

*Ростовская область  
муниципальное образование Тацинский район*

*муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Скосырская средняя общеобразовательная школа*

«Утверждаю»  
решение педсовета протокол  
от «27» августа 2021 года № 1  
Директор школы:  И.В.Якуба



**Рабочая программа**  
**факультативног курса**  
**«Решение расчётных задач по химии»**

Уровень среднего образования (класс) *среднее образование, 10 клас*

Количество часов 32

Учитель **Шарко Вапентина Павловна**

Программа разработана на основе *авторской программы*  
*«Химия. Решение задач»*,

*автор-составитель: Г.А. Шипарева. М.»Дрофа»2010.*

### **Пояснительная записка**

**Рабочая программа составлена на основе следующих нормативных документов:**

1. Федеральный компонент Государственного образовательного стандарта общего образования, утвержденным приказом Минобробразования России от 05.03 2004 г. №1089 «Об утверждении федерального компонента государственных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования»;
2. Примерные программы основного общего и среднего (полного) общего образования по химии (письмо Департамента государственной политики в образовании Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.06.2005 г. №03- 1263).
3. Приказ Министерства образования и науки России от 27 декабря 2011 г. № 2885 «Об утверждении федеральных перечней учебников, рекомендованных

(допущенных) к использованию в образовательном процессе в образовательных учреждениях, реализующих образовательные программы общего образования и имеющих государственную аккредитацию, на 2012/2013 учебный год» (зарегистрирован Минюстом России 21 февраля 2012 г., регистрационный № 23290);

4. Учебный план МБОУ Скосырской СОШ на 2021/2022 учебный год.

**КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ:** 32 в 10 классе, согласно сетки годового учебного графика МБОУ Скосырской СОШ на 2021 – 2022 учебный год

**ИЗ НИХ В НЕДЕЛЮ:** 1 в 10 классе

Одной из центральных задач реформы школы является коренное улучшение образования подрастающего поколения. Практически добиться этого очень непросто, т.к. количество и сложность учебного материала, необходимого для поступления в вуз, неуклонно растет. В то же время не каждому выпускнику необходим весь этот объем знаний.

Целью данного курса является не только углубить, расширить и систематизировать знания о строении и свойствах соединений, но и научить свободно решать различные по сложности задачи с тем, чтобы подготовить учащихся к сдаче ЕГЭ по химии.

Решение химических задач – важная сторона овладения знаниями основ науки химия, являясь одним из компонентов обучения химии, успешно реализует основной дидактический принцип единства обучения, воспитания и развития.

При решении задач происходит уточнение и закрепление химических понятий о веществах и процессах, вырабатываются умения и навыки по использованию имеющихся знаний. Побуждая учеников повторять изученный материал, углублять и осмысливать его, химические задачи формируют систему конкретных представлений. Задачи, включающие определенные ситуации, становятся стимулом самостоятельной работы учащихся над учебным материалом.

Решение задач способствует воспитанию целеустремленности, развитию чувства ответственности, упорства и настойчивости в достижении цели. В процессе решения используется межпредметная информация, что формирует понятие о единстве природы.

В ходе решения идет сложная мыслительная деятельность, которая определяет как содержательную сторону мышления (знание), так и действенную (операции действия). Теснейшее взаимодействие знаний и действий способствует формированию приемов мышления: суждений, умозаключений, доказательств.

При решении химических задач учащийся приобретает знания, которые можно условно разделить на два рода: знания, приобретенные при разборе текста задачи, и знания, без привлечения которых процесс решения невозможен (определения, понятия, основные законы и теории, физические и химические свойства веществ, их формулы, молярные массы, количество вещества, химические процессы, их уравнения реакций и т.д.)

Важна роль задач в организации поисковых, исследовательских ситуаций при изучении химии.

Задачи являются объективным методом контроля знаний, умений и навыков учащихся.

Содержание факультативных занятий в 10 классе базируется на знаниях, получаемых в систематическом курсе органической химии, и служит их развитием, иными словами, следует за основными темами школьного курса «Химия-10» О.С. Габриеляна и др. Практическая часть факультатива предусматривает решение экспериментальных задач, направленные на изучение химических свойств веществ и способов их получения, решение качественных задач на распознавание и идентификацию веществ, а также решение расчетных задач различной сложности.

### **Основные цели и задачи курса.**

#### ***Цели курса:***

Развивать мышление, формируя и поддерживая интерес к химии, имеющей огромное прикладное значение, способствовать развитию и совершенствованию у учащихся знаний и умений, необходимых для решений различных типов задач по химии, для самостоятельного определения способа решения этих задач, который будет наиболее рациональным и логически последовательным.

#### ***Задачи курса:***

- Углубить знания учащихся по органической химии, научить их методически правильно и практически эффективно решать задач.
- Дать учащимся возможность реализовать и развивать свой интерес к химии.
- Предоставить учащимся возможность уточнить собственную готовность и способность осваивать в дальнейшем программу химии на повышенном уровне.
- Создать учащимся условия для подготовки к ЕГЭ по химии, для поступления в высшие учебные заведения.

#### ***Формы и методы проведения занятий по элективному курсу***

- Фронтальный разбор способов решения новых типов задач.
- Групповое и индивидуальное самостоятельное решение задач.
- Коллективное обсуждение решение наиболее сложных и нестандартных задач.
- Решение расчетно-практических задач.
- Решение экспериментальных задач по распознаванию органических веществ
- Решение экспериментальных задач на проведение качественного анализа органических соединений
- Составление учащимися оригинальных задач.

#### ***Требования к содержанию курсов по выбору***

- ориентация на современные образовательные технологии;
- соответствие учебной нагрузки учащихся нормативам;
- соответствие принятым правилам оформления программ;

- наличие пособий, содержащих необходимую информацию;
- краткосрочность проведения курса.

### 2.3. Требования к уровню подготовки по итогам изучения данного элективного курса

#### ***По окончании курса учащиеся должны знать и уметь:***

- Знать основные типы расчетных задач по химии, основные количественные характеристики и единицы измерения, применяемые в химии.
- Уметь производить расчеты по химическим формулам.
- Вычислять количество вещества по известной массе, объему, количеству частиц.
- Определение относительной плотности газов и молярной массы по относительной плотности одного газа по другому.
- Рассчитывать массовую и объемную долю «компонента» системы.
- Уметь проводить эксперимент по определению качественного состава органического вещества
- Находить химические формулы органических веществ.
- Проводить расчеты, связанные с использованием различных способов выражения состава растворов.
- Уметь проводить расчеты по уравнениям реакций.
- Определять количественный состав смеси веществ.
- Уметь решать комбинированные задачи и задачи повышенной сложности.

### Основное содержание элективного курса по химии 10 класса

(32 часа, 1 час в неделю)

#### Тема 1. Основные понятия органической химии (3 часа)

Строение атома углерода. Электронное строение атома углерода в нормальном и возбужденном состояниях. Составление электронно-графической формулы атома углерода. Образование  $\sigma$  (сигма) и  $\pi$  (пи) связей. Валентные состояния атома углерода. Гибридизация орбиталей. Первое, второе, третье валентное состояние атома углерода. Определение типа гибридизации каждого атома углерода в структурных формулах. Структурные формулы в сравнении с эмпирическими. Химическая формула: структурная (полная и сокращенная, эмпирическая, молекулярная, рациональная).

#### Тема 2. Строение органических соединений (9 часов)

Классификация органических соединений. Ациклические, карбоциклические, гетероциклические соединения. Функциональные группы. Решение задач с использованием формул ациклического строения. Типы номенклатур в органической химии: тривиальная, рациональная, ИЮПАК, заместительная.

Структурная изомерия: изомерия углеродного скелета, изомерия положения функциональных групп, кратной связи. Межклассовая изомерия. Пространственная изомерия: геометрическая и оптическая. Шаростержневые модели разных изомеров органических соединений.

### Тема 3. Реакции органических соединений (2 часа)

Алканы. Риформинг, алкилирование, ароматизация нефтепродуктов. Октановое число. Конформации. Лабораторные способы получения алканов: синтез Вюрца, декарбоксилирование солей карбоновых кислот, гидролиз карбида алюминия, гидрирование угля и угарного газа, электролиз растворов солей карбоновых кислот, восстановление галогеналканов, кетонов и альдегидов. Получение синтез-газа. Галогенопроизводные алканов. Механизм реакции радикального замещения, его стадии. Каталитическое окисление алканов. Производить расчеты с использованием понятия «моль», закона Авогадро, определять относительную плотность газа и молярную массу по известной относительной плотности одного газа по другому.

Алкены. Поляризация  $\pi$ -связи в молекулах алкенов. Индуктивный эффект (+I). Механизм реакции электрофильного присоединения к алкенам. Каталитическое окисление и окисление в «жестких» условиях. Составление уравнений реакций окисления методом полуреакций. Полимеризация гомологов этилена. Механизм реакции полимеризации. Получение алкенов дегалогенированием дигалогеналканов.

Алкины. Межклассовые изомеры. Получение алкинов дегалогенированием и дегидрогалогенированием. Механизм реакций электрофильного присоединения к алкинам: объяснение правила Марковникова, гидратация ацетилена и его гомологов. Кето-енольная таутомерия. Димеризация и полимеризация ацетилена. Кислотные свойства алкинов: взаимодействие с основаниями, образование ацетиленидов. Получение алкинов с более длинной углеродной цепью из ацетилена.

Алкадиены. Взаимное расположение  $\pi$ -связей в молекулах алкадиенов. Особенности строения сопряженных алкадиенов, способы их получения. Особенности реакций присоединения к алкадиенам с сопряженными  $\pi$ -связями. Причины эластичности каучуков. Резина.

Арены. Изомерия и номенклатура. Гомологи бензола. Электронное строение толуола. Способы получения гомологов бензола: алкилирование, синтез Вюрца. Радикальное хлорирование бензола. Механизм и условия проведения реакции хлорирования. Каталитическое гидрирование бензола. Механизм реакций электрофильного замещения на примере галогенирования и нитрования бензола и его гомологов. Сравнение реакционной способности бензола и толуола в реакциях замещения. Ориентирующее действие заместителей. Ориентанты 1-го и 2-го рода. Реакции по алкильному заместителю: хлорирование и окисление. Кумол и его особенности. Качественные задачи на распознавание углеводородов.

### Тема 5. Кислородсодержащие органические соединения (8 часов)

Спирты. Особенности электронного строения молекул спиртов. Первичные, вторичные и третичные спирты. Кетоенольная таутомерия. Сравнение кислотных свойств воды, спиртов и галогенопроизводных спиртов. Алкоголяты, их гидролиз и взаимодействие с галогеналканами. Реакции этерификации спиртами неорганических кислот. Основные свойства спиртов. Правило Зайцева. Реакции нуклеофильного замещения. Окисление третичных спиртов в жестких условиях.

Составление уравнений реакций окисления спиртов. Получение спиртов из реактивов Гриньяра. Решение задач на определение состава смеси веществ.

Карбонильные соединения. Особенности строения и химических свойств кетонов. Нуклеофильное присоединение к карбонильным соединениям синильной кислоты, гидросульфита натрия, реактивов Гриньяра. Замещение атомами галогенов (Cl, Br) атомов водорода в  $\alpha$ -положении к карбонильной группе. Взаимное влияние атомов в молекулах карбонильных соединений и их производных. Качественная реакция на метилкетоны. Получение кетонов пиролизом солей карбоновых кислот. Реакция «серебряного зеркала».

Карбоновые кислоты. Кислотность и ее зависимость от строения. Влияние условий на степень диссоциации карбоновых кислот. Реакции ионного обмена.

Галогенирование карбоновых кислот. Ароматические кислоты. Реакции электрофильного замещения с участием бензойной кислоты. Терефталевая кислота. Лавсан. Непредельные кислоты. Геометрические изомеры непредельных кислот. Функциональные производные карбоновых кислот: хлорангидриды, ангидриды, амиды, нитрилы. Реакции восстановления карбоновых кислот. Электролиз растворов солей карбоновых кислот. Гидролиз солей. Мыло. Расчеты, связанные с использованием различных способов выражения состава раствора органических соединений.

Сложные эфиры. Равновесие обратимой реакции этерификации–гидролиза: факторы, влияющие на него. Получение сложных эфиров взаимодействием хлорангидридов или ангидридов карбоновых кислот со спиртами, алкилированием солей карбоновых кислот галогеналканами. Восстановление сложных эфиров. Жиры. Жирные кислоты. Сливочное масло.

Углеводы. Циклическое строение пентоз и гексоз. Тривиальная и систематическая номенклатуры.стереоизомеры. Полуацетальная группа. Реакции присоединения к глюкозе синильной кислоты, спиртов, гидросульфита натрия. Реакции этерификации глюкозы ангидридами органических кислот. Реакции замещения со спиртами и галогенопроизводными углеводородов. Дисахариды: сахароза, лактоза, мальтоза; их строение и биологическая роль. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Олигосахариды. Взаимодействие целлюлозы с неорганическими и карбоновыми кислотами – образование сложных эфиров. Различие свойств крахмала и целлюлозы. Качественная реакция на метилкетоны. Сравнение скоростей взаимодействия натрия с этанолом, глицерином и пропанолом-2. Сравнение кислотных свойств воды, одно- и многоатомных спиртов и фенола. Отношение растворов сахарозы, мальтозы и лактозы к гидроксиду меди(II) при нагревании.

Тема 6. Азотсодержащие органические соединения (3 часа)

Амины. Реакции замещения, протекающие с разрывом связи N–H: алкилирование аминов галогенопроизводными и ацилирование производными карбоновых кислот. Амиды. Качественная реакция на первичные и вторичные амины (с азотистой кислотой). Гомологический ряд ароматических аминов. Взаимное влияние атомов в молекулах на примерах: 1) аммиака, алифатических и ароматических аминов; 2) анилина, бензола и нитробензола. Сравнение основных свойств аммиака,

метиламина, ди- и триметиламина, анилина. Влияние пространственного фактора на химические свойства третичных аминов.

Аминокислоты. Белки. Рациональная и тривиальная номенклатуры. Оптические изомеры. Получение капрона. Внутримолекулярная дегидратация аминокислот. Взаимодействие с гидроксидом меди(II). Четвертичная структура белков. Глобальная проблема белкового голодания и пути ее решения.

Нуклеиновые кислоты. Понятие о нуклеотидах и нуклеозидах. Первичная, вторичная и третичная структуры ДНК. Химические свойства нуклеиновых кислот: амфотерность, гидролиз, денатурация, репликация. Генная инженерия, биотехнология. Трансгенные формы животных и растений. Идентификация азотсодержащих соединений. Решение комбинированных задач по органической химии. Решение олимпиадных задач по органической химии.

### 1. Распределение часов по темам в 10 классе:

Темы	Количество часов
1. Основные понятия органической химии	3
1. Строение органических соединений	9
1. Реакции органических соединений	2
1. Углеводороды	7
1. Кислородсодержащие органические соединения	8
1. Азотсодержащие органические соединения	3
<b>Итого</b>	<b>32</b>

#### Учебно-методический комплекс

1. ЕГЭ химия: справочные материалы, контрольно-тренировочные упражнения, расчетные задачи./О.Ю. Косова, - Челябинск: Взгляд, 2004год.
2. Методика решения расчетных задач по химии: 8-11 кл. / Г.И. Штремплер, А.И. Хохлова. - Москва: Просвещение, 2001 год.
3. Задачи по химии. Г.П. Хомченко, И.Г. Хомченко. - Москва: Высшая школа, 1997 год.
4. Химия: конкурсные задания и ответы. В.Н. Ушкалова - Москва: Просвещение, 2000 год.
5. 500 задач по химии. А.С. Гудкова, К.М. Ефремова. Москва: Просвещение, 2000 год.
6. Тренировочные упражнения по химии/М.Д. Михайлов, Г.А. Петрова, И.Н. Семенов - Ленинград 1998год.



7. Химия Конкурсные задания и ответы/В.Н. Ушакова, Н.В. Иоанидис-Москва:Просвещение-2000год.

8. Сборник задач по органической химии с решениями/Ю.К.Губанова-Саратов:Лицей,2002год.

9. Дидактический материал по химии 10-11 класс/А.М. Радецкий, В.П. Горшкова, Л.Н. Кругликова-Москва :Просвещение,2001год

### **Характеристика контрольно-измерительных материалов**

Контрольные измерительные материалы по элективному курсу химии 10 класса охватывают основное содержание курса на уровне требований к уровню подготовки выпускников и позволяют получить достоверную информацию о соответствии их знаний и умений требованиям Государственного стандарта основного общего образования по химии.

При составлении задач и заданий для оценки уровня достижений учащихся использовались методические пособия:

1. Химия: конкурсные задания и ответы. В.Н. Ушкалова - Москва: Просвещение, 2000 год. (Пособие предназначено для подготовки к олимпиадам, конкурсным экзаменам в вузы и учащимся старших классов в целях самообразования).
2. Задачи по химии. Г.П. Хомченко, И.Г. Хомченко. - Москва: Высшая школа, 1997 год. (В пособии представлены задачи разной степени сложности. В целях развития навыков самостоятельной работы во всех разделах приведены задачи с решениями. Они являются типовыми для группы задач. Для всех расчетных задач даны ответы).
3. Химия: сборник олимпиадных задач. Школьный и муниципальный этапы. В.Н. Доронькин – Ростов-на-Дону: Легион, 2009 г. ( В книгу включены задачи различных типов, традиционно используемых при создании олимпиадных заданий по химии. В пособие подробно объясняются примеры решения разных типов задач, а также приводится большое число задач(более 220 расчетных и 100 качественных задач и заданий) для самостоятельной работы)

**Календарно-тематический план реализации рабочей программы  
элективного курса в 10 классе**

№	Дата занятий	Тема	Основные вопросы и понятия
<b>Тема 1. Основные понятия органической химии (3 часа)</b>			
1	07.09	Строение атома углерода.	Электронное строение атома углерода в нормальном и возбужденном состояниях. Составление электронно-графической формулы атома углерода. Образование $\sigma$ (сигма) и $\pi$ (пи) связей.
2	14.09	Валентные состояния атома углерода.	Гибридизация орбиталей. Первое, второе, третье валентное состояние атома углерода. Определение типа гибридизации каждого атома углерода в структурных формулах.
3	21.09	Структурные формулы в сравнении с эмпирическими.	Химическая формула: структурная (полная и сокращенная, эмпирическая, молекулярная, рациональная)
<b>Тема 2. Строение органических соединений (9 часов)</b>			
4	28.09	Классификация органических соединений	Ациклические, карбоциклические, гетероциклические соединения. Функциональные группы.
5	05.09	Расчеты по формулам веществ.	Решение задач с использованием формул ациклического строения.
6	12.10	Карбоциклические и гетероциклические соединения.	Ароматические соединения (арены), гетероциклы (на примере белков, нуклеиновых кислот).
7	19.10	Решение задач на вывод формул.	Решение задач на вывод формул органических соединений разных классов.
8	26.10	Основы номенклатуры органических соединений.	Типы номенклатур в органической химии: тривиальная, рациональная, ИЮПАК, заместительная.
9	09.11	Решение задач по теме: «Основы номенклатуры органических соединений».	Уметь называть органические соединения и составлять формулы по названию вещества.

10	16.11	Изомерия ее виды.	Структурная изомерия: изомерия углеродного скелета, изомерия положения функциональных групп, кратной связи. Межклассовая изомерия. Пространственная изомерия: геометрическая и оптическая.
11	23.11	Решение задач по теме: «Изомерия, ее виды»	Знать отличия структурной изомерии от пространственной. Уметь составлять формулы изомеров и давать названия по номенклатуре ИЮПАК.
12	30.11	Моделирование пространственных изомеров.	Уметь изготавливать шаростержневые модели разных изомеров органических соединений.

### Тема 3. Реакции органических соединений (2 часа)

13	07.12	Реакции замещения и присоединения.	Реакции замещения на примере предельных и ароматических соединений. Реакции присоединения для ненасыщенных углеводородов на примере алкенов, алкинов, алкадиенов. Реакции гидрирования, гидратации, гидрогалогенирования, галогенирования, полимеризации.
14	14.12	Реакции отщепления и изомеризации.	Реакции отщепления (элиминирования) как способ получения органических соединения. Реакции дегидрирования, дегидратации, дегидрогалогенирования. Реакции изомеризации на примере алканов.

### Тема 4. Углеводороды (7 часов)

15	21.12	Алканы.	Риформинг, алкилирование, ароматизация нефтепродуктов. Октановое число. Конформации. Лабораторные способы получения алканов. Галогенопроизводные алканов. Каталитическое окисление алканов.
16	28.12	Решение задач по теме: «Газовые законы в органической химии»	Уметь производить расчеты с использованием понятия «моль», закона Авогадро, определять относительную плотность газа и молярную массу по известной относительной плотности одного газа по другому.
17	18.01	Алкены.	Поляризация $\pi$ -связи в молекулах алкенов. Механизм реакции электрофильного присоединения к алкенам.. Составление уравнений реакций окисления методом полуреакций. Полимеризация гомологов этилена.
18		Алкины.	Получение алкинов дегалогенированием и

	25.01		дегидрогалогенированием. Правила Марковникова, гидратация ацетилена и его гомологов. Кислотные свойства алкинов. Получение алкинов с более длинной углеродной цепью из ацетилена.
19	01.02	Алкадиены.	Особенности строения сопряженных алкадиенов, способы их получения. Причины эластичности каучуков. Резина.
20	08.02	Арены.	Изомерия и номенклатура. Гомологи бензола. Способы получения гомологов бензола. Радикальное хлорирование бензола. Каталитическое гидрирование бензола. Сравнение реакционной способности бензола и толуола в реакциях замещения.
21	15.02	Качественные задачи на распознавание углеводородов.	Уметь проводить качественный анализ на распознавание углеводородов.
<b>Тема 5. Кислородсодержащие органические соединения (8 часов)</b>			
22	22.02	Спирты.	Особенности электронного строения молекул спиртов. Первичные, вторичные и третичные спирты. Сравнение кислотных свойств воды, спиртов и галогенопроизводных спиртов. Реакции этерификации спиртами неорганических кислот. Основные свойства спиртов. Правило Зайцева.
23	01.03	Решение задач на определение состава смеси веществ.	Уметь решать задачи на вычисление процентного состава смеси веществ.
24	15.03	Карбонильные соединения.	Особенности строения и химических свойств кетонов. Взаимное влияние атомов в молекулах карбонильных соединений и их производных. Качественная реакция на метилкетоны. Реакция «серебряного зеркала».
25	22.03	Карбоновые кислоты	Кислотность и ее зависимость от строения. Влияние условий на степень диссоциации карбоновых кислот. Реакции ионного обмена. Электролиз растворов солей карбоновых кислот. Гидролиз солей. Мыло.
26	05.04	Решение задач по теме: «Растворы. Правило смешивания	Расчеты, связанные с использованием различных способов выражения состава раствора органических соединений.


		растворов»	
27	12.04	Сложные эфиры.	Равновесие обратимой реакции этерификации– гидролиза: факторы, влияющие на него. Получение сложных эфиров. Восстановление сложных эфиров. Жиры. Сливочное масло.
28	19.04	Углеводы.	Циклическое строение пентоз и гексоз. Тривиальная и систематическая номенклатуры. Дисахариды: сахароза, лактоза, мальтоза; их строение и биологическая роль. Олигосахариды. Взаимодействие целлюлозы с неорганическими и карбоновыми кислотами – образование сложных эфиров. Различие свойств крахмала и целлюлозы.
29	26.04	Решение качественных задач на распознавание кислородсодержащих соединений.	Качественная реакция на метилкетоны. Сравнение скоростей взаимодействия натрия с этанолом, глицерином и пропанолом-2. Сравнение кислотных свойств воды, одно- и многоатомных спиртов и фенола. Отношение растворов сахарозы, мальтозы и лактозы к гидроксиду меди(II) при нагревании.

#### **Тема 6. Азотсодержащие органические соединения (3 часов)**

30	17.05	Амины.	Реакции замещения, протекающие с разрывом связи N–H. Амиды. Качественная реакция на первичные и вторичные амины (с азотистой кислотой). Гомологический ряд ароматических аминов.
31	24.05	Аминокислоты. Белки.	Рациональная и тривиальная номенклатуры. Оптические изомеры. Внутримолекулярная дегидратация аминокислот. Взаимодействие с гидроксидом меди(II). Глобальная проблема белкового голодания и пути ее решения.
32	31.05	Нуклеиновые кислоты. Идентификация азотсодержащих соединений.	Первичная, вторичная и третичная структуры ДНК. Химические свойства нуклеиновых кислот. Генная инженерия, биотехнология.  Сравнение основных свойств аминов. Отношение аминокислот к индикаторам. Функциональный анализ. Анализ пищевых продуктов (молока, мяса и т. д.).

СОГЛАСОВАНО

Протокол от 26.08.2021 г. № 1  
заседания МО учителей естественнонаучных  
дисциплин

 Алексеева Н.А.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УВР  
26.08.2021 г.

 З.М.Акулова

