

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ

Председатель приемной комиссии, ректор

С.В. Черепухина

« 31 » \_\_\_\_\_ 2023 г.



**ПРОГРАММА**

вступительных испытаний по дисциплине

**«ХИМИЯ»**

Троицк  
2023

Программа вступительных испытаний по химии сельскохозяйственного производства составлена на основе знаний обучающихся, полученных ими на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии среднего профессионального образования.

Составитель: С.С. Шакирова, кандидат ветеринарных наук, доцент

Программа вступительных испытаний по дисциплине «Химия» обсуждена на заседании кафедры естественнонаучных дисциплин.

«10» октября 2023 г. (протокол № 3)

Зав. кафедрой естественнонаучных дисциплин  
доктор биологических наук, профессор

М.А. Дерхо

# 1. Содержание дисциплины

## 1.1 Общая химия

Предмет и задачи химии. Явления физические и химические. Место химии среди естественных наук. Атомно-молекулярное учение. Атомы. Молекулы. Постоянство состава вещества. Относительная атомная и относительная молекулярная массы. Закон сохранения массы, его значение в химии. Моль – единица количества вещества. Молярная масса. Закон Авогадро и молярный объем газов. Химический элемент. Простое вещество, сложное вещество. Знаки химических элементов, химические формулы. Строение атома, состав атомных ядер, изотопы. Строение электронных оболочек атомов на примере элементов 1, 2, 3 и 4-го периодов периодической системы. Электронные формулы атомов и ионов. Основное и возбужденное состояния. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Современная формулировка периодического закона. Значение периодического закона. Большие и малые периоды. Группы и подгруппы. Зависимость свойств элементов от положения в периодической системе. Типы химических связей: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, водородная, металлическая. Способы образования и характеристики ковалентной связи. Примеры соединений со связями разных типов. Валентность и степень окисления. Типы кристаллических решеток. Классификация химических реакций: реакции соединения, разложения, замещения и обмена; экзо - и эндотермические реакции, окислительно-восстановительные реакции. Скорость химических реакций. Зависимость скорости от природы реагирующих веществ, концентрации, температуры. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие и условия его смещения. Растворы. Растворимость веществ. Зависимость растворимости веществ от их природы, от температуры и давления. Тепловые эффекты при растворении. Выражение концентрации растворов (массовая доля растворенного вещества, молярная концентрация). Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Ионные уравнения реакций. Свойства кислот, оснований и солей в свете теории электролитической диссоциации. Амфотерные свойства воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Шкала pH. Кислотно-основные индикаторы. Окислительно-восстановительные реакции. Определение стехиометрических коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций (метод электронного баланса).

## 1.2 Неорганическая химия

Оксиды, классификация оксидов. Способы получения и свойства оксидов. Основания, способы их получения и свойства. Щелочи, их получение, свойства и применение. Амфотерные гидроксиды. Кислоты, их классификация и номенклатура. Общие способы получения и химические свойства. Реакция нейтрализации. Соли, их состав, классификация, номенклатура. Способы получения, химические свойства и применение. Гидролиз солей. Кристаллогидраты. Водород, его физические и химические свойства. Получение водорода в лаборатории и в технике, его применение. Галогены, их общая характеристика. Соединения галогенов в природе, их применение. Хлор, его физические и химические свойства. Применение хлора. Хлороводород, его получение, свойства. Соляная (хлороводородная) кислота и ее соли. Кислородосодержащие соединения хлора. Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы периодической системы. Кислород, его физические и химические свойства. Аллотропия. Получение кислорода в лаборатории и в промышленности. Роль кислорода в природе и применение в технике. Вода. Строение молекулы воды. Физические и химические свойства воды. Сера, ее физические и химические свойства. Серная кислота, ее свойства и химические основы производства контактным способом. Общая характеристика элементов главной подгруппы V группы периодической системы. Азот, его физические и химические свойства. Аммиак, его промышленный синтез, физические и химические свойства. Соли аммония. Азотная кислота. Химические особенности азотной кислоты. Соли азотной кислоты. Азотные удобрения. Фосфор, его аллотропные формы, физические и химические свойства. Оксид фосфора (V), фосфорная кислота и ее соли.

Фосфорные удобрения. Общая характеристика элементов главной подгруппы IV группы периодической системы. Углерод, его аллотропные формы. Химические свойства углерода. Оксиды углерода (II) и (IV), их химические свойства. Угольная кислота и ее соли. Кремний, его физические и химические свойства. Оксид кремния (IV) и кремниевая кислота. Соединения кремния в природе, их использование в технике. Металлы, их положение в периодической системе, физические и химические свойства. Металлы и сплавы в технике. Основные способы получения металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Щелочные металлы, их характеристика на основе положения в периодической системе и строения атомов. Соединения натрия и калия в природе, их применение. Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы периодической системы. Кальций, его соединения в природе. Жесткость воды и способы ее устранения. Алюминий, характеристика элемента и его соединений на основе положения в периодической системе и строения атома. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Соединения алюминия в природе, его роль в технике. Железо, его оксиды и гидроксиды, зависимость их свойств от степени окисления железа. Химические реакции, на которых основано производство чугуна и стали. Роль железа и его сплавов в технике.

### 1.3 Органическая химия

Теория химического строения органических соединений А. М. Бутлерова. Зависимость свойств органических веществ от химического строения. Изомерия. Электронная природа химических связей в молекулах органических соединений, способы разрыва связей, понятие о свободных радикалах. Гомологический ряд предельных углеводородов (алканов), их электронное и пространственное строение ( $sp^3$ -гибридизация). Метан. Номенклатура алканов, их физические и химические свойства. Применение в технике. Предельные углеводороды в природе. Этиленовые углеводороды (алкены),  $sp^2$ -гибридизация,  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи. Этилен. Номенклатура, химические свойства. Получение и применение в промышленности. Общие понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации. Полиэтилен. Поливинилхлорид. Понятие о диеновых углеводородах. Природный каучук, его строение и свойства. Синтетический каучук. Ацетилен. Особенности его строения:  $sp$ -гибридизация, тройная связь. Получение ацетилена карбидным способом, из метана, химические свойства, применение. Бензол, его электронное строение, химические свойства. Промышленное получение и применение бензола. Понятие о взаимном влиянии атомов на примере толуола. Природные источники углеводородов: нефть, природный и попутный нефтяные газы, уголь. Перегонка нефти. Крекинг нефтепродуктов. Спирты. Строение и химические свойства одноатомных спиртов. Промышленный синтез этанола и его применение. Многоатомные спирты. Особенности химических свойств глицерина. Фенол, его строение, взаимное влияние атомов в молекуле. Химические свойства фенолов в сопоставлении со свойствами спиртов. Применение фенола. Альдегиды, их строение, химические свойства. Получение и применение муравьиного и уксусного альдегидов. Кетоны. Карбоновые кислоты: строение карбоксильной группы, физические и химические свойства карбоновых кислот. Влияние карбоксильной группы на химические свойства углеводородного радикала. Главные представители одноосновных карбоновых кислот: муравьиная (ее особенности), уксусная, стеариновая, олеиновая, бензойная. Сложные эфиры, их строение, получение реакцией этерификации, химические свойства. Жиры как представители сложных эфиров, их роль в природе, химическая переработка. Углеводы. Глюкоза, ее строение, химические свойства, роль в природе. Фруктоза. Сахароза, мальтоза, лактоза. Гидролиз дисахаридов. Крахмал и целлюлоза, их строение, химические свойства, роль в природе и техническое применения. Амины как органические основания, их реакции с водой и кислотами. Анилин. Получение анилина из нитробензола (реакция Н.Н. Зинина). Аминокислоты, их строение, химические особенности. Альфа аминокислоты как структурные единицы белков. Химический синтез пептидов и белков. Строение и биологическая роль белков. Нуклеиновые кислоты. Азотистые основания. Рибоза и дезоксирибоза, как составные части ДНК и РНК.

#### **1.4 Типовые расчетные задачи**

1. Вычисление массовой или объемной доли компонента.
2. Вычисление молярной концентрации.
3. Вычисление относительных плотностей веществ в газообразном состоянии.
4. Вычисление объема газообразного вещества известной массы или известного количества при нормальных условиях.
5. Установление молекулярной формулы вещества по массовой доле элементов или по массам продуктов сгорания.
6. Вычисление массы (объема, количества вещества) одного из участников реакции по известной массе (объему, количеству вещества) другого участника реакции.
7. То же, с предварительным нахождением, какое из веществ вступает в реакцию полностью.
8. То же, с учетом выхода продукции реакции в процентах от теоретически возможного.
9. То же, с учетом массовой доли примесей в реагенте.
10. Определение состава соли (кислая или средняя) по массам веществ, вступающих в реакцию.
11. Определение состава двухкомпонентной смеси по массам веществ, образующихся в ходе одной или нескольких реакций.

Все расчетные задачи могут быть как в прямом, так и в обратном вариантах (например, расчет массовой доли вещества по его массе и известной массе раствора или же расчет массы вещества по известной массовой доле и массе раствора). Сложные задачи включают в себя две или больше перечисленных типовых задач.

## 2. Структура экзаменационной работы

На вступительных испытаниях каждому поступающему предлагается экзаменационная работа.

Экзамен состоит из трех частей и включает 35 заданий. На выполнение теста отводится не более 240 минут.

Часть 1 включает 20 заданий. К каждому заданию дается 4 варианта ответов, из которых только один правильный.

Часть 2 состоит из 10 заданий, верных ответов может быть один, два или более. В этой части используются задания на установление соответствия, а также расчетные задачи.

Часть 3 содержит 5 заданий, уровень сложности которых выше, чем в предыдущих частях. Сюда входят цепочки превращений, окислительно-восстановительные реакции и расчетные задачи.

Оценка заданий зависит от уровня сложности. Баллы, полученные за выполненные задания, суммируются. Оценка – это выраженное в процентах отношение суммы набранных баллов к максимально возможному. За верное выполнение всех заданий работы можно максимально получить 100 баллов.

На экзамене можно пользоваться следующими таблицами: «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева», «Растворимость оснований, кислот и солей в воде», «Электрохимический ряд стандартных электродных потенциалов». При решении задач разрешается пользоваться калькулятором.

**Задания части 1** проверяют существенные элементы содержания курса средней школы, сформированность у выпускников научного мировоззрения и химической компетентности, овладение разнообразными видами учебной деятельности:

- владение химической терминологией и символикой;
- знание основных теоретических положений химии как одной из важнейших естественных наук, лежащих в основе научного понимания природы;
- знание основных понятий, ведущих идей, закономерностей и законов, составляющих ядро химического образования, периодический закон; понимать взаимосвязи электронного строения атома и типов химических связей;
- умение применять теоретические положения химии при рассмотрении классов неорганических и органических веществ и их соединений;
- понимание основных научных принципов важнейших химических производств (не углубляясь в детали устройства химической аппаратуры);

**Задания части 2** предусматривают развернутый ответ и направлены на проверку умений:

- раскрывать зависимость свойств веществ от их состава и строения;
- самостоятельно оперировать биологическими понятиями, обосновывать и объяснять биологические процессы и явления, грамотно формулировать свой опыт;
- применять знания в новой ситуации: устанавливать причинно-следственные связи; обобщать и формулировать выводы;
- решать биологические задачи, оценивать и прогнозировать биологические процессы;
- решать типовые задачи по основным разделам химии;
- применять теоретические знания на практике.

**Задания части 3** предусматривают развернутый ответ и направлены на проверку умений:

- решать комбинированные задачи по основным разделам химии;
- обосновывать выводы, используя химические термины, объяснять закономерности протекания химических реакций;

- применять знания в практической деятельности;
- раскрывать зависимость свойств веществ от их состава и строения.

Распределение заданий по частям экзаменационной работы приводится в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение заданий по частям экзаменационной работы

Часть работы	Количество заданий	Тип заданий
Часть I	20	С кратким ответом
Часть II	10	С кратким ответом
Часть III	5	С развернутым ответом
Всего	35	

В таблице 2 приведено распределений заданий по содержательным разделам курса химии

Таблица 2 - Распределений заданий экзаменационной работы по содержательным разделам курса химии

Содержательные разделы	Количество заданий			
	Вся работа	Часть I	Часть II	Часть III
1.Общая химия	11	8	2	1
2.Неорганическая химия	12	8	2	2
3.Органическая химия	12	8	2	2
Итого:	35	24	6	5

### Система оценивания выполнения отдельных заданий и экзаменационной работы в целом

При оценивании работы, прежде всего, учитывается степень трудности задания.

Каждое из заданий в части I 1-20 оценивается в 2 балла. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания.

Выполнение каждого из заданий в части II 1-10 оцениваются тремя баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания. Два балла за выполнение задания с одной ошибкой (одной неверно указанной, в том числе лишней, цифрой наряду со всеми верными цифрами) или неполное выполнение задания (отсутствие одной необходимой цифры), 0 баллов во всех остальных случаях.

За выполнение каждого из заданий в части III 1-5 выставляется 6 баллов, если указана верный ответ, 5 баллов, если ответ включает в себя все элементы, но допущена незначительная ошибка в расчетах, 4 балла, если ответ включает в себя все элементы, но допущена одна ошибка в расчетах, 3 балла, если ответ содержит основные элементы расчетов, химических реакций, но решение не верное, 1-2 балла, если ответ содержит небольшую часть расчетов, химических реакций, решения задач нет, 0 баллов если ответа нет.

Полностью выполненная работа оценивается в 100 баллов.

**Система оценивания выполнения отдельных заданий  
и экзаменационной работы в целом**

Номер задания	Кол-во баллов за одно задание	Максимальное кол-во баллов за все задания	Примечание
<b>ЧАСТЬ I</b>			
1-20	2	40	Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания
	0		Во всех остальных случаях
<b>Часть II</b>			
1-10	3	30	Ответ включает в себя два названных элемента, не содержит ошибок
	2		Ответ включает в себя только один из названных выше элементов, ИЛИ ответ включает два названных выше элемента, но содержит ошибки
	0		Ответ неправильный
<b>Часть III</b>			
1-5	6	30	Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания
	5		Ответ включает в себя все элементы, но допущена незначительная ошибка в расчетах
	4		Ответ включает в себя все элементы, но допущена одна ошибка в расчетах
	3		Ответ содержит основные элементы расчетов, химических реакций, но решение не верное
	1-2		Ответ содержит небольшую часть расчетов, химических реакций, решения задач нет
	0		Ответ неправильный



## Рекомендуемая литература

1. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия / Н. С. Ахметов. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 744 с. — ISBN 978-5-507-45394-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/267359> (дата обращения: 14.09.2023). Бабков, А.В. Общая, неорганическая и органическая химия: Учебное пособие / А.В. Бабков. - Ереван: МИА, 2015. - 568 с.
2. Бабков, А.В. Общая, неорганическая и органическая химия / А.В. Бабков. - М.: МИА, 2016. - 568 с.
3. Волков, А. Химия: общая, неорганическая и органическая. Полный курс подготовки к ЕГЭ: 2150 тестовых заданий с решениями / А. Волков. - М.: Омега-Л, 2018. - 448 с.
4. Гаршин, А. П. Общая и неорганическая химия в схемах, рисунках, таблицах, химических реакциях: Учебное пособие / А.П. Гаршин. - СПб.: Питер, 2018. - 128 с.
5. Гельфман, М. И. Неорганическая химия : учебное пособие / М. И. Гельфман, В. П. Юстратов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 528 с. — ISBN 978-5-8114-0730-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167909> (дата обращения: 13.09.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Грибанова, О.В. Общая и неорганическая химия: опорные конспекты: опорные конспекты, контрольные и тестовые задания / О.В. Грибанова. - Рн/Д: Феникс, 2019. - 272 с.
7. Грибанова, О.В. Общая и неорганическая химия: учебное пособие / О.В. Грибанова. - Рн/Д: Феникс, 2019. - 416 с.
8. Карапетьянц, М.Х. Общая и неорганическая химия / М.Х. Карапетьянц, С.И. Дракин. - М.: Ленанд, 2018. - 600 с.
9. Кириллов, В. В. Неорганическая химия. Свойства элементов и их соединений / В. В. Кириллов. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 380 с. — ISBN 978-5-507-45825-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/319325> (дата обращения: 14.09.2023)
10. Кузьменко, Н. Е. Химия. Для школьников старших классов и поступающих в вузы : учебное пособие / Н. Е. Кузьменко, В. В. Еремин, В. А. Попков. — 3-е изд. — Москва : МГУ имени М.В. Ломоносова, 2015. — 472 с.
11. Нараев, В.Н. Общая химия: Учебное пособие / В.Н. Нараев, Е.А. Александрова, Т.Б. Пахомова. - СПб.: Лань, 2018. - 164 с.
12. Общая и неорганическая химия: учебное пособие / Под ред. Денисова В.В., Таланова В.М.. - Рн/Д: Феникс, 2018. - 144 с.
13. Хрущева, И.В. Общая и неорганическая химия: Учебник / И.В. Хрущева, В.И. Щербаков, Д.С. Леванова. - СПб.: Лань П, 2016. - 496 с.
14. Егоров, В. В. Неорганическая и аналитическая химия. Аналитическая химия : учебник / В. В. Егоров, Н. И. Воробьева, И. Г. Сильвестрова. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-1602-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168653> (дата обращения: 13.09.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
15. Химия : учебник / Л. Н. Блинов, М. С. Гутенев, И. Л. Перфилова, И. А. Соколов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1289-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168440> (дата обращения: 13.09.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
16. Шабаров, Ю. С. Органическая химия : учебник / Ю. С. Шабаров. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 848 с. — ISBN 978-5-8114-1069-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/167911> (дата обращения: 13.09.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

17. Органическая химия. Базовый курс : учебное пособие / Д. Б. Березин, О. В. Шухто, С. А. Сырбу, О. И. Койфман. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1604-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168629> (дата обращения: 13.09.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

18. Яблоков, В. А. Основы неорганической и органической химии / В. А. Яблоков, Н. В. Яблокова. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 288 с. — ISBN 978-5-507-45618-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/311921> (дата обращения: 14.09.2023)