

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛИПЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.П. СЕМЕНОВА-ТЯН-ШАНСКОГО»
(ЛГПУ имени П.П. Семенова-Тян-Шанского)**

УТВЕРЖДАЮ
Ректор ЛГПУ
имени П.П. Семенова-Тян-Шанского

Н.В. Федина
«29» октября 2020 г.



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО ХИМИИ**

Липецк – 2020

Программа составлена на базе обязательного минимума содержания среднего (полного) общего образования и объединяет в себе все основные содержательные компоненты химических знаний. В содержание программы включен материал из всех разделов химии, изучаемых в школе.

Экзаменационные задания по химии не выходят за рамки данной программы. Для успешных ответов на задания необходимо свободное и осознанное владение химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями, умение применять теоретические знания при решении задач и упражнений. В содержание вступительных испытаний включены задания в тестовой форме и вопросы, требующие развернутого ответа (решения).

I. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Основные понятия и законы химии	Введение. Атомы. Химические элементы. Относительная атомная масса. Молекулярное строение вещества. Закон постоянства состава. Химические формулы. Относительная молекулярная масса. Моль. Валентность. Расчеты по химическим формулам. Закон сохранения массы веществ. Химические уравнения. Расчеты по химическим уравнениям. Закон Авогадро. Молярный объем газа. Расчет относительной плотности газов. Расчет относительной молекулярной массы газа. Закон объемных отношений газов. Атомно-молекулярное учение.
2	Строение атома. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева	Строение атома. Изотопы. Ядерные реакции. Энергия ядерного ядра и ее использование. Строение электронной оболочки атома. Квантовые числа. Принципы и порядок заполнения орбиталей. Периодический закон Д.И. Менделеева и его графическое отображение – периодическая система элементов. Электронная теория строения атомов. Зависимость химических свойств элементов от строения их атомов.
3	Химическая связь	Понятие химическая связь. Виды химической связи. Ковалентная связь, ее характеристики, механизмы образования. Полярность молекул. Электроотрицательность. Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Валентность и степень окисления. Правила определения степени окисления. Единая природа химических связей. Качественный и количественный состав вещества. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решеток.
4	Кинетика и термодинамика химических реакций	Термодинамика химических реакций. Тепловой эффект. Расчеты по термохимическим уравнениям. Кинетика химических реакций: скорость химических реакций, влияние различных факторов на скорость реакции. Катализ. Типы катализа. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье. Влияние различных факторов на смещение химического равновесия.
5	Классификация химических реакций	Типы классификаций химических реакций. Реакции соединения, замещения, обмена, разложения, обратимые, необратимые, каталитические, некаталитические, с изменением состава, без изменения состава, экзотермические эндотермические, изомеризации, гомолитические, гетеролитические.

6	Растворы и электролитическая диссоциация	Понятие о растворах. Растворимость. Концентрация растворов. Приготовление растворов различной концентрации. Электрическая проводимость растворов. Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация. Механизм, степень и константа электролитической диссоциации. Диссоциация оснований, кислот и солей в водных растворах. Ионные реакции и уравнения. Водородный показатель. Гидролиз солей.
7	Важнейшие классы неорганических соединений	Понятие, классификация, номенклатура, свойства и получение оксидов. Понятие, классификация, номенклатура, свойства и получение оснований. Понятие, классификация, номенклатура, свойства и получение кислот. Понятие, классификация, номенклатура, свойства и получение солей. Генетическая связь между основными классами неорганических соединений.
8	Окислительно-восстановительные реакции и электрохимические процессы	Сущность окислительно-восстановительного процесса. Понятие окислитель, восстановитель, окисление, восстановление. Типы окислительно-восстановительных реакций, их классификация. Метод электронного баланса. Гальванический элемент. Понятие электролиза. Электролиз расплавов и растворов. Правила разрядки катионов и анионов. Применение электролиза в промышленности.
9	Металлы и их соединения	Положение металлов в периодической системе Д.И. Менделеева. Физические свойства металлов. Сплавы. Получение металлов (черная и цветная металлургия, электролиз). Применение металлов. Химические свойства металлов IA–IIA групп и их соединений. Общая характеристика IIIA группы. Алюминий, его соединения. Амфотерность. Характеристика металлов побочных подгрупп. Хром и его соединения. Марганец и его соединения. Железо и его соединения. Медь, серебро, цинк и их соединения.
10	Неметаллы и их соединения	Положение неметаллов в периодической системе Д.И. Менделеева. Нахождение в природе. Физические свойства неметаллов. Химические свойства неметаллов. Инертные газы. Общая характеристика VIIA группы. Галогены и их соединения. Основные способы получения и применения галогенов. Общая характеристика VIA группы. Кислород. Озон. Вода. Пероксид водорода. Сера и ее соединения. Серная кислота: свойства, получение и основные отрасли применения. Общая характеристика VA группы. Азот. Соединения азота. Азотная кислота: свойства, получение и основные отрасли применения. Фосфор. Соединения фосфора. Общая характеристика IVA группы. Углерод. Соединения углерода. Кремний. Соединения кремния.
11	Основные понятия органической химии	Предмет органической химии. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Классификация органических веществ. Классификация органических реакций. Механизмы основных видов органических реакций. Номенклатура и изомерия органических веществ.
		Состав, изомерия, номенклатура, строение, свойства и способы получения алканов. Состав, изомерия, номенклатура, строение, свойства и способы получения алкенов. Состав, изомерия, номенклатура, строение,

12	Углеводороды	свойства и способы получения алкинов. Состав, изомерия, номенклатура, строение, свойства и способы получения алкодиенов. Состав, изомерия, номенклатура, строение, свойства и способы получения ароматических углеводородов и их гомологов. Многообразие углеводородов. Взаимосвязь гомологических рядов. Природные источники углеводородов. Полимеры.
13	Кислородсодержащие органические соединения	Состав, изомерия, номенклатура, строение, свойства и способы получения одноатомных, многоатомных и ароматических спиртов. Состав, изомерия, номенклатура, строение, свойства и способы получения фенолов. Состав, изомерия, номенклатура, строение, свойства и способы получения альдегидов и кетонов. Состав, изомерия, номенклатура, строение, свойства и способы получения одноосновных карбоновых кислот. Состав, изомерия, номенклатура, строение, свойства и способы получения простых и сложных эфиров. Состав, изомерия, номенклатура, строение, свойства и способы получения жиров. Классификация углеводов. Состав, изомерия, номенклатура, строение, свойства и способы получения моно-, олиго- и полисахаридов.
14	Азотсодержащие органические соединения	Классификация аминов. Состав, изомерия, номенклатура, строение, свойства и способы получения алифатических и ароматических аминов. Классификация аминокислот. Состав, изомерия, номенклатура, строение, свойства и способы получения аминокислот, их биологическая роль. Классификация белков. Состав, изомерия, номенклатура, строение, свойства и способы получения белков, их биологическая роль.

II. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ ПРИ СДАЧЕ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО ХИМИИ

знать:

- объект и предмет химии;
- определения (описания) базисных понятий химии;
- основные понятия и законы химии, атомно-молекулярное учение;
- различные модели строения атома, элементы квантово-механического описания атомов и ионов, периодический закон и структуру периодической системы химических элементов;
- типы и основные характеристики химической связи, механизмы их образования;
- основные классы неорганических веществ и их групповые химические свойства и методы получения;
- основные закономерности протекания химических реакций;
- основные понятия химии растворов, теорию электролитической диссоциации;
- сущность окислительно-восстановительных реакций, метод электронного баланса;
- основные положения теории химического строения органических веществ, понятия изомерии и гомологии; классификацию органических веществ и типы органических реакций;
- определение, общую формулу, гомологию, изомерию, свойства и методы получения углеводородов, кислородсодержащих и азотсодержащих соединений;
- общенаучные и химические термины, значимые для дальнейшего профессионального образования;

уметь:

- характеризовать химию как науку;
- использовать химическую терминологию и символику, формулировать определения базисных понятий изученных разделов химии;
- решать расчетные задачи с использованием понятий моль, молярная масса веществ, молярный объем газов, относительная плотность газов, термохимическое уравнение, скорость химической реакции, правило Вант-Гоффа, химическое равновесие, массовая доля растворенного вещества, молярная концентрация раствора;
- составлять электронные и электронно-графические формулы атомов и простых ионов, характеризовать элемент по его положению в периодической системе;
- определять тип химической связи в веществе по его формуле; изображать по методу валентных связей схему образования химической связи в бинарных соединениях;
- определять основные классы неорганических веществ; составлять уравнения реакций превращения веществ различных классов на основе их химических свойств;
- характеризовать влияние различных факторов на скорость реакции и состояние химического равновесия;
- составлять уравнения электролитической диссоциации оснований, кислот, солей, воды; составлять молекулярные и ионные уравнения реакций электролитов в растворах и гидролиза солей;
- расставлять коэффициенты в уравнениях ОВР методом электронного баланса и определять окислительно-восстановительную природу реагента; составлять уравнения электродных реакций при работе гальванического элемента, при электролизе расплавов и растворов электролитов;
- писать формулы изомеров и гомологов; классифицировать органические соединения по функциональной группе и строению углеводородного радикала; определять тип органической реакции;
- пользоваться номенклатурой ИЮПАК при составлении формул и названий веществ; составлять уравнения реакций превращения веществ различных классов на основе их химических свойств.

III. ОРГАНИЗАЦИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО ХИМИИ

Вступительные испытания по химии проводятся в письменной форме.

Максимальный балл – 100 баллов.

Минимальный положительный балл – 40 баллов.

Материал вступительного испытания включает:

1. 26 тестовых заданий с выбором одного правильного ответа из предложенных. За каждое правильно выполненное задание начисляется 2 балла *Максимальное количество баллов - 52.*
2. 9 практических заданий (решение задач), которые можно разбить по сложности на два блока. Первый блок включает три задания. За каждое правильно выполненное задание начисляется 4 балла. *Максимальное количество баллов - 12.* Второй блок включает шесть заданий. За каждое правильно выполненное задание начисляется 6 баллов. *Максимальное количество баллов - 36.*

На подготовку всех заданий абитуриентам дается 3 часа.

IV. ОБРАЗЕЦ ТЕСТОВ ПО ХИМИИ

Пример тестовых заданий

1. Из предложенного перечня выберите две пары веществ, с которыми реагируют сера.
 - 1) F_2 и C
 - 2) O_2 и SiO_2
 - 3) Cl_2 и $NaCl$

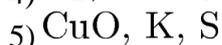


Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

2. Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

РЕАГЕНТЫ



Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г

3. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми взаимодействуют как фенол, так и метанол.

1) гидроксид меди

2) калий

3) бромная вода

4) раствор гидроксида калия

5) натрий

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Пример практических заданий

1. Вычислите массу соединения, образовавшегося при поглощении 5,6 л (н. у.) углекислого газа избытком гидроксида бария. Ответ укажите в граммах с точностью до десятых.

2. При нагревании образца карбоната кальция часть вещества разложилась. При этом выделилось 4,48 л (н. у.) углекислого газа. Масса твёрдого остатка составила 41,2 г. Этот остаток добавили к 465,5 г раствора соляной кислоты, взятой в избытке. Определите массовую долю соли в полученном растворе.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

V. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Зайцев О.С. Химия. Современный краткий курс: Учебник. – 2-е изд., стер. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2001. – 416 с.: ил.

2. Егоров А.С. Основы химии. Учебник / А.С. Егоров, В.А. Попков, Н.М. Иванченко. – М.: Высшая школа, 2005. – 551 с.

3. Кузьменко, Н.Е. 2500 задач по химии с решениями для поступающих в вузы / Н.Е. Кузьменко, В.В. Еремин. – М.: ООО «Издательский дом «ОНИКС 21 век»: ООО «Издательство «Мир и Образование», 2002. – 640 с.: ил.

4. Лёвкин, А.Н. Задачник по химии: 11 класс: для учащихся образовательных учреждений / А.Н. Лёвкин, Н.Е. Кузнецова. – М.: Вентана-Граф, 2011. – 240 с.: ил.

5. Пузаков С.А., Попков В.А. Пособие по химии для поступающих в вузы. Программы. Вопросы, упражнения и задачи. Образцы экзаменационных билетов: Учеб. пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: высшая школа, 2001. – 575 с.

6. Химия в задачах для поступающих в вузы / Т.Н. Литвинова [и др.]. – М.: ООО «Издательство Оникс»: ООО «Издательство «Мир и Образование», 2009. – 832 с.: ил.
7. Химия: Справ. материалы: Кн. для учащихся / Ю.Д. Третьяков, Н.Н. Олейников, Я.А. Кеслер и др.; Под ред. Ю.Д. Третьякова. – 3-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1993. – 287 с., 4 л. ил.: ил.
8. Хомченко Г.П. Химия для поступающих в вузы: Учеб. пособие. – 2-е изд., испр. – М.: Высшая школа, 1994. – 447с.: ил.
9. Хомченко, Г.П. Сборник задач по химии для поступающих в вузы / Г.П. Хомченко, И.Г. Хомченко. – 4-е изд., испр. и доп. – М.: «Издательство Новая Волна», 2003. – 278 с.
10. Хомченко, И.Г. Сборник задач по химии для средней школы. – М.: ООО «Издательство Новая Волна», 1999. – 222 с.