

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

**УТВЕРЖДЕНО**  
решением Координационного совета  
Передовой инженерной школы  
«ФармИнжиниринг»

«5» июня 2024 г., протокол №2

Председатель А.Н.Фомин  
«5» июня 2024 г.



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	<b>СПЕЦИАЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ХИМИИ</b>
Факультет	<b>Экологический</b>
Кафедра	<b>Общей и биологической химии</b>
Курс	<b>1</b>

Направление (специальность) **06.04.01 Биология (магистратура)**

Направленность (профиль/специализация) **«Биофарминжиниринг»**

Форма обучения **Очная**

Дата введения в учебный процесс УлГУ: « 1 » сентября 2024 г.

Программа актуализирована на заседании КС ПИШ: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.  
 Программа актуализирована на заседании КС ПИШ: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.  
 Программа актуализирована на заседании КС ПИШ: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.  
 Программа актуализирована на заседании КС ПИШ: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.  
 Программа актуализирована на заседании КС ПИШ: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Пантелеев Сергей Викторович	ОБХ	кандидат биологических наук, доцент
Шроль Ольга Юрьевна	ОБХ	кандидат биологических наук, доцент

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

### Целью освоения дисциплины являются:

- овладение научными основами общей химии, приобретение знаний и практических навыков для формирования у обучающегося единой химической картины мира;
- привитие навыков использования основных законов и теоретических основ химии, современных информационных баз данных для постановки, обработки результатов химического, биотехнологического эксперимента, решения профессиональных задач и определения перспектив развития области деятельности формирование фундаментальных знаний о химических основах жизнедеятельности организмов, о структуре и функциях важных соединений;
- изучение дисциплины готовит магистров для дальнейшего изучения молекулярных основ жизни – вопросов наследственности, иммунитета, нейроэндокринной регуляции и фоторецепции, современных концепций о происхождении и сущности жизни.

### Задачи освоения дисциплины:

- изучение основных законов и теорий, описывающих протекания химичечких реакций;
- изучение механизмов реакций, обеспечивающих протекание химических реакций как в искусственных, так и живых системах.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:

Дисциплина относится к дисциплинам вариативной части (дисциплины по выбору Б1.Б.6) блока Б1 учебного плана, базируется на знаниях и умениях, выработанных при прохождении предшествующих курсов, дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

Основанием изучения данной дисциплины также являются дисциплины магистратуры, такие как: «Исследовательская деятельность».

Дисциплина «Специальные главы химии» является предшествующей для изучения дисциплин: «Разработка биомедицинских продуктов», «Преддипломная практика», «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы».

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

№ п/п	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
2	<b>ПК-2</b>	Способен проводить биотехнологическ ий процесс с использованием живых клеток и ферментативных реакций	<ul style="list-style-type: none"> <li>• основы общей химии для познания изучаемых явлений;</li> <li>• общие положения законы и химические теории,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнять действия, связанные с решением нестандартных задач, предполагающ их многообразие способов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками работы с учебной литературой, основной терминологией и понятийным аппаратом фундаменталь ных разделов</li> </ul>

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

			<p>сущность учения о периодичности и его роль в прогнозировании свойств химических элементов и их соединений; основные теоретические и методологические основы химической термодинамики и кинетики, учения о растворах и способы их использования при решении конкретных химических задач</p>	<p>решения, требующих выбора, комбинации и трансформации и известных методов; применять знания, полученные при освоении дисциплины для анализа и обработки результатов химических экспериментов;</p>	<p>химии и смежных дисциплин (биохимии, биотехнологии, генной инженерии);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основных физико-химических методов выделения, разделения, идентификации и биологических молекул (строительных блоков и макромолекул) при решении конкретных химических задач.</li> </ul>
	<b>ПК-3</b>	Способен проводить исследования по разработке биомедицинского продукта, а также управлять процессом	<ul style="list-style-type: none"> <li>• общие принципы систематизации и представления информации, особенности представления данных химического эксперимента;</li> <li>• закономерности и протекания химических процессов в живых организмах. основные нормы техники безопасности при работе в лабораторных условиях.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• применять полученные теоретические знания для самостоятельного освоения специальных разделов биохимии, биотехнологии, генной инженерии, необходимых в профессиональной деятельности; отбирать необходимую информацию в профессиональных источниках (журналы, сайты, образовательные порталы),</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• базовыми (элементарными) навыками изучения свойств, качественного и количественного определения биомолекул и физико-химических закономерностей протекающих при этом процессов по стандартным методикам;</li> <li>• навыками анализа, систематизации и обобщения результатов профессиональной</li> </ul>

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

				разбивать ее на отдельные связанные части, компилировать, приводя к проблемно-задачной форме для представления в письменном и мультимедийно м форматах	<p>ной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• базовыми навыками подготовки результатов профессиональной деятельности в виде презентаций и докладов с помощью современных компьютерных технологий</li> <li>• навыками работы с химическими реактивами и физическими установками с соблюдением норм техники безопасности (ТБ) и требований охраны труда (ОТ) в лабораторных условиях.</li> </ul>
--	--	--	--	--	--

#### 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 3 ЗЕ

4.2. по видам учебной работы (в часах): 108

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения - очная)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		1
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	108	108
Аудиторные занятия:	28	28
лекции	18	18

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

семинары и практические занятия	0	0
лабораторные работы, практикумы	10	10
Самостоятельная работа	80	80
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контрольная работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	тестирование, решение ситуационных задач, опрос на занятиях	тестирование, решение ситуационных задач, опрос на занятиях
Курсовая работа	0	0
Виды промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачет	зачет
Всего часов по дисциплине	108	108

#### 4.3. Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения очная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий				Самостоятельная работа	Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия					
		лекции	Практические занятия, семинары	лабораторные работы	т.ч. занятия в интерактивной форме		
1	2	3	4	5	6	7	8
Основные законы и понятия химии	10	2	0	0	0	8	тестирование, решение ситуационных задач, опрос на занятиях
Атомно-молекулярное учение. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева	8	0	0	0	0	8	тестирование, решение ситуационных задач, опрос на занятиях
Химическая связь и строение молекул	10	2	0	0	0	8	тестирование, решение ситуационных задач, опрос на занятиях
Основы химической термодинамики. Основные принципы трансформации энергии в живых системах	10	0	0	0	0	10	тестирование, решение ситуационных задач, опрос на занятиях
Основы химической кинетики. Термодинамическое равновесие. Катализ.	10	2	0	0	0	8	тестирование, решение ситуационных

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

Общие представления о ферментативном катализе							задач, опрос на занятиях
Общая теория растворов. Растворы неэлектролитов и электролитов. pH, гидролиз солей, буферные растворы. Вода и биологические системы	20	4	0	4	0	12	тестирование, решение ситуационных задач, опрос на занятиях
Общие представления о комплексных соединениях	10	0	0	0	0	10	тестирование, решение ситуационных задач, опрос на занятиях
Общая характеристика углеводов. Строение и химические свойства	10	2	0	2	0	6	тестирование, решение ситуационных задач, опрос на занятиях
Общая характеристика белков. Строение и химические свойства	10	2	0	2	0	6	тестирование, решение ситуационных задач, опрос на занятиях
Общая характеристика нуклеиновых кислот. Строение и химические свойства	10	2	0	2	0	6	тестирование, решение ситуационных задач, опрос на занятиях
Общая характеристика липидов. Строение и химические свойства.	10	2	0	0	0	8	тестирование, решение ситуационных задач, опрос на занятиях
<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>80</b>	

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Тема 1. Основные законы и понятия химии.

Основные закономерности протекания химических реакций. Понятие вещество, классификация веществ. Понятия: атом и молекула. Моль - мера количества вещества. Закон сохранения массы и энергии; закон кратных отношений; закон постоянства состава; закон эквивалентов; закон Авогадро; закон Клайперона-Менделеева.

### Тема 2. Атомно-молекулярное учение. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева

Общее представление о элементарных частицах. Теории строения атома: теории Дж. Томсона, Э. Резерфорда, Н. Бора. Современное атомно-молекулярное учение. Основы квантовой механики: корпускулярно-волновой дуализм, уравнение Де-Бройля; принцип прерывистости энергии, уравнение Планка; принцип неопределенности Гейзенберга. Принципы заполнения атомных орбиталей: принцип Паули, правила Клечковского, правил Гунда. История учения о периодичности. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Структура периодической системы. Свойства атомов и периодичность их изменений в пределах периодов и групп. Внутренняя и вторичная периодичности.

### Тема 3. Химическая связь и строение молекул.

Развитие учения о химической связи. Методы описания химической связи: метод валентных связей и метод молекулярных орбиталей, как комбинации орбиталей. Типы химической связи: ковалентная, ионная, металлическая. Их основные характеристики: длина, энергия, насыщенность, направленность. Межмолекулярное взаимодействия, его виды. Водородная связь, ее разновидности и основные характеристики. Значение водородной связи в формировании биологических структур на примере вторичной структуры белка.

### Тема 4. Основы химической термодинамики. Основные принципы трансформации энергии в живых системах.

Система и ее основные характеристика. Первый закон термодинамики, тепловой эффект и энтальпия. Закон Гесса и его следствия. Второй закон термодинамики, энтропия. Изобарно-изотермический потенциал (свободная энергия Гиббса), как критерий самопроизвольного протекания процесса. Особенности живых организмов как объектов для термодинамических процессов. Сопряженность химических процессов в живых организмах, понятие метаболизм.

### Тема 5. Основы химической кинетики. Термодинамическое равновесие. Катализ. Общие представления о ферментативном катализе

Понятие скорости химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Влиянии концентрации реагирующих веществ на скорость реакции, закон действующих масс (закон Гултберга и Вааге). Влияние температуры на скорость химической реакции (правило Вант-Гоффа). Обратимые и необратимые процессы, понятие динамического равновесия. Принцип смещения динамического равновесия (принцип Ле-Шателье). Энергия активации, катализ. Разновидности катализа. Особенности и основные характеристики ферментативного катализа. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Классификация ферментов. Строение ферментов. Факторы, влияющие на скорость ферментативный реакции.

### Тема 6. Общая теория растворов. Растворы неэлектролитов и электролитов. pH, гидролиз солей, буферные растворы. Вода и биологические системы

Общая характеристика растворов, способы выражения концентрации растворов: массовая доля, моленная доля, молярность, моляльность, нормальность (эквивалентная), титр. Энергетика образования растворов, правило Фаянса. Понятие растворимость: растворимость газов в жидкостях, законы Генри, Дальтон, Сеченова. Растворимость твердых веществ. Взаимная растворимость жидкостей. коллигативные свойства

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

разбавленных растворов: осмос и осмотическое давление, повышение и понижение температур закипания и замерзания растворов. Давление насыщенного пара, закон Рауля. Теория электролитической диссоциации. Изменения коллигативных свойств растворов электролитов. Сильные и слабые электролиты. Степень и константа диссоциации. Динамические равновесия в растворах электролитов. Сильные электролиты. Активность и коэффициент активности. Диссоциация воды, водородный показатель. Принципы расчета рН для сильных и слабых электролитов. Гидролиз солей, буферные растворы. Уравнение Гендерсона-Гассельбаха для расчета рН гидролизующихся солей. Буферные системы крови. Карбонатная буферная система крови человека.

#### **Тема 7. Общие представления о комплексных соединениях**

Основные положения теории комплексных соединений А. Вернера. Классификация и номенклатура комплексных соединений. Метод валентных связей в описании комплексных соединений. Изомерия комплексных соединений. Диссоциация комплексных соединений, константа нестойкости. Халаты и комплексы, их применение в медицине.

#### **Тема 8. Общая характеристика углеводов. Строение и химические свойства.**

Общие представления об углеводах. Аномалии линейной структуры, изомерия углеводов (эпимер, энантиомер, номер). Химические свойства углеводов. Характеристика основных моносахаридов и дисахаридов. Характеристика основных полисахаридов: крахмал, гликоген, целлюлоза. Гомо и гетеро-полисахариды. Стрептомицин и эритромицин.

#### **Тема 9. Общая характеристика белков. Строение и химические свойства.**

Определение понятие белок. Классификация белков. Аминокислотный состав аминокислот. Классификация аминокислот. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Физико-химические свойства аминокислот. Структурная организация белковых молекул: первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белка. Методы определения первичной структуры белка: метод Сенгера, Акабори, Эдмана.

#### **Тема 10. Общая характеристика нуклеиновых кислот. Строение и химические свойства**

Общая характеристика нуклеиновых кислот. Первичная структура нуклеиновых кислот: азотистые основания, нуклеозиды и нуклеотиды. Вторичная структура нуклеиновых кислот. Вторичная структура ДНК и РНК. Гибридизация нуклеиновых кислот. Строение хроматина и рибосом. Распад нуклеиновых кислот (на примере париковых нуклеотидов).

#### **Тема 11. Общая характеристика липидов. Строение и химические свойства.**

Общая характеристика липидов. Жирные кислоты, характеристика, классификация, химические свойства. Многоатомные спирты на примере глицерина и сфингозина. неполярный липиды: характеристика, химические свойства. Полные липиды: классификация, характеристика и химические свойства. Фосфолипиды и сфинголипиды. Воски. Стероиды. Общие представления о строении клеточной мембраны.

## **6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ**

**Не предусмотрены УП**

### **7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ**

**Лабораторная работа №1. «Приготовление растворов заданной концентрации»**

**Цель работы:** приобретение навыков приготовления растворов различной концентрации из сухой соли или более концентрированного раствора, а также смешением двух растворов разных концентраций.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

### 1. Приготовление раствора $NaCl$ заданной концентрации из навески сухого вещества

#### Порядок работы:

1. Получить задание от преподавателя: приготовить определенное количество (100/500 мл) раствора хлорида натрия с концентрацией 51%.
2. Рассчитать необходимую для приготовления заданного объема раствора навеску сухой соли и объем воды.
3. Отвесить навеску хлорида натрия на теххимических весах и перенести ее в колбу.
4. Отмерить необходимое количество воды мерным цилиндром и вылить воду в сосуд с сухой солью. Размешать смесь палочкой до полного растворения соли.
5. Для контроля правильности приготовления раствора измерить его плотность ареометром: в цилиндр емкостью 50/100 мл наливают полученный раствор (2/3 объема) и осторожно опускают туда ареометр (в присутствии преподавателя). Сравнивают реальную плотность с необходимой (таблица) и делают заключение о правильности выполнения работы.
6. Оформить протокол работы и выразить содержание хлорида натрия во всех единицах концентрации (% , молярная доля, массовая концентрация, титр, молярность, моляльность, нормальность).
7. Раствор хлорида натрия оставить для дальнейшей работы, использованную посуду вымыть.

### 2. Приготовление раствора $NaCl$ разбавлением более концентрированного раствора

#### Порядок работы:

1. Получить от преподавателя задание приготовить определенное количество (100/500 мл) раствора хлорида натрия низкой концентрации (28%) из более концентрированного раствора.
2. Рассчитать объем концентрированного раствора, необходимого для приготовления заданного объема и количество добавочной воды.
3. Отмерить необходимое количество концентрированного раствора и добавочной воды, слить их в колбу и тщательно перемешать раствор.
4. Для контроля правильности приготовления раствора измерить его плотность ареометром в присутствии преподавателя.
5. Оформить протокол работы и выразить содержание хлорида натрия во всех единицах концентрации.
6. Раствор хлорида натрия оставить для дальнейшей работы, использованную посуду вымыть.

### 3. Приготовление раствора $NaCl$ смешением двух растворов заданных концентраций

#### Порядок работы:

1. Получить от преподавателя задание.
2. Рассчитать требуемые объемы обоих растворов, необходимых для приготовления заданного раствора.
3. Отмерить рассчитанные количества смешиваемых растворов, смешать их в колбе.
4. Для контроля правильности расчетов и приготовления раствора измерить его плотность ареометром в присутствии преподавателя.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

- Оформить протокол работы и выразить содержание хлорида натрия во всех единицах концентрации.
- Вылить растворы хлорида натрия, посуду вымыть. Сдать рабочее место.

### Лабораторная работа №2. Гетерогенные равновесия в водных растворах электролитов. Гидролиз солей.

**Цель работы:** изучение некоторых свойств водных растворов солей, связанных с реакцией гидролиза; расчет рН солей подвергающихся гидролизу.

#### Опыт 1. Определение реакции среды при гидролизе солей

В отдельных пробирках растворите в 12 мл дистиллированной воды несколько кристаллов следующих солей: карбоната натрия, фосфата натрия, хлорида натрия, сульфата алюминия, хлорида железа (III), карбоната аммония. На предметное стекло положите кусочки универсальной индикаторной бумаги. С помощью чистой стеклянной палочки смочите индикаторную бумагу раствором каждой из солей. По цвету индикаторной бумаги определите рН раствора, предварительно определив рН дистиллированной воды. Результаты эксперимента запишите в таблице. Напишите уравнения реакций гидролиза солей в молекулярном и ионном виде.

№	Соль	рН раствора	Реакция среды
1	H <sub>2</sub> O		
2	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>		
3	Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>		
4	NaCl		
5	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>		
6	FeCl <sub>3</sub>		
7	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>		

#### Опыт 2. Влияние температуры на гидролиз

Реакция гидролиза - это эндотермический процесс, поэтому в соответствии с принципом Ле Шателье повышение температуры раствора соли увеличивает степень гидролиза. Для определения рН раствора ацетата натрия готовят ее раствор и прибавляют к нему индикатор (фенолфталеин). По изменению интенсивности окраски индикатора при нагревании или охлаждении раствора судят об увеличении или уменьшении концентрации ионов ОН и, следовательно, об изменении степени гидролиза.

Налейте в пробирку 12 мл раствора ацетата натрия и прилейте к нему 12 капли фенолфталеина. Нагрейте раствор на водяной бане. Как меняется интенсивность окраски раствора фенолфталеина? Напишите уравнения гидролиза ацетата натрия в молекулярной и ионной формах. Запишите наблюдения и объясните изменение окраски фенолфталеина при нагревании.

#### Опыт 3. Определение коэффициента активности сильного электролита

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

Последовательным разбавлением из 0,1 М раствора соляной кислоты приготовьте по 25 мл 0,01 и 0,001 М растворы. Измерьте рН трех растворов, начиная с самого разбавленного (по верхней шкале рН в узком интервале).

Между измерениями электроды следует промыть дистиллированной водой, проверить рН по дистиллированной воде, затем осторожно промокнуть фильтровальной бумагой (НЕ ВЫТИРАТЬ). По окончании работы промытые электроды оставить в дистиллированной воде (НЕ НА ВОЗДУХЕ).

Запишите электрохимическую схему цепи.

Результаты определений и расчетов по теоретическим и экспериментальным данным занесите в таблицу, сделайте выводы.

№ р-ра	рН эксп.	$A(H^+)$	$C(HCl)$	(теор.)	(эксп.)
1.					
2.					
3.					

#### Опыт 4. Определение степени диссоциации слабого электролита

Получив от преподавателя сантимолярный раствор салициловой кислоты приготовьте 50 мл миллимолярного раствора путем десятикратного разбавления исходного раствора кислоты. Перелейте растворы в стаканчики для измерения рН.

Измерьте рН двух растворов, начиная с разбавленного. Показания снимайте по верхней шкале рН в узком интервале. Между измерениями электроды промывайте дистиллированной водой, при хорошо промытых электродах рН дистиллированной воды должны быть между 5 и 6, затем осторожно промокните фильтровальной бумагой (НЕ ВЫТИРАТЬ). По окончании работы промытые электроды оставьте в дистиллированной воде (НЕ НА ВОЗДУХЕ).

Запишите электрохимическую схему цепи, расчеты и экспериментальные данные занести в таблицу. Сделайте выводы.

№ раствора	$C$ раствора	рН эксперим.	эксперим.	теоретич.

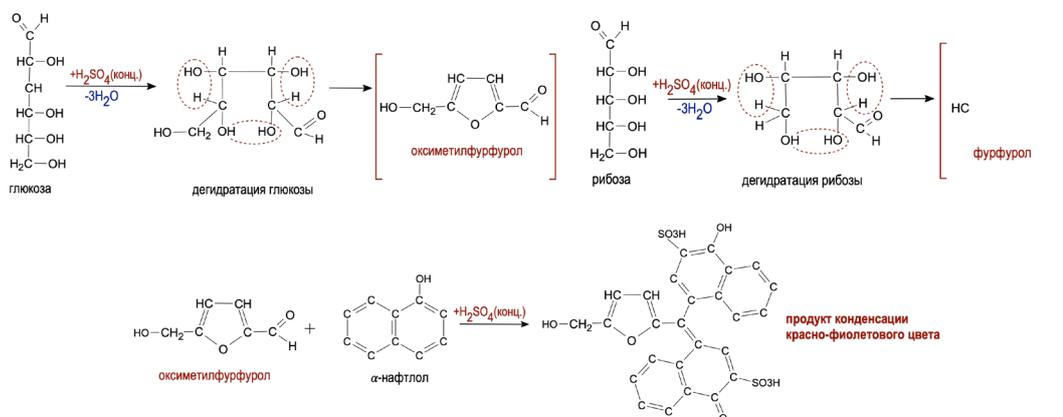
### Лабораторная работа №3. Качественные реакции на углеводы

#### Опыт 1. Проба с $\alpha$ -нафтолом.

Принцип метода. Реакция является одной из наиболее чувствительных общих реакций на углеводы и углеводные компоненты в сложных соединениях. С  $\alpha$ -нафтолом углеводы дают фиолетовое окрашивание. Обусловлено оно тем, что при взаимодействии с концентрированной серной кислотой углеводы образуют фурфурол или 5-оксиметилфурфурол, которые конденсируются с  $\alpha$ -нафтолом. Образующийся комплекс окисляется в серной кислоте с образованием хиноидного соединения красно-фиолетового цвета.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

Реактивы: 0,5 % раствор глюкозы, пентозы, дисахаридов; 0,2 % спиртовой раствор α-



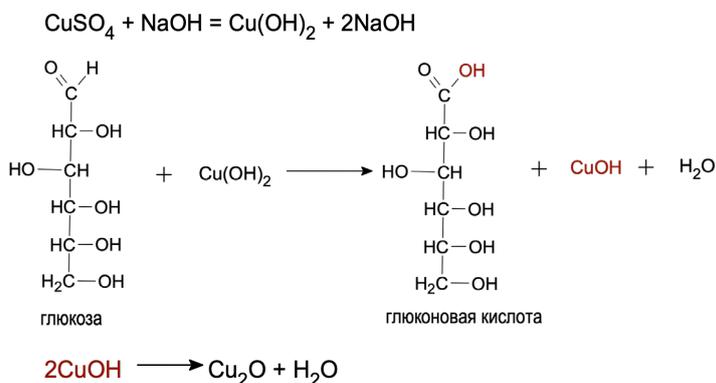
нафтола;  $H_2SO_4$  концентрированная.

## Опыт 2. Реакция Троммера

**Принцип метода.** Реакция является пробой на редуцирующие (восстанавливающие) сахара. Моносахариды, окисляясь в щелочной среде, восстанавливают ионы меди (II) до меди(I), а также соли серебра до металлического серебра. Эти реакции могут использоваться для количественного определения восстанавливающих моносахаридов, молекулы которых содержат свободные карбонильные группы, которые при восстановлении меди(II) окисляются до карбоксильных. Восстанавливающими свойствами обладают также некоторые дисахариды: мальтоза, лактоза, целлобиоза.

**Реактивы:** 1 % раствор глюкозы, лактозы и сахарозы, 5 % раствор NaOH; 5 % раствор медного купороса ( $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ ).

**Ход работ.** В пробирку наливают 1–2 мл исследуемого раствора и равный объем раствора NaOH. Затем по каплям добавляют раствор соли до появления исчезающей мути  $Cu(OH)_2$  голубого цвета (а).



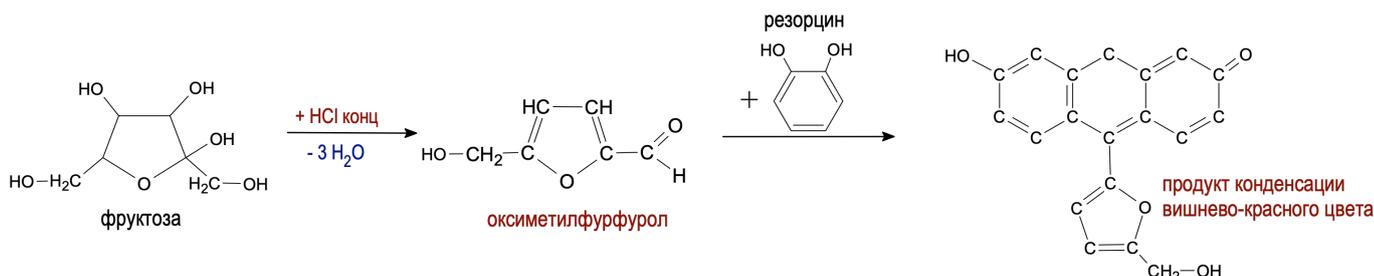
При нагревании смеси сначала появляется желтое окрашивание, обусловленное образованием гидроксида меди (I) (б). При дальнейшем нагревании желтая окраска раствора в присутствии восстанавливающих сахаров переходит в красную ( $Cu_2O$ ) (в):

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

### Опыт 3. Реакция Селиванова

**Принцип метода.** Реакция является пробой на кетозы: 5-оксиметилфурфурол, образующийся при нагревании кетогексоз с сильными кислотами (HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), дает с резорцином вишнево-красное окрашивание. Реакцию с резорцином дают как свободные, так и отщепляющиеся от более сложных сахаров (например, сахарозы) кетогексозы. Альдозы также могут образовывать 5-оксиметилфурфурол, но при более длительном нагревании.

**Реактивы:** 0,5 % раствор фруктозы; реактив Селиванова (раствор 0,05 г резорцина в 100 мл 20 % раствора HCl).

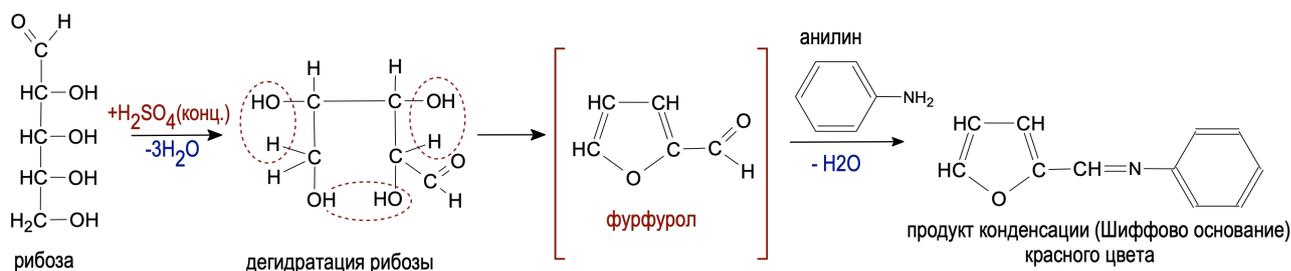


**Ход работы.** В пробирку наливают 2 мл исследуемого раствора, добавляют несколько капель реактива Селиванова и нагревают до кипения. В присутствии фруктозы наблюдается интенсивное красное окрашивание.

### Опыт 4. Реакция на пентозы

**Принцип метода.** При нагревании с концентрированной соляной или серной кислотами пентозы теряют три молекулы воды и превращаются в фурфурол. Фурфурол – бесцветная жидкость, которая с анилином образует продукт конденсации красного, с орцином – зеленого, с флороглицином – вишневого цвета.

**Реактивы:** 1–2 % раствор рибозы, арабинозы или ксилозы; уксуснокислый анилин; HCl концентрированная



**Ход работы.** В пробирку наливают 1–2 мл исследуемого раствора, добавляют 1–2 мл концентрированной соляной кислоты. Смачивают полоску фильтровальной бумаги свежеприготовленным уксусным анилином. Кипятят содержимое пробирки, держа бумажку, смоченную анилином, в парах. Появление вишнево-красного окрашивания говорит о реакции фурфуrolа с анилином.

## Лабораторная работа №4. Качественные реакции на функциональные группы аминокислот и белков

### Опыт 1. Биуретовая реакция на пептидную группу (реакция Пиотровского)

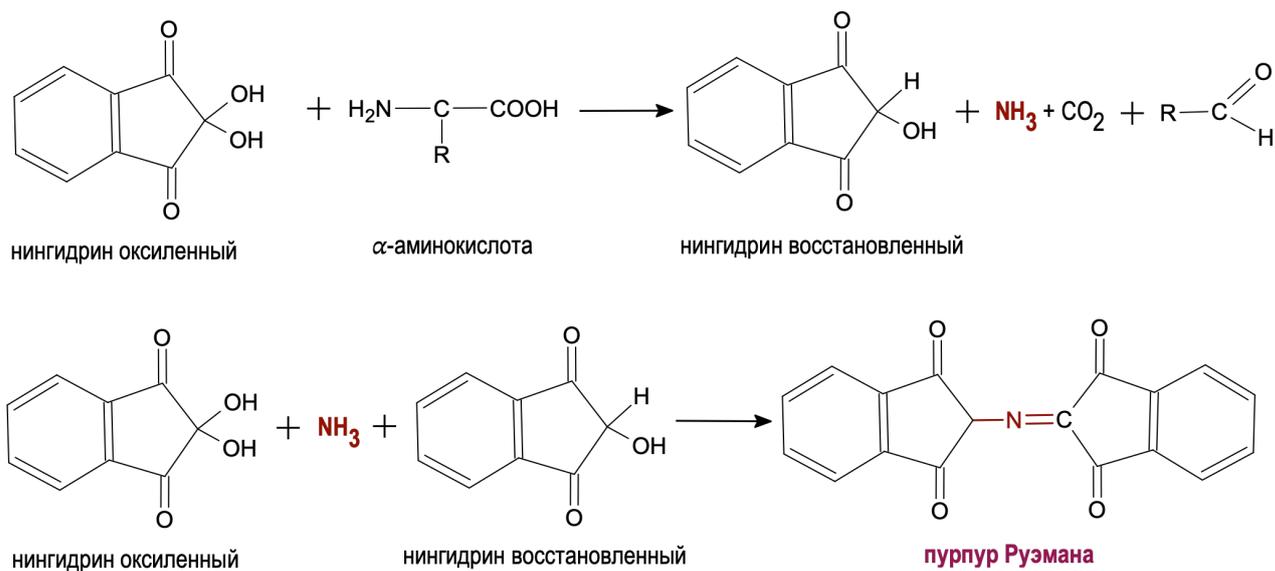


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

окраски, возникающей при взаимодействии последовательно выделяющихся с хроматографической колонки аминокислот с нингидрином.

**Принцип метода.** Реакция обусловлена наличием в аминокислотах аминогруппы в  $\alpha$ -положении. Белки, полипептиды и  $\alpha$ -аминокислоты образуют при кипячении с нингидрином соединение синего или сине-фиолетового цвета. Нингидриновая реакция является одной из наиболее чувствительных для обнаружения  $\alpha$ -аминогрупп.

Сущность реакции заключается в том, что  $\alpha$ -аминокислоты и пептиды, взаимодействуя с нингидрином, подвергаются окислительному дезаминированию и декарбоксилированию. В зависимости от среды образуются различные продукты реакции. Механизм реакции сложен, но схематично его можно представить следующим образом:



**Реактивы:** 1 % раствор глицина; 4 % раствор белка; 0,1 % раствор нингидрина.

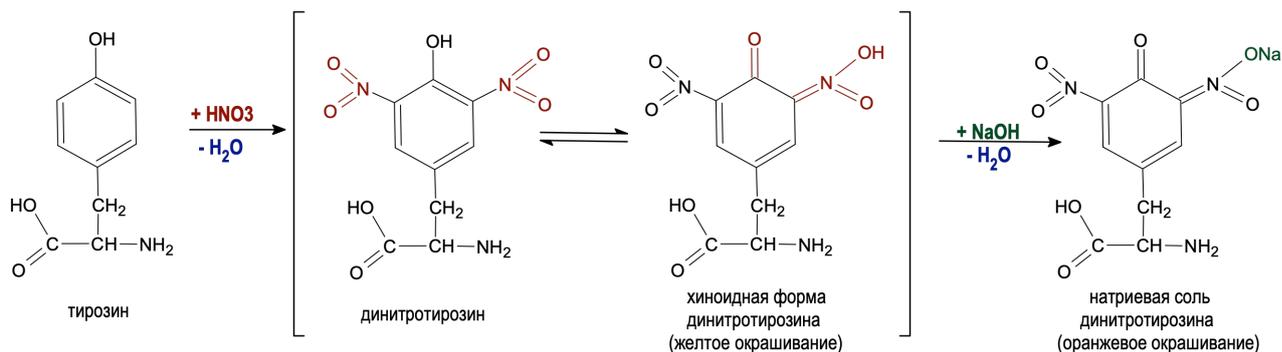
**Ход работы.** В одну пробирку наливают 1–2 мл раствора глицина, в другую – столько же раствора белка. В обе пробирки добавляют раствор нингидрина (в первую – 5–6, во вторую – 10–12 капель), нагревают одну минуту. В пробирке с раствором глицина быстро появляется сине-фиолетовое или фиолетовое окрашивание. Пробирку с белком нагревать надо до появления красновато-фиолетового окрашивания; Пролин (или 4-гидроксипролин) с нингидрином дает желтое окрашивание.

### Опыт 3. Ксантопротеиновая реакция на ароматическое кольцо аминокислот

**Принцип метода.** Реакция основана на способности аминокислот и аминокислотных остатков полипептидов, содержащих ароматическое кольцо, образовывать при взаимодействии с концентрированной азотной кислотой динитропроизводные желтого цвета. В щелочной среде они переходят в хиноидные структуры, имеющие оранжевое окрашивание. Ксантопротеиновая реакция характерна для фенилаланина, тирозина, триптофана. Например, в реакции с тирозином образуется динитротирозин; добавление

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

раствора NaOH приводит к образованию натриевой соли хиноидной структуры



динитротирозина:

**Реактивы:** 3 % раствор фенола; концентрированная  $\text{HNO}_3$ ; яичный белок; 10 % раствор NaOH.

**Ход работы.** К 1 мл раствора фенола аккуратно (по стенке пробирки) приливают 2–3 капли концентрированной  $\text{HNO}_3$  и осторожно нагревают. Появляется желтое окрашивание. В другую пробирку наливают 1 мл яичного белка, прибавляют 2–3 мл концентрированной  $\text{HNO}_3$  и аккуратно нагревают. Выпадает осадок, который при нагревании желтеет. После охлаждения в пробирку аккуратно (по стенке) приливают 10 % раствор NaOH до появления оранжевого или желто-оранжевого окрашивания. **Реакцию следует проводить под тягой!**

## Лабораторная работа №5. Качественные реакции на нуклеиновые кислоты

### Опыт 1. Выделение рибонуклеопротеинов из дрожжей

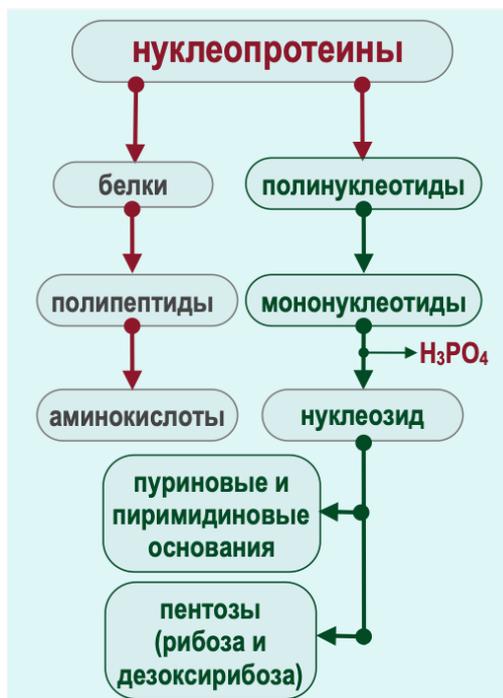
**Реактивы:** 1) диэтиловый эфир; 2) вода дист.; 3) песок; 4; NaOH, 0,4% р-р; 5)  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , 5% р-р; 6) дрожжи.

**Принцип метода:** Рибонуклеопротеинами богаты дрожжи, печень, почки и поджелудочная железа. При гомогенизации ткани нуклеопротеины растворяются в разбавленных растворах щелочей и выпадают в осадок при подкислении раствора.

**Ход работы:** 2,5 г дрожжей увлажняют в ступке с 1 мл воды + 1 мл диэтилового эфира и, добавляя немного стеклянного порошка или песка, растирают с раствором NaOH. Раствор щелочи приливают небольшими порциями (по 5-10 мл). Всего расходуют до 25 мл раствора щелочи. Растирание продолжают в течение 15-20 мин. Содержимое ступки фильтруют через складчатый фильтр или центрифугируют 10 мин. при 2500 об/мин. Фильтрат или центрифугат переливают в стакан и к нему по каплям добавляют раствор

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

CH<sub>3</sub>COOH до полного осаждения нуклеопротеина (обычно расходуют 10-15 мл раствора). Осадок отделяют центрифугированием.



## Опыт 2. Гидролиз рибонуклеопротеинов дрожжей. Открытие продуктов гидролиза

**Реактивы:** 1) серная кислота, 5% р-р; 2) препарат нуклеопротеинов; 3) NaOH, 10% р-р; 4) CuSO<sub>4</sub>, 1% р-р; 5) аммиак; 6) оксид серебра, 1% р-р в аммиаке. 7) тимол, 1 % спиртовой р-р. 8) серная кислота, конц.; 9) молибденовый реактив; 10) серная кислота, 5% р-р.

**Принцип метода:** Гидролиз нуклеопротеинов происходит при кипячении с разбавленной серной кислотой. Этот процесс можно представить следующим образом:

### Обнаружение белков и полипептидов

**Ход работы:** Для открытия белка с частью фильтрата (1-2 мл) проделывают биуретовую реакцию, добавляя 1-2 мл 10 % р-ра NaOH до щелочной реакции по лакмусу. Затем вносят 2-3 капли 1 % р-ра CuSO<sub>4</sub> и появляется розовая или фиолетовая окраска.

### Открытие пуриновых оснований

**Ход работы:** К 2 мл фильтрата добавляют концентрированный раствор аммиака до щелочной

реакции на лакмус и приливают 1 мл аммиачного раствора окиси серебра. Через несколько минут выпадают хлопья серебряных солей пуриновых оснований.

### Открытие пентоз (реакция Молиша)

Основано на реакции с тимолом и концентрированной серной кислотой, которая вызывает дегидратацию пентоз и образование фурфурола, дающего с тимолом соединение красного цвета (продукты конденсации). **Ход работы:** К 1 мл фильтрата добавляют 2-3 капли спиртового раствора тимола и по стенке пробирки осторожно настилают 1 мл концентрированной серной кислоты. Жидкость окрашивается в красный цвет.

Окраска более выражена на границе раздела слоев.

### Открытие фосфорной кислоты

Фосфорная кислота образует с молибденовым реактивом желтый кристаллический осадок фосфорномолибденового аммония:



**Ход работы:** К 1 мл фильтрата приливают двойной объем молибденового реактива, нагревают до кипения и кипятят 2-3 мин. Появляется желтое окрашивание, обусловленное образованием фосфорномолибденово-кислого аммония. При стоянии выпадает желтый осадок.

## 8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ

Не предусмотрено УП

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

1. Основные законы и понятия химии (закон сохранения массы и энергии, закон постоянства состава и кратных отношений, закон эквивалентов). Моль - количества вещества. Закон Авагадро и его следствия.
2. Атомно-молекулярное учение. Теория Резерфорда, её достоинства и недостатки. Квантовая теория атома Н. Бора, основные положения, достоинства и недостатки.
3. Принципы заполнения атомных орбиталей.
4. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. История и этапы создания.
5. Параметры атома и периодичность их изменения в пределах системы элементов.
6. Закон сохранения массы и энергии, его значение в химических расчетах. Закон постоянства состава и кратных отношений.
7. Закон Авогадро и его следствия. Закон эквивалентов.
8. Химическая связь и строение молекул. Метод валентных связей, его достоинства и недостатки.
9. Метод молекулярных орбиталей. Его достоинства и недостатки.
10. Механизмы образования химической связи.
11. Ковалентная связь.
12. Ионная связь.
13. Металлическая связь.
14. Межмолекулярное взаимодействие. Природа Ван-дер-Ваальсовых сил.
15. Первый закон термодинамики. Понятие энтальпия. Принципы расчета этого термодинамического параметра применительно к химическим системам.
16. Второй закон термодинамики. Понятие энтропия. Принципы расчета этого термодинамического параметра применительно к химическим системам.
17. Свободная энергия Гиббса, как критерий оценки возможности самопроизвольного протекания химических процессов.
18. Закон действующих масс. Зависимость скорости химической реакции от концентрации и природы реагирующих веществ.
19. Энергия активации. Понятие активированный комплекс. Закон Вант-Гоффа. Катализ.
20. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье. Константа равновесия как критерий оценки одностороннего протекания химического процесса.
21. Общая теория растворов и растворителей. Способы выражения концентрации растворов. Понятие растворимость. Растворимость газов в жидкостях, закон Генри. Взаимная растворимость жидкостей, понятие константы распределения.
22. Диффузия и осмос. Закон Вант-Гоффа.
23. Основные принципы классификации растворителей (полярность, ионизирующая способность, кислотность и т.д.).
24. Теория электролитической диссоциации.
25. Кислоты и основания с точки зрения теории электролитической диссоциации Аррениуса, теории Бренстеда и Лоури, электронной теории Льюиса.
26. Сильные и слабые электролиты. Динамическое равновесие в растворах.
27. Ионные реакции в растворах.
28. Производство растворимости.
29. Ионное произведение воды, водородный показатель.
30. Гидролиз солей.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

31. Буферное действие. Буферные растворы.
32. Комплексные соединения. Общая характеристика. Понятие координационная связь.
33. Теория комплексных соединений А. Вернера.
34. Пространственное строение и изомерия комплексных соединений.
35. Метод Валентных связей в описании комплексных соединений.
36. Растворы неэлектролитов. Общая характеристика.
37. 40. Кипение и замерзание растворов и растворителей. Первый и второй закон Рауля.
38. Общие представления об углеводах
39. Аномалии линейной структуры углеводов
40. Химические свойства углеводов
41. Строение и функции основных представителей дисахаридов
42. Строение и функции основных представителей полисахаридов
43. Общая характеристика липидов
44. Классификация, строение и функции жирных кислот
45. Характеристика неполярных липидов
46. Характеристика полярных липидов
47. Характеристика фосфолипидов
48. Характеристика сфинголипидов
49. Характеристика стероидов
50. Определение понятия белок. Классификация белков.
51. Аминокислотный состав белков. Классификация аминокислот
52. Физико-химические свойства аминокислот
53. Структурная организация белковых молекул: первичная и вторичная структура белка
54. Структурная организация белковых молекул: третичная и четвертичная структура белка
55. Определение понятия фермент. Биохимическая природа ферментов
56. Функции ферментов в живом организме. Специфические черты биологического катализа
57. Классификация ферментов
58. Уравнение скорости ферментативной реакции. Константы ферментативной реакции  $K_m$  и  $V_{max}$ . Единицы ферментативной активности
59. Строение фермента
60. Эффекты (факторы) ферментативного катализа
61. Влияние условий среды на скорость ферментативной реакции
62. Принципы регуляции ферментативной активности
63. Активирование и ингибирование ферментов
64. Коферменты и кофакторы
65. Общая характеристика нуклеиновых кислот
66. Первичная структура нуклеиновых кислот. Нуклеотиды и нуклеозиды
67. Правила Чарггоффа
68. Вторичная структура ДНК
69. Особенности строения РНК и ее виды
70. Гибридизация нуклеиновых кислот
71. Строение хроматина и рибосом
72. Репликация ДНК
73. Транскрипция с ДНК
74. Понятие генетического код. Активирование аминокислот
75. Строение рибосом
76. Трансляция
77. Различия в химическом составе ДНК и РНК
78. Структура воды, типы связей в воде.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

79. Типы водородных связей наиболее часто встречающиеся в биологических системах.  
80. Амфифильные соединения и их поведение в водных растворах.  
81. Коллигативные свойства разбавленных растворов. Осмос и осмотическое давление.  
82. Роль осмотического давления в процессах транспорта веществ через клеточную мембрану.

## 10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяется в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол № 8/268 от 26.03.19 г.).

Форма обучения: очная.

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы	Объем в часах	Форма контроля
Тема 1. Основные законы и понятия химии	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к сдаче зачета.	8	Включение тестовых заданий в итоговое тестирование на зачете
Тема 2. Атомно-молекулярное учение. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к сдаче зачета.	8	Тестирование во время аудиторных занятий; включение вопросов и заданий в итоговое тестирование на зачете
Тема 3. Химическая связь и строение молекул	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к сдаче зачета.	8	Тестирование; выборочная проверка во время аудиторных занятий; включение вопросов и заданий в итоговое тестирование на зачете
Тема 4. Основы химической термодинамики. Основные принципы трансформации энергии в живых системах	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к сдаче зачета.	10	Тестирование; выборочная проверка во время аудиторных занятий; включение вопросов и заданий в итоговое тестирование на зачете

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

Тема 5. Основы химической кинетики. Термодинамическое равновесие. Катализ. Общие представления о ферментативном катализе	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к сдаче зачета.	8	Тестирование; выборочная проверка во время аудиторных занятий; включение вопросов и заданий в итоговое тестирование на зачете
Тема 6. Общая теория растворов. Растворы неэлектролитов и электролитов. рН, гидролиз, буферные растворы. Вода и биологические системы	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к сдаче зачета.	12	Тестирование; выборочная проверка во время аудиторных занятий; включение вопросов и заданий в итоговое тестирование на зачете
Тема 7. Общие представления о комплексных соединениях	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к тестированию и устному опросу. Подготовка к сдаче зачета.	10	Тестирование; выборочная проверка во время аудиторных занятий; включение вопросов и заданий в итоговое тестирование на зачете
Тема 8. Общая характеристика углеводов, их строение и химические свойства	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к тестированию и устному опросу. Подготовка к сдаче зачета.	6	Тестирование; выборочная проверка во время аудиторных занятий; включение вопросов и заданий в итоговое тестирование на зачете
Тема 9. Общая характеристика аминокислот и белков, их строение и химические свойства	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к тестированию и устному опросу. Подготовка к сдаче зачета.	6	Тестирование; выборочная проверка во время аудиторных занятий; включение вопросов и заданий в итоговое тестирование на зачете
Тема 10. Общая характеристика нуклеиновых кислот	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к тестированию и устному опросу. Подготовка к сдаче зачета.	6	Тестирование; выборочная проверка во время аудиторных занятий; включение вопросов и заданий в итоговое тестирование на зачете

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

Тема 11. Общая характеристика липидов, их строение и химические свойства	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к сдаче зачета.	8	Тестирование; выборочная проверка во время аудиторных занятий; включение вопросов и заданий в итоговое тестирование на зачете
		80	

## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы

#### Основная :

1. Общая и неорганическая химия для медиков и фармацевтов : учебник и практикум для вузов / В. В. Негребецкий [и др.] ; под общей редакцией В. В. Негребецкого, И. Ю. Белавина, В. П. Сергеевой. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 357 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00323-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536131>
2. Глинка Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 1 : учебник / Н. Л. Глинка, В. А. Попков, А. В. Бабков. - 20-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2024. - 353 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/537456>
3. Глинка Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 2 : учебник / Н. Л. Глинка, В. А. Попков, А. В. Бабков. - 20-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2024. - 379 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/537457>
4. Комов В. П. Биохимия : учебник / В. П. Комов, В. Н. Шведова. - 4-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2024. - 684 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/543995>

#### Дополнительная:

1. Суворов А. В. Общая и неорганическая химия. Вопросы и задачи : учебное пособие / А. В. Суворов, А. Б. Никольский. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2024. - 308 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/540651>
2. Росин И. В. Общая и неорганическая химия в 3 т. Т. 1. Общая химия : учебник / И. В. Росин, Л. Д. Томина. - Москва : Юрайт, 2024. - 426 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/536244>
3. Росин И. В. Общая и неорганическая химия в 3 т. Т. 2. Химия s-, d- и f- элементов : учебник / И. В. Росин, Л. Д. Томина. - Москва : Юрайт, 2024. - 492 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/536242>
4. Росин И. В. Общая и неорганическая химия в 3 т. Т. 3. Химия p-элементов : учебник / И. В. Росин, Л. Д. Томина. - Москва : Юрайт, 2024. - 436 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/536243>
5. Березов Т.Т. Биологическая химия : учебник / Т.Т. Березов, Б.Ф. Коровкин ; Березов Т.Т.; Коровкин Б.Ф. - Москва : Медицина, 2008. - 704 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5225046851.html>

#### Учебно-методическая:

1. Специальные главы химии : методические рекомендации по организации лабораторной и самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 06.04.01 «Биология» / С. В. Пантелеев, А. А. Ямских, О. Ю. Шроль, Л. А. Иванова ; Ульян. гос. ун-т. - 2024. -

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/16481>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный.

Согласовано:

Директор научной библиотеки / Бурханова М.М. /  / 2024  
*Должность сотрудника научной библиотеки* / *ФИО* / *Подпись* / *дата*

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

## б) программное обеспечение

1. Microsoft Office
2. ОС Windows Professional
3. Антиплагиат ВУЗ

## в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

### 1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2024]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство «ЮРАЙТ». – Москва, [2024]. - URL: <https://urait.ru> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Политехресурс». – Москва, [2024]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС «Лань». – Санкт-Петербург, [2024]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. ЭБС Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Знаниум». - Москва, [2024]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

2. **КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. / ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2024].

3. **eLIBRARY.RU**: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

4. **Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека»** : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2024]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. **Российское образование** : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

6. **Электронная библиотечная система УлГУ** : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

### 6. Образовательные ресурсы других организаций:

Образовательный портал МГУ им. М.В. Ломоносова. Режим доступа: <https://teach-in.ru/course/xobp>

Образовательный портал биотехнологического факультета Санкт-Петербургской химико-фармацевтической академии <http://fptl.ru/biblioteka/biohimija.html>

Согласовано:

Ведущий специалист отдела администрирования/ Бородулина Ю.С. /

Должность сотрудника УИТиТ

ФИО

подпись дата

*Ю.С. Бородулина* 09.10.2024

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

Учебная аудитория для проведения лекций, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (с набором демонстрационного оборудования для обеспечения тематических иллюстраций в соответствии с рабочей программой дисциплины). Помещение укомплектовано специализированной мебелью на 24 посадочных мест и техническими средствами: экран настенный, доска аудиторная. Рабочее место преподавателя, WI-FI, интернет. Площадь 42,93 кв.м.

Учебная аудитория для самостоятельной работы студентов 230 с доступом к ЭБС. для самостоятельной работы студентов, Wi-Fi с доступом к ЭИОС, ЭБС. Компьютерный класс укомплектованный специализированной мебелью на 32 посадочных мест и техническими средствами обучения (16 персональных компьютеров) с доступом к сети «Интернет», ЭИОС, ЭБС. Площадь 93,51 кв.м.

Читальный зал научной библиотеки (аудитория 237) с зоной для самостоятельной работы, Wi-Fi с доступом к ЭИОС, ЭБС. Аудитория укомплектована специализированной мебелью на 80 посадочных мест и оснащена компьютерной техникой с доступом к сети «Интернет», ЭИОС, ЭБС, экраном и проектором. Площадь 220,39 кв.м.

## 10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ОВЗ) И ИНВАЛИДОВ

Обучающиеся с ОВЗ и инвалиды проходят практику совместно с другими обучающимися (в учебной группе) или индивидуально (по личному заявлению обучающегося).

Определение мест прохождения практики для обучающихся с ОВЗ и инвалидов осуществляется с учетом состояния здоровья и требований к их доступности для данной категории обучающихся. При определении мест и условий (с учётом нозологической группы и группы инвалидности обучающегося) прохождения учебной и производственной практик для данной категории лиц учитываются индивидуальные особенности обучающихся, а также рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При определении места практики для обучающихся с ОВЗ и инвалидов особое внимание уделяется безопасности труда и оснащению (оборудованию) рабочего места. Рабочие места на практику предоставляются профильной организацией в соответствии со следующими требованиями:

- для обучающихся с ОВЗ и инвалидов по зрению - слабовидящих: оснащение специального рабочего места общим и местным освещением, обеспечивающим беспрепятственное нахождение указанным лицом своего рабочего места и выполнение индивидуального задания; наличие видеоувеличителей, луп;
- для обучающихся с ОВЗ и инвалидов по зрению - слепых: оснащение специального рабочего места тифлотехническими ориентирами и устройствами, с возможностью использования крупного рельефно-контрастного шрифта и шрифта Брайля, акустическими навигационными средствами, обеспечивающими беспрепятственное нахождение указанным лицом своего рабочего места и выполнение индивидуального задания;
- для обучающихся с ОВЗ и инвалидов по слуху - слабослышащих: оснащение (оборудование) специального рабочего места звукоусиливающей аппаратурой,

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

телефонами для слабослышащих;

- для обучающихся с **ОВЗ и инвалидов по слуху - глухих**: оснащение специального рабочего места визуальными индикаторами, преобразующими звуковые сигналы в световые, речевые сигналы в текстовую бегущую строку, для беспрепятственного нахождения указанным лицом своего рабочего места и выполнения индивидуального задания;
- для обучающихся с **ОВЗ и инвалидов с нарушением функций опорно-двигательного аппарата**: оборудование, обеспечивающее реализацию эргономических принципов (максимально удобное для инвалида расположение элементов, составляющих рабочее место); механизмы и устройства, позволяющие изменять высоту и наклон рабочей поверхности, положение сиденья рабочего стула по высоте и наклону, угол наклона спинки рабочего стула; оснащение специальным сиденьем, обеспечивающим компенсацию усилия при вставании, специальными приспособлениями для управления и обслуживания этого оборудования.

Условия организации и прохождения практики, подготовки отчетных материалов, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по практике обеспечиваются в соответствии со следующими требованиями:

- Объем, темп, формы выполнения индивидуального задания на период практики устанавливаются индивидуально для каждого обучающегося указанных категорий. В зависимости от нозологии максимально снижаются противопоказанные (зрительные, звуковые, мышечные и др.) нагрузки.
- Учебные и учебно-методические материалы по практике представляются в различных формах так, чтобы обучающиеся с ОВЗ и инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально (документация по практике печатается увеличенным шрифтом; предоставляются видеоматериалы и наглядные материалы по содержанию практики), с нарушениями зрения – аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи) или с помощью тифлоинформационных устройств.
- Форма проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно, при помощи компьютера, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающемуся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа и (или) защиты отчета.

Разработчики:


доцент С.В. Пантелеев

доцент О.Ю Шроль

10.04.24