Областная государственная автономная нетиповая образовательная организация
«Центр выявления и поддержки одарённых детей в Ульяновской области
«Алые паруса»

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания
экспертного совета
«ОГАН ОО Центр «Алые паруса»
от __28.04.2026_____ № _1__

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания
педагогического совета
«ОГАН ОО Центр «Алые паруса»
от__29.04.2026_____ № _1__

УТВЕРЖДАЮ

Директор «ОГАН ОО Центр «Алые паруса»
_____ Т.А. Хмелевская

Приказ №_48-ОП_ от 18.05.2026

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 3A7E2856D35681539B3C3373D62F9A1D
Владелец: Хмелевская Татьяна Александровна
Действителен: с 06.04.2026 до 30.06.2027

# ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

# «Биохимия для старшеклассников. Практикум (9-11 класс)»

**направленность:** естественнонаучная
**уровень программы:** продвинутый

Срок реализации программы: **9 месяцев**
Возраст обучающихся: **14-18 лет**

Автор-разработчик:
педагог дополнительного образования
**Петрова Ирина Юрьевна**

Ульяновск, 2026 г.

## Структура дополнительной общеразвивающей программы

1 Комплекс основных характеристик программы ..... 3
1.1 Пояснительная записка ..... 3
1.2 Цели и задачи программы ..... 5
1.3 Содержание программы ..... 7
1.3.1 Учебный план ..... 7
1.4 Планируемые результаты ..... 9
2 Комплекс организационно-педагогических условий ..... 12
2.1 Календарный учебный график ..... 12
2.2 Условия реализации программы ..... 15
2.3 Формы аттестации ..... 16
2.4 Критерии оценки ..... 16
2.5 Воспитательный компонент ..... 18
Список литературы ..... 20
Приложение ..... 23

## 1. Комплекс основных характеристик программы
## 1.1 Пояснительная записка

***Нормативно-правовое обеспечение программы:***

• Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79).

• Приказ Минпросвещения РФ от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

• Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 г. № 09-3242).

• Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации 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» (зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 № 61573)

• Постановление Правительства Российской Федерации об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ от 11 октября 2023 г. n 1678.

• Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 N 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей и признании утратившим силу Распоряжения Правительства РФ от 04.09.2014 N 1726-р».

• Устав «ОГАН ОО Центр «Алые паруса».

• Локальные акты «ОГАН ОО Центр «Алые паруса».

***Уровень программы:*** продвинутый.

***Направленность программы:*** естественнонаучная.

Программа «Биохимия для старшеклассников. Практикум (9-11 класс)» предназначена для старшеклассников, проявляющих повышенный интерес к практической биологической химии, демонстрирующих высокую мотивацию к обучению и высокие академические способности.

Программа направлена на сохранение и развитие фундаментального химического и биологического образования, на развитие интеллектуальных способностей школьника, значительное расширение школьного курса по биологии и химии, формирование методов решения олимпиадных задач и их применения к естественным и гуманитарным наукам.

***Дополнительность программы по отношению к программам общего образования.*** Программа «Биохимия для старшеклассников. Практикум (9-11 класс)» направлена на значительное расширение и углубление знаний по биологической химии. Она включает в себя большое количество практических работ, которые направлены на подготовку обучающихся к практическому туру олимпиад по химии и биологии.

***Актуальность программы*** определяется потребностью совершенствования методики подготовки учащихся к участию в химических и биологических олимпиадах в аспекте развития познавательного интереса и способностей учащихся к изучению биологической химии. Благодаря различным формам обучения, подростки имеют возможность подготовиться к теоретическому и практическому турам олимпиад по химии и биологии различного уровня. Занятия позволят школьникам приобрести навыки организации образовательной и научно-исследовательской деятельности по предмету.

Данная программа позволяет обучающимся также ознакомиться со многими интересными вопросами биологической химии, выходящими за рамки школьной программы. Решение поставленных задач, связанных с логическим мышлением, выполнение биохимического эксперимента закрепит интерес школьников к познавательной деятельности, будет способствовать развитию мыслительных операций и общему интеллектуальному развитию.

***Новизна программы*** заключается в том, что в данной программе акцент смещен на практико-ориентированный подход и проблемное обучение. Главное отличие программы – это не заучивание предмета, а активное аналитическое освоение материала (через практику к глубокой теории).

Предлагаемая программа рассчитана на обучающихся, которые стремятся не только развивать свои навыки и умения в области биологической химии, но и рассматривают данную науку как средство получения дополнительных углубленных знаний, которые могут пригодиться в дальнейшем. Данная программа интересна тем, кто думает выбрать профессию в области медицины.

Программа ориентирует и учителя на дальнейшее совершенствование уже усвоенных знаний и умений, на формирование углубленных знаний и умений. Для этого вся программа делится на несколько разделов.

***Отличительные особенности программы*** заключаются в том, что в содержании программы, особое внимание уделяется материалу, направленному на развитие логического мышления школьников. Такой подход позволяет уйти от стандартных стереотипов решения большинства химических и биологических задач, предлагаемых на олимпиадах и конкурсах различного уровня. Кроме теоретических, обучающимся предлагаются задачи, решение которых основано на основе биохимического эксперимента и предполагает несколько вариантов реализации. Это позволяет детям в полном объеме проявить свои индивидуальные способности, привлечь их к исследовательской деятельности. Предлагаемые творческие оригинальные решения часто продолжаются в виде научных проектов. Через практические работы старшеклассники получат возможность формировать и совершенствовать свои навыки и умения, необходимые для работы в химической и биологической лаборатории.

***Педагогическая целесообразность программы.*** Программа направлена на успешное участие в интеллектуальных конкурсах, олимпиадах по химии и биологии. Для этого старшеклассникам необходимы глубокие знания предмета, творческое мышление и наличие химической интуиции, которые приобретаются в результате долгой, целенаправленной планомерной

подготовки подростков. Программа ориентирована на развитие познавательной активности, самостоятельности, любознательности, на дополнение и углубление школьной программы химии и биологии. Программа способствует формированию интереса к научно-исследовательской деятельности.

Программа предполагает глубокое погружение в предметы через практику и предназначена для одаренных учащихся.

***Адресат программы:*** обучающиеся 14 – 18 лет. Выбор данной возрастной категории для освоения программы обуславливается психологическими особенностями детей среднего и старшего школьного возраста в восприятии материала, мотивации к учебной деятельности, коммуникативной и аналитической деятельности, формированию мировоззрения.

***Форма обучения*:** очная, с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

***Формы занятий:***

Для очного обучения чаще всего применяются комбинированные и практические занятия.

При реализации программы с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения возможны следующие формы проведения занятий:

- Видеоконференция – обеспечивает двухстороннюю аудио- и видеосвязь между педагогом и обучающимися. Преимуществом такой формы виртуального общения является визуальный контакт в режиме реального времени. Охватывает большое количество участников образовательного процесса.

- Чат-занятия – это занятия, которые проводятся с использованием чатов - электронной системы общения, проводится синхронно, то есть все участники имеют доступ к чату в режиме онлайн.

- Онлайн-консультации – это наиболее эффективная форма взаимодействия между педагогом и обучающимися. Преимущество таких консультаций в том, что, как при аудио и тем более видео контакте, создается максимально приближённая к реальности атмосфера живого общения. К наиболее приемлемыми для дополнительного образования можно отнести, также, такие формы как мастер- классы, дистанционные конкурсы, фестивали, выставки, электронные экскурсии.

***Виды занятий:*** практические работы, лабораторные работы, тренинг, решение олимпиадных задач. Основной формой является групповое обучение.

***Объём программы:*** 80 часов.

***Срок освоения программы:*** 9 месяцев.

***Режим занятий:*** 1 раз по 2 академических часа в неделю с перерывом продолжительностью 10 минут.

## 1.2 Цели и задачи программы

***Цель программы*** – создать условия для развития познавательных интересов и метапредметных компетенций обучающихся через практическую

деятельность, для расширения, углубления и обобщения знаний о строении, свойствах и функциях биологических молекул, для формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности в области естественных наук и подготовить к участию в:

– Интенсивной профильной программе ОЦ "Сириус".

– Региональном этапе открытого молодёжного водного конкурса.

– Региональном треке Всероссийского конкурса научно-технологических проектов «Большие вызовы».

– Региональном этапе всероссийской олимпиады школьников.

– Всесибирской олимпиаде школьников.

– Региональном этапе Всероссийского конкурса исследовательских и проектных работ школьников «Высший пилотаж».

– Региональном конкурсе школьных проектов.

– Региональном этапе Интеллектуальной Олимпиады Приволжского федерального округа среди школьников «Решение изобретательских задач».

– Региональной олимпиаде по биологии: «Мир биологических наук».

– Программе поиска и реализации научно-технологических проектов и наставников для школьников «Сириус. Лето: начни свой проект».

– Всероссийской научно-техническая олимпиада по ТРИЗ "ИКАРИАДА".

***Задачи:***

***Образовательные:***

– научить овладению ключевыми понятиями и закономерностями, на которых строится данная предметная область, распознаванию соответствующих им признаков и взаимосвязей, способности демонстрировать различные подходы к изучению явлений, характерных для изучаемой предметной области;

– научить умению решать как некоторые практические, так и основные теоретические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;

– дать наличие представлений о данной предметной области как целостной теории (совокупности теорий), об основных связях с иными смежными областями знаний.

***Развивающие:***

– развить способность искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

– развить способность критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;

– развить способность использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;

– развить способность находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого, спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;

– развить способность выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;

– развить способность выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;

– развить способность менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

***Воспитательные:***

– научить оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;

– научить ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

– научить оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;

– научить выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;

– научить организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;

– научить сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;

– сформировать способности к самоанализу и критическому мышлению;

– воспитать такие качества личности как: целеустремленность, усидчивость, ответственность, обеспечивающие социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения.

## 1.3 Содержание программы

### 1.3.1. Учебный план

| № п\п | Название раздела | Количество часов | | | Формы аттестации/ контроля |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Теория | Практика | |
| 1. | Входная диагностика | 12 | 2 | 10 | Тестирование |
| 2. | Раздел 1 Введение в биохимию. Химический состав живых систем. | 8 | 4 | 4 | Устный опрос. Решение задач |
| 3. | Раздел 2 Химия углеводов | 28 | 2 | 26 | Устный опрос. Решение задач |
| 4. | Раздел 3 Химия липидов. Химия белков | 16 | 2 | 14 | Устный опрос. Решение задач |
| 5. | Раздел 4 Витамины. | 12 | 2 | 10 | Устный опрос. Решение задач |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 6. | Подведение итогов | 4 | 2 | 2 | Устный опрос. Решение задач |
| ***Всего*** | | ***80*** | ***14*** | ***66*** | |

***Содержание учебного плана***

***Входная диагностика***

*Теория*. Цели и задачи, стоящие перед группой в процессе обучения, виды деятельности, предусмотренные программой, правила поведения на занятиях и техника безопасности, содержание деятельности учебного объединения.

*Практика*. Тестирование на определение уровня способностей. Знакомство с библиотекой, электронными ресурсами. Инструктаж по технике безопасности, анкетирование.

*Форма контроля*. Опрос, анкетирование, тестирование.

***Раздел 1 Введение в биохимию. Химический состав живых систем***

*Теория*. Техника безопасности при работе в химической лаборатории. История биохимии. Предмет биохимии. Структура и функции биомолекул. Биохимия как наука. История развития биохимии. Роль отечественных ученых в развитии биохимии (работы А. Я. Данилевского, Н. И. Лунина, А. Н. Баха, В. А. Энгельгардта, А. Н. Белозерского, А. С. Спирина, Ю. А. Овчинникова, В. П. Скулачева и др.). Взаимосвязь биохимии с молекулярной биологией, биофизикой и биоорганической химией. Значение биохимии для развития биологии, медицины, биотехнологии, сельского хозяйства, генетики и экологии. Методы биохимических исследований и их характеристика.

Элементный состав организма. Понятие о главных биогенных элементах. Макро- и микроэлементы, ультрамикроэлементы, их роль в организме. Закономерности распространения элементов в живой природе. Потребность организмов в химических элементах. Химический состав живого организма. Структура и функции биомолекул. Основные классы биомолекул.

*Практика*. Работа с тренировочными тестами по теме. Выполнение практических работ.

*Форма контроля*. Тестирование. Опрос. Решение поставленных задач.

***Раздел 2 Химия углеводов***

*Теория*. Классификация углеводов. Простые углеводы и их представители (рибоза, глюкоза, фруктоза, галактоза). Сложные углеводы. Дисахариды (сахароза, лактоза, мальтоза). Полисахариды, их структура и представители (гликоген, крахмал, клетчатка, хитин). Функции углеводов. Проведение качественных реакций на углеводы. Количественное определение углеводов. Исследование свойств сахарозы. Исследование свойств крахмала. Получение углеводов. Анализ меда. Выполнение олимпиадных заданий.

*Практика*. Работа с тренировочными тестами по теме. Выполнение биохимического эксперимента. Разбор и решение олимпиадных заданий. Выполнение практических работ.

*Форма контроля*. Тестирование. Опрос. Решение поставленных задач.

***Раздел 3 Химия липидов. Химия белков***

*Теория*. Липиды. Классификация липидов. Биологические функции липидов. Структура жиров. Типы жиров. Фосфолипиды, липопротеиды, гликолипиды. Растворимость жиров и масел. Гидролиз жиров и масел. Характерные реакции на жиры. Исследования свойств образцов растительных и животных жиров. Экстракция липидной фракции из желтка куриного яйца. Аминокислоты. Свойства аминокислот. Биологические функции аминокислот. Типы аминокислот. Реакция на белки разных организмов. Амфотерность аминокислот. Белки. Пептидная связь. Номенклатура пептидов. Структуры белков. Типы белков. Денатурация и ренатурация белков. Исследование веществ на наличие белков. Осаждение белков нагреванием и химическими реагентами Разделение альбуминов и глобулинов яичного белка методом высаливания. Качественные реакции на белки. Выполнение олимпиадных заданий.

*Практика*. Работа с тренировочными тестами по теме. Выполнение биохимического эксперимента. Разбор и решение олимпиадных заданий. Выполнение практических работ.

*Форма контроля*. Тестирование. Опрос. Решение поставленных задач.

***Раздел 4 Витамины***

*Теория*. Витамины. Классификация витаминов. Роль витамина для жизнедеятельности организма. Содержание витаминов в природных объектах. Качественный анализ витамина А. Качественный анализ витамина В. Качественный анализ витамина С. Решение задач по молекулярной биологии. Выполнение и разбор олимпиадных заданий.

*Практика*. Работа с тренировочными тестами по теме. Разбор и решение олимпиадных заданий. Выполнение практических работ.

*Форма контроля*. Опрос. Решение поставленных задач.

***Подведение итогов***

*Практика*. Выполнение итоговой контрольной работы.

*Форма контроля*. Устный опрос. Решение поставленных задач.

## 1.4 Планируемые результаты

***Личностные результаты:***

- сформированность ценностей образования, личностной значимости физического знания;
- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- мотивация образовательной деятельности учащихся как основы саморазвития и совершенствования личности на основе личностно-ориентированного подхода;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;

- критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;

- креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении физических задач;

- умение контролировать процесс и результат учебной физической деятельности;

- способность к эмоциональному восприятию природных объектов.

***Метапредметные результаты:***

– умение самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

– умение оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;

– умение ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

– умение оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;

– умение выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;

– умение организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;

– умение сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

***Предметные результаты:***

Обучающийся научится:

- знать важнейшие биохимические понятия;

- знать функциональные группы органических молекул, белки и аминокислоты, моно- и полисахариды, нуклеиновые кислоты;

- раскрывать на примерах роль биохимии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека;

- демонстрировать на примерах взаимосвязь между биохимией и другими естественными науками;

- составлять молекулярные и структурные формулы органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определённому классу соединений;

- характеризовать органические вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками веществ;

- обосновывать практическое использование органических веществ и их реакций в промышленности и быту;

- использовать знания о составе, строении и химических свойствах белков, липидов, углеводов и нуклеиновых кислот для применения в научной и практической деятельности;

- использовать на практике различные методы биохимии;

- выполнять химический эксперимент в соответствии с правилами и приёмами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;

- представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством, и перспективных направлений развития биохимических технологий;

- иллюстрировать на примерах становление и эволюцию биохимии как науки на различных исторических этапах её развития;

- использовать методы научного познания при решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;

- устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;

- формулировать цель исследования, выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;

- самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;

- интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных биохимических методов;

- характеризовать роль белков и нуклеиновых кислот как важнейших биологически активных веществ.

## 2 Комплекс организационно-педагогических условий
## 2.1 Календарный учебный график

Количество учебных недель: 34
Количество учебных дней: 34
Даты начала и окончания учебного периода: 14.09.26 - 31.05.27

| № п/п | Тема занятия | Кол-во часов | Форма занятия | Форма контроля | Дата проведения занятия | | Причина изменения даты |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | планируемая | фактическая | |
| ***Входная диагностика – 12 часов*** | | | | | | | |
| 1. | Вводное занятие | 2 | Комбинированное занятие | Опрос. | | | |
| 2. | Вводное занятие. | 2 | Практическая работа | Опрос. Анкетирование | | | |
| 3. | Определение уровня способностей. | 2 | Практическая работа | Тестирование. Опрос | | | |
| 4. | Определение уровня способностей. | 2 | Практическая работа | Тестирование. Опрос | | | |
| 5. | Определение уровня подготовки. | 2 | Практическая работа | Тестирование. Опрос | | | |
| 6. | Определение уровня подготовки. | 2 | Практическая работа | Тестирование | | | |
| ***Раздел 1 Введение в биохимию. Химический состав живых систем – 8 часов*** | | | | | | | |
| 7. | Предмет и значение биологической химии. Методы биохимических исследований и их характеристика. | 2 | Комбинированное занятие | Решение поставленных задач. | | | |
| 8. | Элементный состав организма. Понятие о главных биогенных элементах. | 2 | Комбинированное занятие | Решение поставленных задач. | | | |
| 9. | Практическая работа. Качественное определение углерода и водорода в углеводах. Сухая перегонка древесины. | 2 | Комбинированное занятие | Решение поставленных задач. | | | |
| 10. | Структура и функции биологических молекул. Основные классы биологических молекул. | 2 | Комбинированное занятие | Решение поставленных задач. | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ***Раздел 2 Химия углеводов – 28 часов*** | | | | | | | |
| 11. | Моносахариды в живых системах. Практическая работа. Окисление моносахаридов. | 2 | Комбинированное занятие | Решение поставленных задач. | | | |
| 12. | Практическая работа. Анализ пищевых продуктов на содержание глюкозы. | 2 | Комбинированное занятие | Решение поставленных задач. | | | |
| 13. | Практическая работа. Получение глюкозы гидролизом древесины. | 2 | Комбинированное занятие | Решение поставленных задач. | | | |
| 14. | Практическая работа. Качественный анализ меда. Практическая работа. Анализ пчелиного меда с помощью тонкослойной хроматографии. | 2 | Комбинированное занятие | Решение поставленных задач. | | | |
| 15. | Дисахариды в живых системах. Практическая работа. Окисление дисахаридов. | 2 | Комбинированное занятие | Решение поставленных задач. | | | |
| 16. | Практическая работа. Гидролиз сахарозы. Практическая работа. Образование сахарата кальция. | 2 | Комбинированное занятие | Решение поставленных задач. | | | |
| 17. | Практическая работа. Получение свекловичного сахара. | 2 | Комбинированное занятие | Решение поставленных задач. | | | |
| 18. | Дисахариды. Практическая работа. Анализ крахмала. | 2 | Комбинированное занятие | Решение поставленных задач. | | | |
| 19. | Практическая работа. Определение содержания крахмала в продуктах. Практическая работа. Обнаружение крахмала в зеленых листьях растений. | 2 | Комбинированное занятие | Решение поставленных задач. | | | |
| 20. | Практическая работа. Гидролиз крахмала. | 2 | Комбинированное занятие | Решение поставленных задач. | | | |
| 21. | Практическая работа. Получение крахмала в домашних условиях. | 2 | Комбинированное занятие | Решение поставленных задач. | | | |
| 22. | Практическая работа. Получение этанола из картофеля. | 2 | Комбинированное занятие | Решение поставленных задач. | | | |
| 23. | Выполнение и разбор олимпиадных заданий. | 2 | Комбинированное занятие | Решение поставленных задач. | | | |
| 24. | Выполнение и разбор олимпиадных заданий. | 2 | Комбинированное занятие | Решение поставленных задач. | | | |
| ***Раздел 3 Химия липидов. Химия белков – 16 часов*** | | | | | | | |
| 25. | Липиды в живых системах. Практическая работа. Выделение жира из молока. | 2 | Комбинированное занятие | Решение поставленных задач. | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 26. | Белки в живых системах. Цветные реакции на белки. Денатурация белка. | 2 | Комбинированное занятие | Решение поставленных задач. | | | |
| 27. | Практическая работа. Высаливание белков (на примере молока и яичного белка). | 2 | Комбинированное занятие | Решение поставленных задач. | | | |
| 28. | Практическая работа. Биохимический анализ производных кожи (волосы, ногти). | 2 | Комбинированное занятие | Решение поставленных задач. | | | |
| 29. | Практическая работа Анализ молока. | 2 | Комбинированное занятие | Решение поставленных задач. | | | |
| 30. | Практическая работа. Определение качества мяса. | 2 | Комбинированное занятие | Решение поставленных задач. | | | |
| 31. | Практическая работа. Определение качества мяса. | 2 | Комбинированное занятие | Решение поставленных задач. | | | |
| 32. | Выполнение и разбор олимпиадных заданий. | 2 | Комбинированное занятие | Решение поставленных задач. | | | |
| ***Раздел 4 Витамины – 12 часов*** | | | | | | | |
| 33. | Витамины. Классификация витаминов. Роль витаминов для живых систем. | 2 | Комбинированное занятие | Решение поставленных задач. | | | |
| 34. | Практическая работа. Качественный анализ витамина А. | 2 | Комбинированное занятие | Решение поставленных задач. | | | |
| 35. | Практическая работа. Качественный анализ витаминов группы В. | 2 | Комбинированное занятие | Решение поставленных задач | | | |
| 36. | Практическая работа. Качественный анализ витамина С. | 2 | Комбинированное занятие | Решение проблемных задач | | | |
| 37. | Практическая работа. Качественное определение витамина С в растительных объектах. | 2 | Комбинированное занятие | Решение проблемных задач | | | |
| 38. | Выполнение и разбор олимпиадных заданий. | 2 | Комбинированное занятие | Решение поставленных задач | | | |
| ***Подведение итогов – 4 часа*** | | | | | | | |
| 39. | Подготовка к итоговому контролю знаний. | 2 | Комбинированное занятие | Решение поставленных задач | | | |
| 40. | Итоговый контроль знаний. | 2 | Практическая работа | Решение поставленных задач | | | |
| **Итого: 80 часов** | | | | | | | |

## 2.2 Условия реализации программы

***Материально-техническое обеспечение***

Учебный кабинет обеспечен соответствующей мебелью: рабочими столами, стульями, компьютерами, программным обеспечением, выходом в интернет, мультимедийной доской, столом для руководителя.

Группа обучающихся состоит не более чем из 15 человек.

Рабочее место оснащено столом, стульями, персональным компьютером или ноутбуком, компьютерной мышью, программным обеспечением.

***Методическое обеспечение***

К работе обучающиеся приступают после проведения соответствующего инструктажа по правилам техники безопасной работы, объявления темы занятия, плана работы. Новую тему педагог объясняет с применением технологий мультимедиа.

– научно-популярные издания, справочная литература, периодические издания журнала «Химия в школе», «Биология в школе» и др.

– задачники по химии и биологии.

– тестовые задания.

– ПСХЭ Д.И. Менделеева, таблица растворимости, электрохимический ряд напряжений металлов.

– учебные презентации.

– уголок по технике безопасности.

– оборудование для визуализации представляемой информации;

– специальная, научная и методическая литература по биохимии;

– наборы для выполнения самостоятельных экспериментов.

***Методические материалы***

Для организации занятия в образовательном процессе используются:

– словесный метод (устное изложение, опрос и др.);

– наглядный метод (показ видеоматериалов, иллюстраций, работа по образцу и др.);

– практический метод (решение задач, упражнений, практические работы и др.).

Для диагностики успешности освоения учебной программы используются:

– метод наблюдения;

– метод анализа продуктов образовательной деятельности обучающегося.

Для обеспечения наглядности и доступности изучаемого материала педагог может использовать наглядные пособия следующих видов:

– схематический или символический (таблицы, схемы, рисунки, графики, диаграммы);

– картинный (иллюстрации, слайды, фотоматериалы и др.);

– дидактические пособия (раздаточный материал, вопросы и задания для устного или письменного опроса, тесты, практические задания, упражнения);

– учебные и методические пособия (учебники, учебно-методические пособия, пособия для самостоятельной работы, сборники упражнений и др.).

***Информационное обеспечение***

Персональный компьютер с пакетом Microsoft Office (Microsoft Word, Microsoft Power Point) и выходом в сеть Интернет.

1. https://cloud.mail.ru/public/KH4L/3PseaBdTb
2. https://cloud.mail.ru/public/4jKW/mAD71Ldcw
3. https://cloud.mail.ru/public/FdRC/2nQd57QHW

***Кадровое обеспечение***

В реализации программы занят педагог дополнительного образования, учитель биологии и химии высшей категории, призер конкурса «Учитель года - 2022» (МО «Чердаклинский район») Петрова Ирина Юрьевна.

## 2.3 Формы аттестации

***Формы проведения аттестации:*** основными формами проведения аттестации являются:

– тестирование;

– устный опрос;

– практическая работа;

– контрольная работа.

***Виды контроля:***

Содержание программы предполагает проведение диагностики:

– Предварительный контроль (входная диагностика) – проводится при зачислении на программу в виде тестирования.

– Текущий контроль – проводится на каждом занятии в виде устного опроса, решения поставленных задач.

– Тематический контроль – проводится по мере освоения каждого учебного раздела. Включает фронтальный устный опрос, а также различные виды деятельности при индивидуальном и групповом опросе.

– Итоговый контроль – заключительная проверка знаний, умений, навыков проводится в конце учебного курса в виде контрольной работы.

Критериями качества освоения обучающимися данной образовательной программы являются:

– достижение в достаточном объеме цели образовательной программы и ее задач;

– активность участия обучающихся в практической деятельности (участие личных и командах соревнованиях и мероприятиях);

– соответствие уровня подготовки обучающихся планируемым результатам обучения.

## 2.4 Критерии оценки

Примерные тестовые задания по программе представлены в Приложении.

Для успешной реализации программы и достижения запланированных результатов необходимо тщательно диагностировать знания и умения учащихся, выявляя их способности, уровень знаний и умений, а также отсутствие необходимых в работе знаний и навыков. Группы надо комплектовать из учащихся, имеющих приблизительно одинаковый уровень знаний и умений.

Для комплектования групп необходимо провести входную диагностику знаний, умений, стремлений и наклонностей детей перед началом занятий. Входная диагностика проводится путем тестирования, анкетирования обучающихся, собеседованием. По результатам входной диагностики комплектуются группы, составляется на основе данной программы учебно-тематический план для каждой группы, определяется уровень и глубина преподнесения материала, методы, применяемые в работе.

Оценочные материалы выражаются в успешной сдаче текущих и итоговых тестов по разделам программы, в участии школьников в олимпиадах по биологии.

***Формы подведения итогов:***

- итоговый контроль,
- защита практического задания.

***Способы определения результативности***

В образовательном процессе для диагностики успешности освоения учебной программы используются:

- метод наблюдения;
- метод анализа продуктов образовательной деятельности обучающегося.

***Формы диагностики:***

1. Промежуточная диагностика проводится по завершении каждого раздела.

2. Итоговая диагностика, проводится после завершения всей учебной программы. Предметом оценки служат умения и знания, направлены на формирование общих и профессиональных компетенций.

Таблица 1 – Критерии оценки знаний и умений обучающихся

| Уровень обучения | Уровень знаний, умений и навыков | | |
|---|---|---|---|
| | Низкий | Средний | Высокий |
| 1 год обучения | Имеет слабые знания по основным понятиям экологии и рассмотренным в курсе обучения экосистемам, не может самостоятельно ориентироваться в | Имеет знания по основным понятиям экологии и рассмотренным в курсе обучения экосистемам, может самостоятельно ориентироваться в полученных | Имеет твердые знания по основным понятиям экологии и рассмотренным в курсе обучения экосистемам, может самостоятельно ориентироваться в полученных знаниях, аккуратно заполняет карту, |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | полученных знаниях, неаккуратно заполняет карту | знаниях, аккуратно заполняет карту. | творчески подходит к обсуждению проблем и интересуется специальной литературой. |

Таблица 2 – Критерии оценки личностных качеств обучающихся

| Личностные качества обучающегося | Критерии оценки | | |
|---|---|---|---|
| | Низкий | Средний | Высокий |
| Социальная позиция | Неохотно принимает участие в экологических акциях, праздниках и проектах. Считает, что ничего изменить нельзя, нечего и стараться | Охотно принимает участие в экологических акциях, праздниках и проектах. Считает, что можно что-что изменить к лучшему | Активно принимает участие в экологических акциях, праздниках и проектах. Считает, что стараниями каждого можно изменить положение. |
| Межличностные отношения. Отношение к занятиям | Не проявляет интереса к коллективной работе, допускает не тактичные замечания о работе других, не помогает товарищам при работе. Не проявляет старательность и аккуратность в работе, часто не доводит начатое дело до конца, присутствует ради общения | Участвует в творческой работе, пытается самостоятельно справится с трудностями, старателен и аккуратен в работе, работает с интересом, всегда доводит начатое до конца | Активно участвует в коллективной работе, тактичен в высказываниях, с удовольствием помогает товарищам. Ответственно подходит к любой работе, проявляет творчество и фантазию, активно участвует в коллективной работе, работает старательно и аккуратно |

## 2.5 Воспитательный компонент

***Цель воспитательной работы:***

Создать условия для формирования у обучающихся интереса к биохимии как науке, развитие понимания химических процессов, лежащих в основе жизни, и подготовка к более глубокому изучению биохимии на университетском уровне.

***Задачи воспитательной работы:***

1. Познакомить обучающихся с основными принципами и методами биохимического исследования, развить интерес к научной деятельности.

2. Познакомить обучающихся с основными признаками живых организмов и понятием жизни, развить уважение к живой природе.

3. Познакомить обучающихся с организацией живой природы, ее разнообразием и эволюцией, развить понимание взаимосвязей в природе.

4. Познакомить обучающихся с основами биологии человека, здорового образа жизни и значением заботы о своем здоровье.

5. Познакомить обучающихся с экологическими взаимосвязями между организмами и окружающей средой, развить ответственное отношение к окружающей природе.

***Приоритетные направления воспитательной деятельности:***

Создание благоприятной образовательной среды, способствующей развитию интереса обучающихся к биохимии, углублению знаний о химических процессах в живых системах и для подготовки к дальнейшему изучению биохимии на более продвинутом уровне.

***Формы воспитательной работы:***

– беседа, лекция, дискуссия.

***Методы воспитательной работы:***

– беседа, дискуссия, создание воспитывающих ситуаций, соревнование, игра, выставки, анализ результатов деятельности.

***Планируемые результаты воспитательной работы:***

1. Формирование интереса к науке: обучающиеся проявляют интерес к биохимии как науке, осознают ее значение для понимания жизненно важных процессов в организмах.

2. Развитие критического мышления: обучающиеся развивают умение анализировать и оценивать химические процессы, происходящие в живых системах, и их влияние на жизнь.

3. Проявление творческого подхода: обучающиеся демонстрируют способность применять знания биохимии для решения практических задач и создания новых идей.

4. Понимание важности здорового образа жизни: обучающиеся осознают значение питания, включая витамины и другие биохимические компоненты, для здоровья и благополучия.

5. Развитие коммуникативных навыков: обучающиеся умеют обсуждать и делиться своими знаниями о биохимии, а также взаимодействовать в группе при выполнении практических заданий.

6. Стимулирование желания углубленного изучения: обучающиеся проявляют интерес к дальнейшему изучению биохимии на университетском уровне или в рамках профессиональной деятельности.

Эти результаты позволят обучающимся не только усвоить основные знания по биохимии, но и развить навыки критического мышления, пробуждение интереса к науке, а также понимание важности биохимических процессов для здоровья и жизни в целом.

***Календарный план воспитательной работы***

| № п/п | Тема занятия | Воспитательный компонент |
|---|---|---|
| 1. | Раздел 1: Введение в биохимию. Химический состав живых систем | 1. Сформировать представление о химическом составе живых систем и его роли в жизнедеятельности организмов.<br>2. Поддержать интерес к изучению биохимии через демонстрацию связей между химией и биологией.<br>3. Развивать умение анализировать и оценивать значение химических элементов и соединений для жизни. |
| 2. | Раздел 2: Химия углеводов | 1. Стимулировать интерес к изучению углеводов как важных биохимических соединений.<br>2. Развивать навыки анализа структуры и функций углеводов в организмах.<br>3. Поддерживать стремление к применению знаний о углеводах для объяснения биологических процессов. |
| 3. | Раздел 3: Химия липидов. Химия белков | 1. Формировать понимание роли липидов и белков в клеточных процессах и структурах организмов.<br>2. Развивать умение анализировать свойства и функции липидов и белков в биологических системах.<br>3. Поддерживать интерес к изучению химии липидов и белков через практические задания и эксперименты. |
| 4. | Раздел 4: Витамины | 1. Содействовать пониманию значения витаминов для здоровья и жизнедеятельности организмов.<br>2. Развивать навыки классификации витаминов, понимания их функций и источников.<br>3. Поддерживать интерес к изучению витаминов через рассмотрение практических примеров и клинические случаи. |

Каждая тема не только наполняет учебный процесс новыми знаниями, но также способствует формированию ценностных ориентаций обучающихся.

## Список литературы

***Литература для педагогов:***

1. Березов, Т.Т. Биологическая химия: учебник для студентов медицинских вузов. / Т.Т. Березов, Б.Ф. Коровкин. - 3-е изд. стер. – М.: Медицина, 2008. – 703 с.

2. Березов, Т.Т. Применение ферментов в медицине // Соросовский образовательный журнал / Т.Т. Березов. – 1996. – № 3. – С. 23—27.

3. Биологическая химия: учебник. / В.К. Кухта и др.: под ред. А.Д. Тагановича. – Минск: БИНОМ, 2008. – 688 с.

4. Гринстейн, Бен. Наглядная биохимия: пер. с англ. / Бен Гринстейн, Адам Гринстейн. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004 (ООО Информполиграф). - 119 с.

5. Киселев, Л.Л. Геном человека и будущее человечества // Химия и жизнь / Л.Л. Киселев. – 1998. – № 3. – С. 10—14.

6. Киселев, Л.Л. Геном человека и биология XXI в. // Вестник РАН / Л.Л. Киселев. – 2000. Т. 70. – Вып. 5. – С. 412-424.

7. Лабораторно-практические работы по химии. 10-11 / под ред. Н.С. Куприянова. - М.: Гуманитар. издат. центр ВЛАДОС, 2007. – 239 с.:

8. Макаров, К.А. Химия и здоровье: кн. для внеклас. чтения учащихся 8-10 кл. сред. шк. / К.А. Макаров. – М.: Просвещение, 1985. - 144 с.

9. Молекулярная биология: структура и биосинтез нуклеиновых кислот: учеб. для вузов по спец. "Биология" / В.И. Агол, А. А. Богданов, В.А. Гвоздев [и др.]; под ред. А.С. Спирина. – М.: Высш. шк., 1990. - 351 с.

10. Овчинников, Ю.А. Биоорганическая химия / Ю.А. Овчинников. – М.: Просвещение, 1987. - 815 с.

11. Пустовалова, Л.М. Основы биохимии для медицинских колледжей: учебное пособие для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования, обучающихся по медицинским специальностям / Л.М. Пустовалова. - 4-е изд. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2010. - 440 с.

12. Реннеберг, Рейнхард. От пекарни до биофабрики: обзор достижений биотехнологии / Р. Реннеберг, И. Реннеберг; пер. с нем. Г.И. Лойдиной. – М.: Мир, 1991. - 110 с.

13. Спирин, А.С. Молекулярная биология: структура рибосомы и биосинтез белка: учеб. для биол. спец. вузов / А.С. Спирин. – М.: Высш. шк., 1986. - 302 с.

14. Спирин, А.С. Биосинтез белка и перспективы бесклеточной технологии / А.С. Спирин, А.Б Четверин, Л.А. Воронин // Природа. – 1991. – №5. – С. 10-19.

15. Степанов, В.М. Молекулярная биология. Структура и функции белков: учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению и специальности "Биология" / В.М. Степанов; под ред. А.С. Спирина. - 3-е изд. – М.: Изд-во Моск. ун-та: Наука, 2005 (ППП Тип. Наука). - 334 с.

16. Тейлор, Дэннис. Биология: в трех томах / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут; под редакцией Р. Сопера. - 11-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2019.

17. Телитченко, М.М. Введение в проблемы биохимической экологии: Биотехнология, сел. хоз-во, охрана среды / М.М. Телитченко, С.А. Остроумов; отв. ред. В.Н. Большаков; АН СССР, Секция хим.-технол. и биол. наук. – М.: Наука, 1990. - 284 с.

18. Франк-Каменецкий, М.Д. Самая главная молекула: о молекуле ДНК / М.Д. Франк-Каменецкий. - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Наука, 1988. - 173 с.

19. Чирков, Ю.Г. Ожившие химеры: о профессии генного инженера: для сред. и ст. шк. возраста / Ю.Г. Чирков; худож. В. Радаев, Ю. Мартыненко. – М.: Дет. лит., 1991. - 238 с.

20. Чухрай, Е.С. Молекула, жизнь организм: кн. для внеклас. чтения, 8-10-е кл. / Е.С. Чухрай. – М.: Просвещение, 1981. - 160 с.

21. Шерстнев, М.П. Химия и биология нуклеиновых кислот: кн. для учащихся 10-11-х кл. сред. шк. / М.П. Шерстнев, О.С. Комаров. – М.: Просвещение, 1990. - 158 с.

22. Янковский, Н.К., Боринская С.Б. Геном человека // Химия и жизнь / Н.К. Янковский, С.Б. Боринская. – 1998. – № 3. – С. 10-14.

***Литература для обучающихся:***

1. Березов, Т.Т. Биологическая химия: учебник для студентов медицинских вузов. / Т.Т. Березов, Б.Ф. Коровкин. - 3-е изд, стер. – М.: Медицина, 2008. – 703 с.

2. Единая коллекция Цифровых Образовательных Ресурсов. [Электронный журнал.] – Режим доступа: http://school-collection.edu.ru/catalog/

3.Интерактивный задачник по химии. [Электронный журнал.] – Режим доступа: http://www.niic.nsc.ru/education/problem-book

4. Лунин, В.В. Химия. Всероссийские олимпиады. Вып. 2. / В.В. Лунин, О.В. Архангельская, И.А. Тюльков; под ред. В.В. Лунина. – М.: Просвещение, 2012. - 137 с.

5. Сайт научно-популярного журнала Химия и жизнь. [Электронный журнал.] – Режим доступа: http://www.hij.ru/

6. Сайт Научно-методического журнала Химия в школе. [Электронный журнал.] – Режим доступа: http://hvsh.ru/

7. Учебные материалы по неорганической химии. Сайт химического факультета МГУ. [Электронный журнал.] – Режим доступа: http://www.chem.msu.su/rus/teaching/inorg.html

8. Школьные олимпиады по химии на сайте МГУ. [Электронный журнал.] – Режим доступа: http://www.chem.msu.su/rus/olimp

9. Электронные ресурсы и периодические издания по химии [Электронный журнал.] – Режим доступа: https://lbz.ru/metodist/iumk/chemistry/e-r.php?

10. Шерстнев, М.П. Химия и биология нуклеиновых кислот: кн. для учащихся 10-11-х кл. сред. шк. / М.П. Шерстнев, О.С. Комаров. – М.: Просвещение, 1990. - 158 с.

***Литература для родителей:***

1. Всесибирская открытая олимпиада школьников. [Электронный журнал.] – Режим доступа: http://vsesib.nsesc.ru/

2. Всероссийская химическая олимпиада школьников Шаг в будущее. [Электронный журнал.] – Режим доступа: http://www.muctr.ru/entrant/shag_v_bud.php

3. Единая коллекция Цифровых Образовательных Ресурсов. [Электронный журнал.] – Режим доступа: http://school-collection.edu.ru/catalog/

4. Лунин, В.В. Химия. Всероссийские олимпиады. Вып. 2. / В.В. Лунин, О.В. Архангельская, И.А. Тюльков; под ред. В.В. Лунина. – М.: Просвещение, 2012. - 137 с.

5. Школьные олимпиады по химии на сайте МГУ. [Электронный журнал.] – Режим доступа: http://www.chem.msu.su/rus/olimp

6. Электронные ресурсы и периодические издания по химии [Электронный журнал.] – Режим доступа: https://lbz.ru/metodist/iumk/chemistry/e-r.php?

## ПРИЛОЖЕНИЕ

***Примерные тестовые задания***

*Задание 1* Какая наука изучает взаимосвязи организмов и среды?

1) биология
2) экология
3) ботаника
4) морфология

*Задание 2* Как называются организмы, которые синтезируют органические вещества из неорганических:

1) паразиты
2) гетеротрофы
3) автотрофы
4) сапрофиты

*Задание 3* Какие органоиды клетки участвует в процессе фотосинтеза:

1) пластиды
2) цитоплазма
3) ядро
4) митохондрия

*Задание 4* Выберите семейство Однодольных растений:

1) Розоцветны
2) Паслёновые
3) Бобовые
4) Злаки

*Задание 5* Корневые волоски расположены в зоне:

1) роста
2) деления
3) всасывания
4) проведения

*Задание 6* Аскарида не переваривается в кишечнике человека, так как:

1) отличается огромной плодовитостью
2) может жить в бескислородной среде
3) быстро двигается в направлении, противоположном движению пищи
4) тело покрыто оболочкой, на которую не действует пищеварительный сок.

*Задание 7* Членистоногих, у которых к грудному отделу тела прикрепляются три пары ног, относят к классу:

1) ракообразных

2) паукообразных
3) насекомых
4) сосальщиков

*Задание 8* Кровеносная система в процессе исторического развития впервые появляется у:
1) моллюсков
2) плоских червей
3) кольчатых червей
4) кишечнополостных

*Задание 9* У каких животных в процессе эволюции появляется второй круг кровообращения?
1) хрящевых рыб
2) костных рыб
3) земноводных
4) пресмыкающихся

*Задание 10* Какая стадия отсутствует у насекомых с неполным превращением?
1) куколки
2) личинки
3) яйца
4) взрослого насекомого

*Задание 11* Какие приспособления, защищающие организм от перегревания, сформировались у млекопитающих в процессе эволюции?
1) наружные слущивающиеся клетки кожи
2) потовые железы
3) сальные железы
4) роговые образования на теле

*Задание 12* Наука, изучающая клетку, называется:
1) физиологией
2) анатомией
3) цитологией
4) эмбриологией

*Задание 13* Какой ученый увидел клетку с помощью своего микроскопа?
1) М. Шлейден
2) Р. Гук
3) Т. Шванн
4) Р. Вирхов

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

*Задание 14* Элементарная биологическая система, способная к самообновлению – это:

1) клеточный центр
2) подкожная жировая клетчатка
3) мышечное волокно сердца
4) проводящая ткань растения

*Задание 15* К прокариотам относятся:

1) элодея
2) кишечная палочка
3) шампиньон
4) инфузория-туфелька

*Задание 16* Грибная клетка, как и клетка бактерий:

1) не имеет ядерной оболочки
2) не имеет хлоропластов
3) имеет одноклеточное строение тела
4) имеет неклеточный мицелий

*Задание 17* Гены находятся в:

1) хромосомах
2) аппарате Гольджи
3) лизосомах
4) рибосомах

*Задание 18* Какой из приведённых способов размножения не относят к бесполому?

1) размножение луковицами-детками у тюльпана
2) почкование у коралла
3) деление эвглены зелёной
4) размножение семенами

*Задание 19* Наследственность у организмов – это свойство, заключающееся в:

1) приобретении организмом новых признаков и свойств
2) поступлении в организм питательных веществ и энергии
3) передаче организму всей совокупности признаков и свойств от родителей
4) изменении организма в процессе реализации наследственной информации

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

*Задание 20* Способность организма сохранять относительное постоянство своей внутренней среды – это:

1) обмен веществ
2) воспроизведение
3) раздражимость
4) гомеостаз

***Ответы:***

| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 3 | 1 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 1 |
| **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** | **19** | **20** |
| 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 4 | 3 | 4 |

***Система оценивания***

Каждое задание оценивается в 1 балл, таким образом, за работу обучающийся может набрать максимальное количество баллов – 20.

*Результаты:*

0 – 8 баллов – низкий уровень.
9 – 12 баллов – средний уровень.
13 – 16 баллов – хороший уровень.
17 – 20 баллов – высокий уровень.
Тестирование не прошел тот, кто набрал менее 9 баллов.

***Итоговое контрольное тестирование по курсу «Биохимия для старшеклассников. Практикум (10-11 класс)»***

*Вопросы с одним правильным ответом*

*Вопрос 1* Из азота, углерода, кислорода, водорода и фосфора состоят:

а) углеводы
б) липиды
в) ДНК и РНК
г) белки

*Вопрос 2* Химические элементы, преобладающие в живой природе:

а) C, H, O, Fe
б) C, H, O, N
в) C, H, O, Si
г) C, O, N, Al

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

*Вопрос 3* Элементарный химический состав тел живой и неживой природы свидетельствует о:

а) изменении живой природы под влиянием факторов неживой природы

б) сложности химического состава живой и неживой природы

в) материальном единстве живой и неживой природы

г) зависимости живой природы от неживой

*Вопрос 4* Функции воды в клетке обусловлены ее свойствами:

а) способностью диссоциировать и находиться в трех агрегатных состояниях

б) теплопроводностью, способностью находиться в трех агрегатных состояниях

в) теплопроводностью, полярностью молекул, способностью диссоциировать

*Вопрос 5* Минеральные соли участвуют в выполнении функций:

а) опорной, запасающей, регуляторной

б) опорной, регуляторной, ферментативной

в) транспортной, запасающей, репродуктивной

*Вопрос 6* Функцию растворителя в клетке выполняют:

а) липиды

б) углеводы

в) ферменты

г) вода

*Вопрос 7* Мономером нуклеиновых кислот является:

а) глицерин

б) аминокислота

в) глюкоза

г) нуклеотид

*Вопрос 8* Созданная Уотсоном и Криком модель ДНК имеет структуру:

а) двойной спирали

б) одинарной спирали

в) циклическую

*Вопрос 9* При повышении температуры может пойти процесс:

а) денатурации

б) ренатурации

в) ферментации

г) транслокации

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

*Вопрос 10* Витамины в клетке выполняют функции:
а) каталитическую
б) структурную
в) энергетическую
г) регуляторную

*Вопрос 11* ДНК в клетке выполняет функцию:
а) хранения наследственной информации
б) транспортную
в) каталитическую
г) структурную

*Вопрос 12* В состав молекул ДНК входит углевод:
а) глюкоза
б) фруктоза
в) дезоксирибоза
г) рибоза

*Вопрос 13* Ферментативную функцию в клетках выполняют:
а) белки и дезоксирибонуклеиновые кислоты
б) белки и рибонуклеиновые кислоты
в) белки, липиды и углеводы
г) Белки, рибонуклеиновые кислоты и витамины

*Вопрос 14* РНК выполняют в клетке функции:
а) рибосомную, информационную, транспортную
б) информационную, хранение наследственной информации, транспортную
в) рибосомную, транспортную, хранение наследственной информации

*Вопрос 15* В состав молока входит белок:
а) лактоза
б) казеин
в) галактоза
г) альбумин

*Вопрос 16* Жиры в организме ряда животных:
а) служат источником воды
б) выполняют каталитическую функцию
в) являются хранителями наследственной информации
г) выполняют сигнальную функцию

## ОКОНЧАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

*Вопрос 17* К полисахаридам относятся:
а) Сахароза, мальтоза
б) Гликоген, целлюлоза
в) Гликоген, сахароза

*Вопрос 18* В клетке легко расщепляются с освобождением энергии молекулы:
а) клетчатки
б) белков
в) витамины А и С
г) моносахаридов

*Вопрос 19* В состав молока входят сахара:
а) Сахароза, мальтоза
б) Глюкоза, лактоза
в) Лактоза, галактоза

*Вопрос 20* Свойства белков определяются:
а) количеством аминокислот в белке
б) длиной цепи белковой молекулы
в) последовательностью аминокислот в белке

*Результаты:*
Максимальное количество баллов -20.
20-17 баллов - высокий результат.
16-13 баллов - хороший результат.
12-9 баллов - средний результат.
8-0 баллов - низкий результат.

Ответы.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| в | б | в | в | б | г | г | а | а | г | а | в | г | б | б | а | б | г | в | в |