

**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



Проректор

по образовательной деятельности

А.А. Комков

20 25 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ХИМИЯ

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА,
ОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ ПОДГОТОВКУ ИНОСТРАННЫХ ГРАЖДАН
И ЛИЦ БЕЗ ГРАЖДАНСТВА К ОСВОЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ НА РУССКОМ ЯЗЫКЕ**

Профиль

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ

Форма обучения

Очная

Липецк 2025

1. Цель дисциплины

Цель дисциплины: формирование системы знаний по основам общей и органической химии.

2. Место дисциплины в структуре ДОП.

«Химия» входит в цикл обязательных дисциплин для освоения дополнительной образовательной программы медико-биологического профиля.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- объект и предмет химии;
- определения (описания) базисных понятий химии;
- основные понятия и законы химии, атомно-молекулярное учение;
- электронное строение атомов, элементы квантово-механического описания атомов и ионов, периодический закон и структуру периодической системы химических элементов;
- механизм образования, типы и основные характеристики химической связи;
- основные классы неорганических веществ и их групповые химические свойства и методы получения;
- номенклатуру и строение комплексных соединений;
- 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;
- основные приемы работы и технику безопасности при проведении химических реакций.

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 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.

владеть:

- основными приемами работы и техникой безопасности при проведении химических реакций;
- навыками работы с химической посудой и простейшим лабораторным оборудованием;
- навыками составления отчетов по практическим и лабораторным работам.

4. Объём дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. ед. (216 ч.). В том числе контактная работа 108 ч. (Из них: аудиторная: 104 ч.). Самостоятельная работа: 108 ч.

Семестр	Всего		Контактная работа по видам занятий (час)									Контроль			Самостоят. работа
	Зач. ед.	часов	всего	лекции	прак. з / семинары	лаб. зан.	конс.	к/р	курс. раб.	контроль	практика	зачет	зачет с оценкой	экзамен	
1	2	72	36		34			2							36
2	4	144	72		66		2	2						2	72

5. Структура и содержание дисциплины.

Структура дисциплины

№ п/п.	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в академических часах)				
			Всего	Лекции	Прак. групп и семинары	Прак. мал. гр. и лаб. занятия	в т. ч. инд. занятия
1.	Основные понятия и законы химии	1	8		8		
2.	Строение атома. Периодический закон и	1	6		6		

	периодическая система элементов Д.И. Менделеева						
3.	Химическая связь	1	6		6		
4.	Кинетика и термодинамика химических реакций	1	8		6		
5.	Растворы и электролитическая диссоциация	1	6		8		
6.	Важнейшие классы неорганических соединений. Комплексные соединения	2	8		8		
7.	Окислительно-восстановительные реакции и электрохимические процессы	2	6		8		
8.	Основные понятия органической химии	2	8		8		
9.	Углеводороды	2	8		12		
10.	Кислородсодержащие органические соединения	2	6		20		
11.	Азотсодержащие органические соединения	2	6		10		

Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (дидактические единицы)
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.
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	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.
6	Важнейшие классы неорганических соединений. Комплексные соединения	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. Понятие, состав, строение и номенклатура комплексных соединений.
7	Окислительно-восстановительные реакции и электрохимические процессы	Сущность окислительно-восстановительного процесса. Понятие окислитель, восстановитель, окисление, восстановление. Типы окислительно-восстановительных реакций, их классификация. Метод электронного баланса. Понятие электролиза. Электролиз расплавов и растворов. Правила разрядки катионов и анионов. Применение электролиза в промышленности.
8	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.
9	Углеводороды	Состав, изомерия, номенклатура, строение, свойства и способы получения алканов. Состав, изомерия, номенклатура, строение, свойства и способы получения алкенов. Состав, изомерия, номенклатура, строение, 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 углеводов.
10	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.
11	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.

6. Образовательные технологии:

- традиционные (практические занятия);
- интерактивные;
- информационно-коммуникационные образовательные (аудио- и видеоматериалы).

7. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине «Химия».

Текущая самостоятельная работа по дисциплине «Химия», направленная на углубление и закрепление знаний студента, на развитие практических умений, включает в себя следующие виды работ:

- работа с текстом (чтение, перевод, пересказ на русском языке);
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- выполнение домашних индивидуальных заданий;
- подготовка к лабораторным работам;
- подготовка к самостоятельным и контрольным работам;
- подготовка к экзамену.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание самостоятельной работы	Трудоемкость (в академических часах)
1	Основные понятия и законы химии	Работа с текстом Решение индивидуальных	6

		заданий	
2	Строение атома. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева	Работа с текстом Решение индивидуальных заданий	6
3	Химическая связь	Работа с текстом Решение индивидуальных заданий	6
4	Кинетика и термодинамика химических реакций	Работа с текстом Решение индивидуальных заданий	6
5	Растворы и электролитическая диссоциация	Работа с текстом Решение индивидуальных заданий	12
6	Важнейшие классы неорганических соединений. Комплексные соединения	Работа с текстом Решение индивидуальных заданий	12
7	Окислительно-восстановительные реакции и электрохимические процессы	Работа с текстом Решение индивидуальных заданий	6
8	Основные понятия органической химии	Работа с текстом Решение индивидуальных заданий	6
9	Углеводороды	Работа с текстом Решение индивидуальных заданий	14
10	Кислородсодержащие органические соединения	Работа с текстом Решение индивидуальных заданий	18
11	Азотсодержащие органические соединения	Работа с текстом Решение индивидуальных заданий	16

8. Оценочные средства.

1) Текущий контроль за освоением программы осуществляется через проверку работы с текстом на русском языке, фронтальных бесед и решения контрольных работ, проводимых после завершения изучения тем и разделов программы, отчётов по лабораторным работам.

В ходе проведения лабораторных занятий по данной дисциплине студенты осваивают навыки работы с химической посудой, реактивами и приборами.

Примеры заданий для контрольных работ

Контрольная работа по теме «Растворы»

Вариант 1

1. Какой объем раствора ортофосфорной кислоты H_3PO_4 с массовой долей H_3PO_4 30% и плотностью 1,18 г/мл нужен для приготовления раствора ортофосфорной кислоты H_3PO_4 массой 200 г и массовой долей H_3PO_4 15%?
2. Напишите выражение для константы электролитической диссоциации вещества $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ по первой ступени.
3. Допишите схемы реакций и составьте уравнения в молекулярной, полной ионной и сокращенной ионной формах:
$$\text{CaCl}_2 + \text{AgNO}_3 \rightarrow$$
4. Напишите уравнения гидролиза и укажите pH водных растворов следующих солей: $(\text{NH}_4)_2\text{S}$, CH_3COOK , NiCl_2 .
5. Составьте уравнение реакции электролиза водного раствора хлорида алюминия AlCl_3 .

Контрольная работа по теме «Термохимия. Кинетика химических реакций. ОВР»

Вариант 1

1. Укажите, какие из уравнений соответствует экзотермическим, а какие эндотермическим реакциям:
$$\text{H}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow 2\text{HBr}; \Delta H = -68 \text{ кДж};$$
$$2\text{SO}_3 \rightarrow 2\text{SO}_2 + \text{O}_2; \Delta H = 284 \text{ кДж}.$$
2. Найдите константу равновесия реакции:
$$\text{A} + 2\text{B} \rightarrow \text{C}, \text{ если}$$
$$[\text{A}] = 0,06 \text{ моль/л}; [\text{B}] = 0,012 \text{ моль/л}; [\text{C}] = 0,216 \text{ моль/л}.$$
3. В какую сторону смещается равновесие реакции:
$$2\text{CO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{CO}_2(\text{г}); \Delta H = -566 \text{ кДж}$$
при понижении температуры?
4. Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты и укажите окислитель и восстановитель:
$$\text{S} + \text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4.$$

Контрольная работа по теме «Важнейшие классы неорганических соединений»

Вариант 1

1. Определите класс соединения и напишите название:
 NaHCO_3 , SO_2 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$, HF .
2. Напишите уравнения реакций согласно цепочке превращений:
$$\text{Cu} \rightarrow \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Cu}$$

Контрольная работа по теме «Кислородсодержащие органические соединения»

Вариант 1

1. Напишите структурные формулы следующих карбонильных соединений: а) 2-хлорпропаналь; б) 4-метилпентаналь; в) 2,3-диметилбутаналь; г) 3-гидроксо-4-метилгексаналь.
2. Напишите уравнения реакций, которые могут протекать между метиловым спиртом и следующими веществами: а) кальцием Са; б) йодоводородом HI; в) оксидом меди (II) CuO при нагревании.
3. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:

оксид углерода (IV) $\text{CO}_2 \rightarrow$ крахмал $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n \rightarrow$ глюкоза $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow$ этанол $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow$ бромэтан $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$.

2) Итоговый контроль.

Вопросы к экзамену

1. Атомно-молекулярное учение. Строение атома. Изотопы.
2. Строение электронной оболочки атома. Квантовые числа. Принципы и порядок заполнения орбиталей.
3. Периодический закон Д.И. Менделеева и его графическое отображение – периодическая система элементов.
4. Периодическая система Д.И. Менделеева и электронная теория строения атомов.
5. Валентность и степень окисления. Правила определения степени окисления.
6. Ковалентная связь, её характеристики, механизмы образования.
7. Ионная связь. Водородная связь. Металлическая связь.
8. Термодинамика химических реакций. Тепловой эффект. Понятие о катализе. Типы катализа.
9. Кинетика химических реакций: скорость химических реакций, влияние различных факторов на скорость реакции.
10. Химическое равновесие. Влияние различных факторов на смещение химического равновесия.
11. Классификация химических реакций.
12. Понятие, классификация, номенклатура, свойства и способы получения оксидов.
13. Понятие, классификация, номенклатура, свойства и способы получения оснований.
14. Понятие, классификация, номенклатура, свойства и способы получения кислот.
15. Понятие, классификация, номенклатура, свойства и способы получения солей.
16. Генетическая связь между основными классами неорганических соединений.
17. Растворы. Растворимость. Концентрация, способы ее выражения.
18. Электролитическая диссоциация. Механизм, степень и константа электролитической диссоциации.
19. Диссоциация оснований, кислот и солей в водных растворах. Ионные реакции и уравнения.
20. Водородный показатель. Гидролиз солей.
21. Окислительно-восстановительные реакции. Классификация ОВР. Метод электронного баланса.
22. Понятие о гальваническом элементе. Электродный потенциал металла. Процесс гальванолиза и его сущность. Применение гальванолиза в промышленности.
23. Понятие электролиза. Сущность процесса электролиза. Электролиз расплавов и растворов. Правила разрядки катионов и анионов. Применение электролиза.
24. Предмет органической химии. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Классификация органических соединений.
25. Номенклатура и изомерия органических соединений.
26. Состав, строение, свойства и способы получения алканов на примере метана.
27. Состав, строение, свойства и способы получения алкенов на примере этилена.
28. Состав, строение, свойства и способы получения алкинов на примере ацетилена.
29. Состав, строение, свойства и способы получения ароматических углеводородов на примере бензола.
30. Состав, классификация, номенклатура одноатомных спиртов. Строение, свойства и способы получения одноатомных спиртов на примере этанола.
31. Состав, строение, свойства и способы получения многоатомных спиртов на примере этиленгликоля и глицерина.

32. Состав, строение, свойства и способы получения фенолов. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола.
33. Состав, строение, свойства и способы получения альдегидов на примере этанала.
34. Классификация, номенклатура, состав, строение, свойства и способы получения предельных одноосновных карбоновых кислот.
35. Состав, строение, свойства и способы получения простых и сложных эфиров.
36. Классификация, состав, строение, свойства и способы получения жиров.
37. Классификация углеводов. Состав, строение, свойства и способы получения моносахаридов.
38. Состав, строение и свойства дисахаридов и полисахаридов.
39. Классификация аминов. Состав, строение, свойства и способы получения алифатических аминов.
40. Состав, строение, свойства и способы получения ароматических аминов на примере анилина.
41. Состав, строение, свойства и возможные способы получения аминокислот. Их биологическая роль.
42. Состав, классификация, строение и свойства белков. Их биологическая роль.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Средства текущего контроля
1	Основные понятия и законы химии	Фронтальная беседа Пересказ текста Контрольная работа
2	Строение атома. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева	Фронтальная беседа Пересказ текста Контрольная работа
3	Химическая связь	Фронтальная беседа Пересказ текста Контрольная работа
4	Кинетика и термодинамика химических реакций	Фронтальная беседа Пересказ текста Контрольная работа
5	Растворы и электролитическая диссоциация	Фронтальная беседа Пересказ текста Контрольная работа
6	Важнейшие классы неорганических соединений. Комплексные соединения	Фронтальная беседа Пересказ текста Контрольная работа
7	Окислительно-восстановительные реакции и электрохимические процессы	Фронтальная беседа Пересказ текста Контрольная работа
8	Основные понятия органической химии	Фронтальная беседа Пересказ текста Контрольная работа
9	Углеводороды	Фронтальная беседа Пересказ текста Контрольная работа
10	Кислородсодержащие органические соединения	Фронтальная беседа Пересказ текста

		Контрольная работа
11	Азотсодержащие органические соединения	Фронтальная беседа Пересказ текста Контрольная работа

9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Андреева Г.Ю. Общая химия: Учебно-методическое пособие для иностранных студентов подготовительных отделений / Г.Ю. Андреева, И.В. Артемова, О.В. Бочарова. – Изд-е 4-е, перераб. и доп. – Липецк: ФГБОУ ВПО «ЛГПУ», 2016. – 103 с.

2. Андреева Г.Ю. Органическая химия: Учебно-методическое пособие для иностранных студентов подготовительных отделений. / Г.Ю. Андреева, Н.А. Копаева. Изд-е 2-е: перераб. и доп. – Липецк: ФГБОУ ВПО «ЛГПУ», 2014. – 149 с.

3. Задачи по общей химии: Учебное пособие для иностранных студентов подготовительных отделений. Составители: Г.Ю. Андреева, Н.А. Копаева. – Липецк: ФГБОУ ВПО «ЛГПУ», 2014. – 60 с.

б) дополнительная 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. Капустян А.И., Табенская Т.В. Химия: учебник для подготовительных факультетов вузов. – М.: высшая школа, 1982. – 352с.: ил.

4. 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.

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.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- Оборудованные аудитории для лабораторного практикума с вытяжными шкафами, необходимой химической посудой, реактивами и приборами.
- Ноутбук, мультимедийный проектор, экран для лекционной аудитории.
- Компьютерные презентационные материалы.

Автор (ы): Копаева Н.А., доцент, к.хим.н.

Программа одобрена на заседании кафедры географии, биологии и химии

от « 5 » июня 2025 г., протокол № В.

Зав. кафедрой



Согласовано:

Зав. кафедрой русского языка как иностранного

