;

- **Соответствие функциональным компетенциям:** обучающиеся должны уметь выполнять математические операции (сложение, вычитание, деление, умножение), внимательно читать текст и извлекать из него необходимую информацию, проверять ее на соответствие утверждениям, строить логические рассуждения, анализировать информацию и делать выводы;

- **Соответствие мотивации к учению:** обучающиеся должны продемонстрировать стремление к получению новых знаний и умений, а именно: рассказать о своих интересах и увлечениях и посещаемых дополнительных занятиях, любимых дисциплинах, принимать участие в образовательных лагерях и сменах, регулярно посещать ознакомительные, организационные и диагностические занятия.

## 1.5. Цель и задачи программы

**Цель** данной программы – это организация условий для формирования системы углублённых знаний по химии и биологии, а также специфических навыков и подходов к решению нестандартных задач, мотивации к участию в конкурсных состязаниях по химии и биологии из Перечня РСОШ, а также всех этапов ВСОШ по химии.

Для осуществления этой цели ставятся следующие **задачи:**

**обучающие:**

- повторение и расширение материала, изучаемого ранее;
- формирование базового уровня знаний по органической химии;
- формирование обширного представления о молекулярно-биологических и биохимических процессах, протекающих в живых системах;

**развивающие:**

- развитие эрудиции в сфере естественных наук, а также истории науки;
- укрепление межпредметных связей химии и биологии с естественными науками – физикой, математикой, медициной;
- информирование о современных направлениях развития науки и техники;
- формирование у учащихся умений формулировать научные гипотезы и аргументировано их проверять;
- объяснение природы явлений, с которыми учащиеся сталкиваются в повседневной жизни;

**воспитательные:**

- формирование у учащихся критического мышления;
- создание позитивного опыта в изучении химии и биологии;
- укрепление уверенности в себе и своих способностях;

- формирование негативного отношения к употреблению наркотиков и психотропных веществ, к курению;
- формирование и укрепление у учащихся бережного отношения к природе и экологии.

### **1.6 Планируемые результаты реализации программы «Введение в органическую химию. Основы биохимии»**

**К концу освоения программы обучающиеся овладеют следующими результатами:**

***Личностные результаты:***

- формирование устойчивого интереса к изучению естественнонаучных дисциплин таких как химия, биология и медицина;
- укрепление положительного опыта решения задач и изучения предмета, а также участия в конкурсных испытаниях по химии и биологии;
- активизация творческого мышления и подхода к решению задач;
- удовлетворение личностных потребностей в познании мира;
- развитие навыков взаимодействия с членами группы, групповой работы;
- формирование негативного отношения к употреблению алкоголя, наркотиков и ПАВ, а также к другим видам деструктивного поведения;

***Метапредметные результаты:***

- уметь проводить математические расчёты;
- развить умения формулировать заключения, построенные на логических рассуждениях;
- развить критическое мышление;
- знать правила безопасной работы с общелабораторным оборудованием;
- усвоить базовые представления о фармакологии, знать состав некоторых препаратов из домашней аптечки (таких как раствор Люголя, перекись водорода, хлоргексидин, «Йодомарин», карбонат кальция и др.);
- понимать важность физико-химических явлений в живой природе и в функционировании живых систем;
- знать сведения о природных ресурсах и полезных ископаемых и способах их добычи, как на территории России, так и на территории Воронежской области

***Предметные результаты:***

**В сфере органической химии:**

- основы органической химии
- основы химии углеводов
- основы химии кислородсодержащих соединений
- основы химии азотсодержащих соединений

- основы химии гетероциклических соединений
- основы механизмов протекания химических реакций в органической химии

*В сфере биоорганической химии:*

- основы органической химии
- основы биохимии углеводов
- основы биохимии кислородсодержащих соединений
- основы биохимии азотсодержащих соединений
- основы биохимии биополимеров

### **Компетенции**

В ходе реализации программы у обучающихся появится возможность сформировать следующие компетенции:

***Учебно-познавательные компетенции***

Способность самостоятельно находить пути решения проблемных ситуаций и задач, принимать решения при выполнении экспериментов, умение брать на себя ответственность за проведение лично-значимых демонстрационных экспериментов.

***Функциональные компетенции***

Развитие проблемных зон в данном виде компетенций, выявленных в ходе входного контроля, в частности умений делать аргументированные выводы и предположения, выдвигать гипотезы, анализировать содержание текста, оценивать и сопоставлять численные параметры.

***Информационные компетенции***

Поиск и верификация образовательных материалов в сети Интернет, работа с ресурсами для поиска литературы (E-library.ru, «Киберленинка», Google Академия, ChemPort и другие).

***Общекультурные компетенции***

Освоение культуры проведения научного эксперимента, осознание важности влияния открытий в химии и химической технологии на жизнь человека: улучшения качества жизни, уменьшение социального неравенства, изменение традиций. Понимание необходимости взаимодействия научного сообщества с людьми, обсуждения влияния новых открытий на жизнь человека, открытий и изобретений, влияющих на жизнь каждого человека (недопустимость испытаний на людях, причина запрета работы с человеческим геномом, аспекты лечения тяжёлых болезней и т.д.).

***Коммуникативные компетенции***

Умение взаимодействовать с другими учениками дистанционно, выстраивать дружеские отношения в коллективе, поддерживать ребят, находить с ними общие темы помимо химии, терпимо и корректно относиться к неудачам других, способность решать ситуационные конфликты, а также способность предлагать, просить и принимать помощь.



### ***Ценностно-смысловые компетенции***

Осознание ценности научной истины и познания сути явлений, выявления причинно-следственных связей, укрепление понимания ценности своей жизни и здоровья, а также жизни и здоровья других людей, осознание ценности полученных знаний и ценности значимых открытий в химии, влияющими на жизнь современных людей. Осознание смысла выбора будущей профессии и выстраивании своей образовательной траектории.

#### **1.7. Формы, порядок аттестации и текущего контроля**

**Текущий контроль:** текущий контроль проходит в рамках практических занятий и предполагает выполнение различных заданий, направленных на проверку сформированности компетенций и уровня знаний. Педагог оценивает выполнения различных заданий и тем самым делает выводы об успешности освоения программы. Такой вид контроля проводится практически на каждом занятии, что позволяет оперативно внести изменения в содержание занятий и подготовить индивидуальные задания для каждого обучающегося.

**Промежуточная аттестация:** данный вид контроля предусматривается программой курса после каждого раздела с целью проверки успешности освоения пройденного материала. **Форма** проведения промежуточного контроля согласно программе курса – задания в форме задач олимпиадного типа.

**Аттестация по итогам освоения программы: форма** проведения данного вида контроля предполагает написание итоговой олимпиады. Задания предполагают различные форматы. Задания построены по принципу усложнения: от самого просто до сложных, творческих, письменных заданий. Данный подход позволяет оценить уровень освоения программы обучающимися и уровень развитости компетенций.

*Критерии оценки уровня теоретической подготовки:* осмысленность и свобода использования химических терминов и знаний на практике решения задач повышенной сложности.

*Критерии оценки уровня практической подготовки:* качество выполнения практического задания;

*Критерии оценки уровня развития личностных качеств:* культура поведения, творческое отношение к выполнению практического задания.

*Итоговая оценка уровня усвоения программы осуществляется на основании следующих результатов:*

Уровни	контрольные тесты, работы
Низкий	Отсутствие работы, отказ от работы , выполнение 0-40% от полученных заданий
Средний	Решение 40% -70% от полученных заданий

Высокий	Решение более 70% от полученных заданий
---------	---

Критерием эффективности реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы является повышение интереса к химии, а также участие во множественных олимпиадах, турнирах и иных видах интеллектуальной деятельности.

### **1.8. Возрастные особенности обучающихся**

Подростковая группа 15-17 лет характеризуется высокой приверженностью к группе и потребности к личностному самоопределению. Эти потребности могут быть удовлетворены за счёт выполнения групповых задач, а также за счёт решения реальных проблем. Также для подростков будет очень значимо показать себя и продемонстрировать свои умения на публичном мероприятии, среди сверстников и их родителей.

### **1.9. Сроки реализации программы**

**Объем программы:** 72 часа.

**Срок реализации образовательной программы:** 1 год.

## Раздел 2. Содержание программы

### 2.1 Учебный план дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Введение в органическую химию. Основы биохимии»

№ п/п	Название темы	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>Раздел 1. Основы органической химии. Химия углеводов</b>					
1.	Органическая химия – молодая наука о синтезе и структуре веществ. Введение в органическую химию.	2	1	1	Входной контроль
2.	Алканы – насыщенные углеводороды, обладающие низкой реакционной способностью.	2	1	1	Обсуждение
3.	Строение, номенклатура, физические и химические свойства алкенов.	2	1	1	Обсуждение
4.	Полиены. Особенности сопряженных и кумулированных систем.	2	1	1	Обсуждение
5.	Строение, номенклатура, физические и химические свойства алкинов.	2	1	1	Обсуждение
6.	Понятие ароматичности. Критерии ароматичности.	4	2	2	Обсуждение
7.	Химические свойства ароматических систем, электрофильное замещение.	2	1	1	Промежуточная аттестация
<b>Раздел 2. Органическая химия кислородсодержащих соединений</b>					
8.	Спирты	4	2	2	Обсуждение
9.	Альдегиды, кетоны	4	2	2	Обсуждение
10.	Органические кислоты	6	2	4	Обсуждение

<b>Раздел 3. Азотсодержащие соединения</b>					
11.	Амины, нитрозо-, нитро-соединения	4	2	2	Обсуждение
12.	Аминокислоты	4	2	2	Обсуждение
<b>Раздел 4. Гетероциклические соединения</b>					
13.	Кислородсодержащие гетероциклы	6	2	4	Обсуждение
14.	Серосодержащие гетероциклы	4	2	2	Обсуждение
15.	Азотсодержащие гетероциклы	6	2	4	Промежуточная аттестация
<b>Раздел 5. Биологически активные органические соединения</b>					
16.	Жиры	4	2	2	Обсуждение
17.	Углеводы	4	2	2	Обсуждение
18.	Белки	6	2	4	Обсуждение
19.	Заключительная олимпиада	2	-	2	Итоговая олимпиада
20.	Подведение итогов.	2	2	-	Обсуждение
	<b>Всего</b>	<b>72</b>	<b>32</b>	<b>40</b>	

**2.2 Календарный учебный график дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Введение в органическую химию. Основы биохимии»**

<b>Год обучения</b>	<b>Дата начала обучения</b>	<b>Дата окончания обучения</b>	<b>Всего учебных недель</b>	<b>Количество учебных часов</b>	<b>Режим занятий</b>
1	15.09	31.05	36	72	1 раз в неделю по 2 часа

**2.3 Содержание учебных разделов**

**Содержание учебных разделов**

**Раздел 1. Основы органической химии. Химия углеводов**

**1 . Органическая химия – молодая наука о синтезе и структуре веществ. Введение в органическую химию. ( 2 часа)**

**1.1. Теория ( 1 час)** История возникновения и развития органической химии. Структура органических молекул, представления о

гибридизации. Функциональные группы. Понятие степени окисления в применении к органическим молекулам. Способы изображения органических молекул. Изомерия. Кислоты и основания по Льюису. Представление о электрофилах, нуклеофилах и радикалах.

**1.2. Практика (1 час)** Решение задач.

**2. Алканы – насыщенные углеводороды, обладающие низкой реакционной способностью. (2 часа)**

**2.1 Теория (1 час)** Строение, номенклатура, физические и химические свойства алканов. Рассмотрение радикального механизма замещения атомов водорода в насыщенной цепи. Различные примеры алканов в повседневной жизни.

**2.2 Практика (1 час)**. Решение задач.

**3. Строение, номенклатура, физические и химические свойства алкенов. (2 ч)**

**3.1 Теория (1 ч).** Строение двойной связи углерод-углерод. Особенности ее реакционной способности. Электрофильное присоединение. Правило Марковникова и его обоснование. Окислительно-восстановительные реакции характерные для алкенов. Иногда алкены могут вступать в реакции радикального замещения.

**3.2 Практика (1 ч)** Решение задач.

**4. Полиены. Особенности сопряженных и кумулированных систем. (2ч)**

**4.1 Теория (1 ч).** Химические свойства полиенов. Сопряженные и кумулированные системы. 1,2;1,4 – присоединение, реакция Дильса Альдера – один из важнейших способов создания шестичленных циклов. Полиены – компоненты биологических систем.

**4.2 Практика (1 ч).** Решение задач.

**5. Строение, номенклатура, физические и химические свойства алкинов. (2 ч)**

**5.1 Теория (1 ч).** Строение тройной связи углерод-углерод. Электрофильное присоединение к алкинам. Нуклеофильное присоединение. Повышенная кислотность терминальных алкинов. Ацетелинид анионы, как важные класс С-нуклеофилов. Окислительно-восстановительные реакции характерные для алкинов.

**5.2 Практика (1 ч).** Решение задач.

**6. Понятие ароматичности. Критерии ароматичности. (4 ч)**

**6.1 Теория (2 ч).** Открытие бензола и загадка его строения. Формула Кекуле и современные представления о строении. Правило Хюккеля. Примеры различных ароматических систем. Антиароматические системы.

**6.2 Практика (2 ч).** Решение задач.

## **7. Химические свойства ароматических систем, электрофильное замещение. (2 ч)**

**7.1 Теория (1 ч).** Взаимодействие бензола и его производных с С, N, Hal, S – нуклеофилами. Правила ориентации и влияние заместителей. Замещение в других ароматических системах.

**7.2 Практика (1 ч).** Решение задач.

## **Раздел 2. Органическая химия кислородсодержащих соединений**

### **1. Спирты (4 ч)**

**1.1 Теория (2 ч)** Алифатические спирты, химические свойства, характерные реакции. Диолы, триолы.

**1.2 Практика (2 ч)** Решение задач.

### **2. Альдегиды, кетоны (4 ч)**

**2.1 Теория (2 ч)** Карбонильные соединения. Номенклатура, изомерия, получение, химические свойства.

**2.2 Практика (2 ч)** Решение задач.

### **3. Органические кислоты (6 ч)**

**3.1 Теория (2 ч)** Органические кислоты. Номенклатура, изомерия, получение, химические свойства.

**3.2 Практика (4 ч).** Решение задач.

## **Раздел 3. Азотсодержащие соединения**

### **1. Амины, нитрозо-, нитро- соединения (4 ч)**

**1.1 Теория (2 ч)** Амины, нитрозо-, нитро- соединения. Номенклатура, изомерия, получение, химические свойства.

**1.2 Практика (2 ч)** Решение задач.

### **2. Аминокислоты (4 ч)**

**2.1 Теория (2 ч)** Аминокислоты. Номенклатура, изомерия, получение, химические свойства.

**2.2 Практика (2 ч)** Решение задач.

## **Раздел 4. Гетероциклические соединения**

### **1. Кислородсодержащие гетероциклы (6 ч).**

**1.1 Теория (2 ч)** Кислородсодержащие гетероциклы. Номенклатура, изомерия, получение, химические свойства.

**1.2 Практика (4 ч)** Решение задач

### **2. Серосодержащие гетероциклы (4 ч).**

**2.1 Теория (2 ч)** Серосодержащие гетероциклы. Номенклатура, изомерия, получение, химические свойства.

**2.2 Практика (2 ч)** Решение задач

### **3. Азотсодержащие гетероциклы. (6 ч).**

**3.1 Теория (2 ч)** Азотсодержащие гетероциклы. Номенклатура, изомерия, получение, химические свойства.

**3.2 Практика (4 ч)** Решение задач

## **Раздел 5. Биологически активные органические соединения**

### **1. Жиры ( 4 ч).**

**1.1 Теория ( 2 ч)** Жиры. Номенклатура, изомерия, получение, химические свойства.

**1.2 Практика (2 ч)** Решение задач

### **2. Углеводы (4 ч).**

**2.1 Теория ( 2 ч)** Углеводы. Номенклатура, изомерия, получение, химические свойства.

**2.2 Практика (2 ч)** Решение задач

### **3. Белки. (6 ч).**

**3.1 Теория (2ч)** Белки. Номенклатура, изомерия, получение, химические свойства.

**3.1 Практика (4 ч)** Решение задач

### **4. Решение задач (11 ч)**

### **5 Заключительная олимпиада ( 2 ч).**

**5.1 Теория ( 2 ч).** Написание работы.

### **6 . Подведение итогов. ( 2 ч)**

**6.1Теория ( 2 ч).** Анализ результатов, подведение итогов.