

**«Пермский государственный медицинский университет
имени академика Е.А.Вагнера»
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Документ подписан электронной подписью
Благодарова Анна Сергеевна
Ректор
00F065D26A16A91B9A783D62BF74BBC82F
Срок действия с 12.09.2024 до 06.12.2025

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной
деятельности ФГБОУ ВО ПГМУ
имени акад. Е.А.Вагнера
Минздрава России

«27» ноября 2024г



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ХИМИЯ

Специальность	<u>31.05.02 «Педиатрия»</u>
Направленность (профиль)	<u>Педиатрия</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Срок освоения дисциплины	<u>Курс 1 Семестры 1 и 2</u>
Кафедра	<u>общей и биоорганической химии</u>

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе:
ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности)
31.05.02 «Педиатрия» (уровень специалитета), утвержденного
Министерством науки и высшего образования РФ приказом № 965 от
«12» августа 2020 года.

Разработчики рабочей программы:

Зав. кафедрой

Гейн Л.Ф.

Учебный доцент

Тарасова О.П.

I. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Цель и задачи дисциплины:

Цель - развитие профессиональной компетентности на основе формирования системного естественнонаучного представления о строении и превращениях органических и неорганических веществ, лежащих в основе процессов жизнедеятельности и влияющих на эти процессы, в непосредственной связи с биологическими функциями этих соединений.

Задачи дисциплины:

- формирование системных знаний, необходимых студентам при рассмотрении физико-химической сущности и механизмов процессов, протекающих в организме человека на молекулярном и клеточном уровнях;
- формирование умений выполнять в необходимых случаях расчеты параметров этих процессов, что позволит более глубоко понять функции отдельных систем организма и организма в целом, а также его взаимодействие с окружающей средой;
- формирование практических навыков постановки и выполнения экспериментальной работы, навыков работы с химическими реактивами и оборудованием.
- подготовка специалиста, обладающего достаточным уровнем знаний, умений, навыков, и способного самостоятельно мыслить и с интересом относиться к научно-исследовательской работе;
- формирование навыков изучения учебной и научной литературы;
- формирование у студента навыков общения и работы в коллективе.

1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

1.2.1. Учебная дисциплина «Химия» относится к базовой части «Математического и естественнонаучного цикла».

1.2.2. Необходимыми для ее изучения являются знания и умения по химии, математике, биологии в объеме средней школы.

Знания: строение, химические свойства основных классов неорганических и органических веществ, строение атома, влияние химических веществ на живой организм.

Умения: производить математические вычисления по формулам, строить графические зависимости.

Навыки: проведение лабораторных опытов.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

1.3.1. Типы профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания учебной дисциплины: 01 образование и наука, 02 здравоохранение с решением диагностических, профилактических задач.

1.3.2 Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Компетенции	Индикаторы компетенций
УК-1 Способность осуществлять критический анализ проблемной ситуации на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	ИД-1 Уметь выявлять проблемные ситуации, осуществлять поиск необходимой информации для решения задач в профессиональной области. ИД-4 Разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов

В результате изучения дисциплины студенты должны

Знать:

- Основные показатели гомеостаза.
- Основные типы равновесных процессов жизнедеятельности: протолитические, гетерогенные, лигандообменные, редокс.
- Основные закономерности поведения химических веществ.
- Механизмы токсического действия веществ.
- Термодинамические и кинетические закономерности, определяющие протекание химических и биохимических процессов.

Уметь:

- Сделать вычисления необходимых величин.
- Производить наблюдения за протеканием химических реакций и делать обоснованные выводы.
- Решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения, моделирующие физико-химические процессы, протекающие в живых организмах
- Определить концентрации токсичных веществ.
- Проанализировать нарушение гомеостаза, предложить пути коррекции.
- Проводить статистическую обработку экспериментальных данных.

Владеть:

- Методами лабораторного определения химических веществ.
- Навыками использования химической посуды, оборудованием, реактивами.
- Самостоятельной работой с учебной, научной, справочной литературой.

- Навыками приготовления растворов определенной концентрации;
- Техническими, информационными средствами обучения.

Оценочные средства:

- Самостоятельная домашняя работа
- Тестовые задания
- Ситуационные и расчетные задачи
- Контрольные работы (текущий контроль)
- Экзамен (тестовые + практические задания)

II. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы		Всего часов (з.е.)	Семестры	
			№ 1 (час)	№ 2
Общая трудоемкость дисциплины (з.е.)		180 (5 з.е.)	90 (2,5 з.е.)	90 (2,5 з.е.)
Аудиторные занятия:		96	54	42
Лекции (Л)		32	22	10
Лабораторно-практические занятия (ПЗ)		64	32	32
Самостоятельная работа (СРС), в том числе		48	36	12
<i>Реферат</i>		2	4	-
<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i>		21	15	5
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>		14	10	2
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>		11	7	5
Вид промежуточной аттестации	Зачет (З)	+	+	+
	Экзамен (Э)	36	-	36

2.2. и 2.3. Разделы учебной дисциплины, компетенции, виды учебной деятельности

№	№ семестра	Наименование раздела	Компетенция	Виды учебной деятельности (час)				
				Л	ЛР	ПЗ	СРС	Всего
1	1	Основные типы химического равновесия (ОВР, К.С.)	УК-1	4	6		8	16
2	1	Элементы химической термодинамики и кинетики	УК-1	4	10		10	24
3	1	Физическая и коллоидная химия	УК-1	4	8		10	20
4	1	Биогенные элементы	УК-1	-	8		8	16
5	2	Учение о растворах	УК-1	6	14		6	30
6	2	Биологически активные низкомолекулярные и высокомолекулярные органические вещества	УК-1	14	18		6	38
7	2	Экзамен	УК-1					36
		ИТОГО:		32	64		48	180

2.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины

№	Тема лекции	Название раздела	Семестр
1	Комплексные соединения. Металло-лигандный гомеостаз.	Основные типы химического равновесия (ОВР, К.С.)	1
2	ОВР. Электродные и окислительно-восстановительные потенциалы		1
3	Элементы химической термодинамики	Химическая ТД и кинетика	1
4	Элементы химической кинетики		1
5	Адсорбция	ФКХ	
6	Коллоидно-дисперсные системы. Коагуляция.		
7	Коллигативные свойства растворов	Учение о растворах	1
8	Элементы теории растворов электролитов		1
9	Буферные системы.		1
10	Гидроксисоединения	Биологически активные низкомолекулярные и высокомолекулярные органические вещества	1
11	Карбоновые кислоты. Липиды		1
12	Основные положения стереоизомерии. Гидроксикислоты.		2
13	Аминокислоты, изомерия, свойства, пептиды, белки		2
14	Природные моносахариды.		2
15	Олиго, полисахариды. Гетероциклы.		2
16	Нуклеиновые кислоты.		2

2.5. 2.6. Название тем практических и лабораторных занятий и количество часов, формы контроля

№	Название раздела	Название тем ПЗ, содержание	№ Семестра (неделя)	Форма текущего контроля
1	Основные типы химических равновесий (ОВР, К.С.)	Комплексные соединения. Лабораторная работа. Получение и свойства комплексных соединений.	1 (1)	Решение задач. Проверка протокола эксперимента Контрольная работа
2		Окислительно-восстановительные реакции. Лабораторная работа. Возможность протекания ОВР между веществами в различных средах.	1 (2)	Решение задач. Проверка протокола эксперимента Проверка ДЗ
3		Итоговое занятие по теме «ОВ равновесия»..	1 (3)	Контрольная работа
	Всего 6 часов			
4	Элементы химической термодинамики и кинетики	I начало термодинамики. Решение задач. Практическая работа	1 (4)	Проверка ДЗ. Опрос. Тест
5		II начало термодинамики. Решение задач.	1 (5)	Проверка ДЗ. Опрос. Тест
6		Химическая кинетика. Решение задач	1(6)	Проверка ДЗ. Опрос.
7	Всего 10 часов	Лабораторная работа. Изучение кинетики сложной реакции разложения тиосульфатной кислоты. Влияние фермента каталазы на скорость разложения пероксида водорода.	1 (7)	Решение задач. Проверка протокола эксперимента.
8		Итоговое занятие по теме «Термодинамика, кинетика».	1(8)	Контрольная работа
		Адсорбция.. Лабораторная работа. Влияние различных факторов на адсорбцию на твердых сорбентах.	1 (9)	Проверка протокола эксперимента Проверка ДЗ. Тест
9	Физическая и коллоидная химия	Коллоидно-дисперсные системы. Лабораторная работа. Получение дисперсных систем, определение заряда гранул.	1 (10)	Проверка протокола эксперимента. Решение задач. Проверка ДЗ.
10		Устойчивость коллоидных систем. Лабораторная работа. Изучение устойчивости дисперсных систем. Коллоидная защита..	1(11)	Проверка протокола эксперимента. Решение задач. Проверка ДЗ.
11		Итоговое занятие по ФКХ	1 (12)	Контрольная работа
	Всего 8 часов			
13	Биогенные элементы	Биогенные элементы S-блока. Лабораторная работа. Качественное определение ионов элементов IA и IIA групп	1 (13)	Проверка протокола эксперимента Проверка ДЗ. Тест
14		Биогенные элементы d-блока. Лабораторная работа. Качественное определение ионов элементов.	1 (14)	Проверка протокола эксперимента Проверка ДЗ. Тест
15		Биогенные элементы p-блока. Лабораторная работа. Качественное определение ионов элементов.	1 (15)	Проверка протокола эксперимента Проверка ДЗ. Тест
16		Итоговое занятие. Защита рефератов. Итоговый тест за 1 семестр.	1 (16)	Тест. Защита рефератов
	Всего 8 часов			
17	Учение о растворах	Способы выражения концентраций. Законы Рауля, Вант-Гоффа	2 (1)	Тест. Решение задач.
18		Коллигативные свойства растворов. Лабораторная работа. Поведение эритроцитов в растворах хлорида натрия различной концентрации.	2 (2)	Проверка ДЗ. Опрос. Проверка протокола эксперимента. Тест
19		Электролиты, pH Лабораторная работа. Смещение ионного равновесия в растворе, определение pH растворов с помощью индикаторов.	2(3)	Проверка ДЗ. Опрос. Проверка протокола эксперимента. Тест
20	Всего – 14 часов	Теория сильных электролитов. pH, КОС.		Решение задач.

21		Буферные системы. Лабораторная работа. Приготовление буфера, расчет pH, доказательство буферного действия	2 (4)	Проверка ДЗ, решение задач. Проверка протокола эксперимента.
22		Буферные системы организма. КОС.	2(5)	Решение задач. Тест.
23		Итоговое занятие по растворам	2(6)	Контрольная работа
24	Биологически активные низкомолекулярные и высокомолекулярные органические вещества Всего 18 час	Гидроксисоединения. Лабораторная работа. Кислотные свойства гидроксисоединений.	2(7)	Проверка ДЗ. Проверка протокола эксперимента
25		Карбоновые кислоты. Липиды. Лабораторная работа. Свойства карбоновых кислот.	2(8)	Проверка ДЗ. Проверка протокола эксперимента.
26		Итоговое занятие по теме «Гидроксисоединения. Карбоновые кислоты. Липиды.»	2(10)	Контрольная работа.
27		Стереоизомерия и реакционная способность гидрокси- и оксокислот. Лабораторная работа. Строение и химические свойства гидрокси- и оксокислот.	2(11)	Проверка ДЗ. Опрос. Проверка протокола эксперимента
28		Аминокислоты. Лабораторная работа. Качественные и количественная реакции.	2(12)	Проверка ДЗ. Диктант. Проверка протокола эксперимента
29		Итоговое занятие «Функционально замещенные карбоновые кислоты»	2(13)	Контрольная работа
30		Моносахариды. Лабораторная работа. Качественные реакции.	2(14)	Проверка ДЗ. Проверка протокола эксперимента
31		Олигосахариды. Полисахариды. Лабораторная работа. Восстановительные свойства мальтозы, лактозы, сахарозы. Итоговый контроль по теме.	2 (15)	Проверка протокола эксперимента. Контрольная работа
32		Структура и свойства нуклеиновых кислот, НАД ⁺ , АТФ.	2(16)	Контрольная работа

2.7. Самостоятельная работа студентов

2.7.1. Виды СРС.

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1.	1	Элементы химической термодинамики и кинетики	1. Подготовка к ПЗ 2. Подготовка к текущему и промежуточному контролю.	10
2.	1	Основные типы химических равновесий (ОВР, КС)	1. Подготовка к ПЗ 2. Подготовка к текущему и промежуточному контролю. 3. Подготовка рефератов и докладов.	8
3.	1	Физическая и коллоидная химия. Свойства дисперсионных систем	1. Подготовка к ПЗ 2. Подготовка к текущему и промежуточному контролю. 3. Подготовка рефератов и докладов.	10
4.	1	Биогенные элементы	1. Подготовка к ПЗ 2. Подготовка к текущему и промежуточному контролю.	8

			3. Подготовка рефератов и докладов.	
ИТОГО часов в 1 семестре:				36
5	2	Биологически активные органические соединения	1. Подготовка к ПЗ 2. Подготовка к текущему и промежуточному контролю.	6
6	2	Учение о растворах	1. Подготовка к ПЗ 2. Подготовка к текущему и промежуточному контролю.	6
ИТОГО часов во 2 семестре				12

2.7.2. Примерная тематика рефератов, контрольных вопросов

Семестр № 1

1. Виды хроматографии
2. Принцип работы аппарата «Искусственная почка»
3. Электрофорез (седиментационный анализ, СОЭ), применение в медицине.
4. Металло-лигандный гомеостаз, его нарушение и коррекция.
5. Токсиканты атмосферы и гидросферы.

2.8. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины.

2.8.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств.

Входной контроль (ВК): тестирование исходного уровня

Текущий контроль (ТК): устный опрос, решение расчетных, ситуационных задач

Проверка результатов эксперимента и наблюдений в виде протокола исследований

№	№ семестра	Виды Контроля	Наименование раздела	Оценочные средства		
				Форма	Кол-во вопросов	Кол-во вариантов
1	2	3	4	5	6	7
1	1	ВК ТК ПК	Основные типы химических равновесий (ОВР, К.С.)	Индивидуальное ДЗ Решение задач Протокол ЛР	13+ 8 15 7 опытов	10
2	1	ВК ТК	Элементы химической термодинамики и кинетики I, II начало ТД	Индивидуальное ДЗ Решение задач	15 7 5	10 10
3	1	ВК ТК	Кинетика	Индивидуальное ДЗ Решение задач	14 6	10
4	1	ПК	Итоговое занятие	Контрольная работа	10	10

5	1	ВК ТК	Физическая и коллоидная химия Адсорбция	Индивидуальное ДЗ Решение задач Протокол ЛР	5 4 3 опыта	10
6	1	ВК ТК	Коллоидные системы.	Индивидуальное ДЗ Решение задач Протокол ЛР	5 4 3 опыта	10
7	1	ВК ТК ПК	Коагуляция	Индивидуальное ДЗ Решение задач Протокол ЛР Контрольная работа	2 5 2 опыта 8	10 5
8	1	ВК ТК ПК	Биогенные элементы S-элементы	Индивидуальное ДЗ Протокол ЛР Тест	13 9 опытов 10	10 10
9	1	ВК ТК ПК	d-элементы	Индивидуальное ДЗ Протокол ЛР Тест	9 10 опытов 10	10 10
10	1	ВК ТК ПК	d-элементы	Индивидуальное ДЗ Протокол ЛР Тест	7 8 опытов 10	10 10
				Контрольная работа	5	10
11	2	ВК ТК	Учение о растворах Коллигативные свойства	Индивидуальное Решение задач Протокол ЛР	7 5 3 опыта	10
12	2	ВК ТК	Электролиты, pH	Индивидуальное ДЗ Решение задач Протокол ЛР Тест	13 7 3 опыта	10
13	2	ВК ТК ПК	Буферные системы	Индивидуальное ДЗ Решение задач Протокол ЛР Тест Контрольная работа	8 5 2 опыта 5 10	10 10 8
14	2	ВК ТК ПК	Биологически активные органические вещества Гидроксисоединения Карбоновые кислоты. Липиды	Индивидуальное задание Протокол ЛР Тест Контрольная работа	6 5 опытов 2 опыта 10 5	10 5 8
15	2	ВК ТК ПК	Стереоизомерия, Гидроксикислоты. Аминокислоты, белки.	Индивидуальное задание Протокол ЛР Контрольная работа	6 2 опыта 6 опытов 5	10 10
16	2	ВК ТК ПК	Углеводы	Индивидуальное задание Протокол ЛР Контрольная работа	8 4 опыта 5	10 11
17	2	ВК ТК ПК	Гетероциклы. Нуклеиновые кислоты	Индивидуальное задание Контрольная работа	6 3	10 12

Промежуточный контроль (ПК): контрольные работы, тестирование
Зачет. Его получают студенты, сдавшие зачеты по практическим навыкам и
теоретическому материалу.

2.8.2. Примеры оценочных средств

Для входного контроля ВК

Индивидуальное домашнее задание II НАЧАЛО ТЕРМОДИНАМИКИ

1. Что такое энтропия? От чего зависит энтропия? Оценить изменение энтропии.

Вариант	ΔS -?
1	$\text{SO}_2(\text{г}) + 2 \text{H}_2\text{S}(\text{г}) \rightarrow 2 \text{S}(\text{тв}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{ж})$
2	При хемосинтезе в автотрофных бактериях: $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3(\text{тв}) + 2 \text{O}_2(\text{г}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4(\text{тв}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{ж})$
3	$\text{H}_2\text{O}(\text{г}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{тв})$
4	$\text{N}_2(\text{г}) \rightarrow \text{NO}(\text{г}) \rightarrow \text{NO}_2(\text{г}) \rightarrow \text{N}_2\text{O}_4(\text{г})$
5	SiO_2 (кварц) $\rightarrow$ SiO_2 (порошкообразный силикагель)
6	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{тв}) + 6 \text{O}_2(\text{г}) \rightarrow 6 \text{CO}_2(\text{г}) + 6 \text{H}_2\text{O}(\text{ж})$
7	При охлаждении дыхательной газовой смеси (O_2 и гелий) в аквалангах
8	При хлорировании воды: $2 \text{Cl}_2(\text{г}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) \rightarrow 4 \text{HCl}(\text{ж}) + \text{O}_2(\text{г})$
9	При осаждении оксалатов кальция: $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4(\text{раств}) + \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{раств}) \rightarrow \text{CaC}_2\text{O}_4\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$
10	in vivo: при старении и при болезни человека

2. Сформулировать II начало ТД для изолированных систем.

3. Критерии самопроизвольности протекания процессов в неизолированных системах. Энергия Гиббса.

4. Математическое выражение II начала ТД. Согласованное и несогласованное действие энтальпийного и энтропийного факторов самопроизвольности процесса.

5. Вычислить изменение стандартной энтропии, энергии Гиббса в реакции.

Вариант	ΔS°_p -?	ΔG°_p - ?
1	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{ж}) + 3 \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2 \text{CO}_2(\text{г}) + 3 \text{H}_2\text{O}(\text{ж})$ $S^\circ_{\text{обр}} = 161 \quad 205 \quad 214 \quad 70 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$ $\Delta G^\circ = -175 \quad 0 \quad -394,4 \quad -237 \text{ кДж/моль}$	
2	$\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5(\text{ж}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) \leftrightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{ж}) + \text{CH}_3\text{COOH}(\text{ж})$ $S^\circ_{\text{обр}} = 259 \quad 70 \quad 161 \quad 160 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$ $\Delta G^\circ = -333 \quad -237 \quad -175 \quad -390 \text{ кДж/моль}$	
3	$\text{CO}_2(\text{г}) + 2 \text{NH}_3(\text{г}) \leftrightarrow \text{CO}(\text{NH}_2)_2(\text{тв}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж})$ мочевины $S^\circ_{\text{обр}} = 214 \quad 192,5 \quad 105 \quad 70 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$ $\Delta G^\circ = -394,4 \quad -16,6 \quad -197 \quad -237 \text{ кДж/моль}$	
4	$6 \text{CO}_2(\text{г}) + 6 \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) \leftrightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{тв}) + 6 \text{O}_2(\text{г})$ $S^\circ_{\text{обр}} = 214 \quad 70 \quad 212 \quad 205 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$ $\Delta G^\circ = -394,4 \quad -237 \quad -911 \quad 0 \text{ кДж/моль}$	
5	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{тв}) \leftrightarrow 2 \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{ж}) + 2 \text{CO}_2(\text{г})$ $S^\circ_{\text{обр}} = 212 \quad 161 \quad 214 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$ $\Delta G^\circ = -911 \quad -175 \quad -394,4 \text{ кДж/моль}$	
6	$\text{CH}_3\text{OH}(\text{ж}) + \text{CH}_3\text{COOH}(\text{ж}) \leftrightarrow \text{CH}_3\text{COOCH}_3(\text{ж}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж})$ $S^\circ_{\text{обр}} = 127 \quad 160 \quad 212 \quad 70 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$ $\Delta G^\circ = -162 \quad -390 \quad -305 \quad -237 \text{ кДж/моль}$	
7	$2 \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{тв}) \leftrightarrow \text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}(\text{тв}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж})$ $S^\circ_{\text{обр}} = 212 \quad 360 \quad 70 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$ $\Delta G^\circ = -911 \quad -1543 \quad -237 \text{ кДж/моль}$	
8	$\text{N}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{NO}(\text{г})$	

	$S^0_{\text{обр}} = 191,5 \quad 205 \quad 210,6 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$ $\Delta G^0 = 0 \quad 0 \quad 86,7 \text{ кДж/моль}$
9	Хемосинтез в автотрофных бактериях $2 S_{(\text{тв})} + 2 H_2O_{(\text{ж})} + 3 O_{2(\text{г})} \rightarrow 2 H_2SO_{4(\text{ж})}$ $S^0_{\text{обр}} = 32 \quad 70 \quad 205 \quad 157 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$ $\Delta G^0 = 0 \quad -237 \quad 0 \quad -690 \text{ кДж/моль}$
10	$CO(NH_2)_2_{(\text{тв})} + H_2O_{(\text{ж})} \leftrightarrow CO_{2(\text{г})} + 2 NH_{3(\text{г})}$ мочевина $S^0_{\text{обр}} = 105 \quad 70 \quad 214 \quad 192,5 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$ $\Delta G^0 = -197 \quad -237 \quad -394,4 \quad -16,6 \text{ кДж/моль}$

6. Внести в таблицу ΔH_p (из задания 8 и 7 для варианта 8), ΔS_p , ΔG_p (>0 , <0 или $=0$).
Определить влияние энтальпийного, энтропийного факторов на реакцию. По ΔG_p сделать вывод о возможности и условиях самопроизвольного протекания реакции.

Вариант	ΔH_p	ΔS_p	ΔG_p	Вывод
---------	--------------	--------------	--------------	-------

7. Дать понятие экзергонических и эндэргонических реакций. Определить тип реакций.

Вариант	Экз-, эндэргоническая реакция?
1	Окислительное расщепление пищи
2	Передача нервного импульса
3	Гидролиз АТФ: $АТФ + H_2O \rightarrow АДФ + Ф$
4	Активный транспорт веществ через клеточную мембрану против градиента концентраций
5	Биосинтез пептидов
6	Гидролиз креатинфосфата $\Delta G^0 = -43,1 \text{ кДж/моль}$
7	Синтез АТФ: $АМФ + 2 Ф \rightarrow АТФ + H_2O$ $\Delta G^0 = +61 \text{ кДж/моль}$
8	Фотосинтез: $6 CO_2 + 6 H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6 O_2$ $\Delta G^0 = +2870 \text{ кДж/моль}$
9	Гидролиз фосфоенолпирувата $\Delta G^0 = -61,9 \text{ кДж/моль}$
10	Гидролиз АДФ: $АДФ + H_2O \rightarrow АМФ + Ф$ $\Delta G^0 = -30,5 \text{ кДж/моль}$

Для текущего контроля ТК Тест по d-элементам

1. ЭЛЕКТРОННАЯ ФОРМУЛА $1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^6 3d^5 4S^2$ СООТВЕТСТВУЕТ АТОМУ:

- 1) Mn 2) Co 3) Fe 4) Cu

2. ВОЗМОЖНЫЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ МЕДИ В СОЕДИНЕНИЯХ:

- 1) +2, +3 2) +1, +2 3) +2 4) +1

3. АМФОТЕРНЫМИ ЯВЛЯЮТСЯ ВСЕ ГИДРОКСИДЫ НАБОРА:

- 1) $Cu(OH)_2$ $Fe(OH)_2$ $Mn(OH)_4$ 3) $Zn(OH)_2$ $CuOH$ $Co(OH)_3$
2) $Mn(OH)_3$ $Zn(OH)_2$ $Fe(OH)_3$ 4) $Fe(OH)_2$ $HMnO_4$ $Hg(OH)_2$

4. ОПРЕДЕЛИТЬ ВЕЩЕСТВА X_1 , X_2 , X_3 В ПРЕВРАЩЕНИЯХ:



- 1) $X_1 = ZnO$ $X_2 = Cl_2$ $X_3 = Zn(OH)_2$
2) $X_1 = ZnO$ $X_2 = Cl_2$ $X_3 = Na[Zn(OH)_4]$
3) $X_1 = ZnO_2$ $X_2 = HCl$ $X_3 = Zn(OH)_2$
4) $X_1 = ZnO$ $X_2 = HCl$ $X_3 = Na[Zn(OH)_4]$

5. ВЫБРАТЬ НАБОР Fe-СОДЕРЖАЩИХ ФЕРМЕНТОВ:
- 1) гемоглобин, цитохромоксидаза, карбоангидраза
 - 2) фосфоглюкомутаза, каталаза, ферритин
 - 3) пероксидаза, цитохром, каталаза
 - 4) трансферрин, миоглобин, холинэстераза
6. СИНЕРГИЗМ МАРГАНЦА И ЦИНКА ПРОЯВЛЯЕТСЯ В:
- 1) регулировании углеводного, минерального обмена
 - 2) кроветворении
 - 3) регулирование обменных процессов в коже
 - 4) гидролизе АТФ с выделением энергии
7. ЦЕРУЛОПЛАЗМИН НЕ ВЫПОЛНЯЕТ ФУНКЦИИ:
- 1) аккумуляции меди
 - 2) выведение избытка меди из организма
 - 3) окисления железа
 - 4) транспорт кислорода в органы
8. НЕДОСТАТОК ЦИНКА В ОРГАНИЗМЕ ПРИВОДИТ К:
- 1) замедлению физического и полового развития
 - 2) онкологии
 - 3) анемии
 - 4) болезни Итай-Итай
9. ПРИ АНЕМИИ ПРИНИМАЮТ ПРЕПАРАТЫ:
- 1) Fe^{+3} , Na^{+1} , Co^{+2}
 - 2) Cu^{+2} , Fe^{+2} , Mn^{+2}
 - 3) Fe^{+3} , Zn^{+2} , Co^{+2}
 - 4) Hg^{+2} , Fe^{+3} , Co^{+2}
10. АНТИСЕПТИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ ПЕРМАНГАНАТА КАЛИЯ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ:
- 1) кислыми свойствами
 - 2) основными свойствами
 - 3) восстановительными свойствами
 - 4) окислительными свойствами

Для промежуточного контроля ТК

Контрольная работа по теме «Гидроксисоединения. Карбоновые кислоты. Липиды».

Билет № 1

1. Написать формулы одно-, двухатомных фенолов, указать их биороль. Написать уравнение реакции фенола с NaOH и качественной реакции.
2. Получить ацетилхолин, указать биороль.
3. Получить сложный эфир, амид, ангидрид уксусной кислоты.
4. Получить твердый жир из триглицерида, содержащего остатки пальмитиновой, олеиновой и линоленовой кислот.
5. Написать формулу продукта взаимодействия холина с фосфатидовой кислотой, содержащей остатки пальмитиновой и линолевой кислот. Дать общее название липида, указать его биороль.

Билет № 2

1. Получить сложные эфиры глицерина с азотной и фосфорной кислотой. Назвать продукты, указать их биороль.
2. Написать уравнение реакции окисления гидрохинона. Назвать продукт. Указать биороль реакции.
3. Написать уравнения реакций янтарной кислоты с аммиаком (2 стадии) и окисления (дегидрирование) *in vivo*. Назвать продукты.
4. Получить жир, содержащий остатки стеариновой и двух линолевых кислот. Указать консистенцию жира. Дать понятие йодного числа.
5. Написать формулу продукта взаимодействия коламина с фосфатидовой кислотой, содержащей остатки пальмитиновой и линолевой кислот. Дать общее название липида, указать его биороль.

Билет № 3

1. Представители одноатомных спиртов: метанол, этанол; написать формулы, биороль. Написать уравнения реакций этанола: с Na, NaOH, образование простых и сложных эфиров, окисление, дегидратация (внутримолекулярная).
2. Получить ацетилхолин, указать биороль.
3. Написать уравнения реакций малоновой кислоты с аммиаком (2 стадии) и декарбоксилирование. Назвать продукты.
4. Написать уравнение реакции омыления триглицерида стеариновой кислоты. Назвать продукты.
5. Написать формулу продукта взаимодействия фосфатидовой кислоты, содержащей остатки пальмитиновой и олеиновой кислот, с коламином. Назвать продукт, указать его биороль.

Билет № 4

1. Получить сложные эфиры глицерина с азотной и фосфорной кислотой. Назвать продукты, указать их биороль.
2. Написать уравнение реакции окисления гидрохинона. Назвать продукт. Указать биороль реакции.
3. Написать уравнения реакций щавелевой кислоты с $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и декарбоксилирование. Назвать продукты, указать биороль солей.
4. Написать уравнение реакции гидрирования триглицерида олеиновой кислоты. Указать консистенцию жиров.
5. Получить лецитин, содержащий остатки стеариновой и линолевой кислот. Указать его биороль.

Билет № 5

1. Представители многоатомных спиртов: этиленгликоль, глицерин; написать формулы, биороль. Написать уравнение реакции с NaOH и качественной реакции.
2. Написать уравнение реакции окисления тиолов в организме, указать её биороль.
3. Получить сложный эфир, амид, ангидрид уксусной кислоты.
4. Получить триглицерид пальмитиновой, олеиновой, линолевой кислот. Указать консистенцию жира. Дать понятие йодного числа.
5. Получить кефалин, содержащий остатки стеариновой и линоленовой кислот. Указать его биороль.

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Основная литература

№	Название	Авторы	Год, место издания	Количество экземпляров	
				В библиотек	На кафедре
1	Общая химия: учебник	В.А.Попков, С.А.Пузаков	Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2009.-976с.	345	2
2	Биоорганическая химия: учебник	Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков и др.	Москва: ГЭОТАР-Медиа", 2010. - 416 с	247	5

3	Общая химия: учебник	А.В.Жолнин	Москва : ГЭОТАР - МЕДИА, 2012. - 400 с.	300	1
4	Общая и неорганическая химия: учебник	Бабков А.В., Барабанова Т.И., Попков В.А.	ГЭОТАР-Медиа, 2020 https://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN9785970453919.html	Удаленный доступ	
5.	Химия : учебник	А. В. Бабков, Т. И. Барабанова, В. А. Попков.	ГЭОТАР-Медиа, 2020. https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970461495.html	Удаленный доступ	
6.	Биоорганическая химия: учебник	Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И., Зурабян С.Э.	ГЭОТАР-Медиа, 2023 https://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN9785970472095.html	Удаленный доступ	
7.	Химия: учебник	Пузаков С.А.	ГЭОТАР-Медиа, 2006 https://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN5970401986.html	Удаленный доступ	

3.2. Дополнительная литература

№	Название	Авторы	Год, место издания	Количество экземпляров	
				В биб-ке	На кафедре
1	Биоорганическая химия : учебное пособие-3-е изд, испр. и доп.	К. Г. Галинова [и др.].	Пермь : ГБОУ ВПО "ПГМУ им. академика Е. А. Вагнера" Минздрава России, 2014. - 188 с.	580	7
2	Общая и биоорганическая химия : учеб. пособие– 2-е изд	Н. Ф. Гаврилова, О. И. Иваненко	ГБОУ ВПО ПГМА им. ак. Е. А. Вагнера Росздрава.. – Пермь, 2008. – 163 с	100	2
3	Биогенные элементы: учеб. Пособие	О.И.Иваненко и др	ГОУ ВПО ПГМА им. акад. Е.А.Вагнера Росздрава.-Пермь, 2006.- 84с.	580	6
4	Биогенные элементы: учебное пособие - 2-е изд., испр. и доп.	О. И. Иваненко, К. Г. Галинова, Л. Ф. Гейн.	Пермь : ГБОУ ВПО "ПГМУ им. академика Е. А. Вагнера" Минздрава России, 2014. - 84 с.	580	7
5	Физическая и коллоидная химия: учеб. пособие	Н.Ф.Гаврилова и др.	ГОУ ВПО ПГМА им. ак. Е.А.Вагнера Росздрава.- Пермь, 2007.-79с.	479	8
6	Физическая и коллоидная химия: учебное пособие - 2-е изд., испр. и доп.	Н. Ф. Гаврилова О.П.Тарасова, О.И.Иваненко, И.В.Крылова	ФГБОУ ВПО Перм. Гос. Мед. Ун – т им. Акад. Е. А. Вагнера. - Пермь : [б. и.], 2016. – 86	20	10
7	Растворы: учеб. Пособие	О.П. Тарасова, Н.Ф. Гаврилова, Г.Д. Плахина и др.	Пермь: ГОУ ВПО ПГМА им. Ак. Е.А. Вагнера Росздрава, 2010.- 76 с.	493	8
8	Растворы: учеб. Пособие- 2-е изд., испр. и доп.	О.П. Тарасова, др.	Пермь: ФГБОУ ВО ПГМУ им. Ак. Е.А. Вагнера Росздрава, 2021.- 85 с.	500	8
9	Самостоятельная работа по общей химии: учеб. пособие	О. П. Тарасова, О. И. Иваненко.	ГБОУ ВПО ПГМА им. акад. Е. А. Вагнера Минздрава России ; сост.: Пермь : [б. и.], 2013. - 178 с.	490	7
10	Самостоятельная работа по общей химии: учеб. пособие -2-е изд. испр.	О. П. Тарасова, О. И. Иваненко.	ФГБОУ ВО ПГМУ им. акад. Е. А. Вагнера	50	5

	и доп.		Минздрава России ; сост.: Пермь : [б. и.], 2019. - 178 с.		
9	Химическая термодинамика и кинетика: учеб. пособие	О. П. Тарасова [и др.].	Пермь: ФГБОУ ВО ПГМУ им. акад. Е. А. Вагнера Минздрава РФ, 2018. - 86 с.	484	7
10.	Биологическая химия с упражнениями и задачами	С. Е. Северина, А. И. Глухова	ГЭОТАР-Медиа, 2023 https://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN9785970439715.html	Удаленный доступ	
11.	Биоорганическая химия: руководство к практическим занятиям	Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян	ГЭОТАР-Медиа, 2014 https://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN9785970438015.html	Удаленный доступ	
12.	Коллоидная химия. Физическая химия.	Ершов Ю.А.	ГЭОТАР-Медиа, 2013 https://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN9785970424285.html	Удаленный доступ	

В электронной библиотеке ПГМУ:

1	Биоорганическая химия : учебное пособие-3-е изд, испр. и доп.	К. Г. Галинова [и др.].	Пермь : ГБОУ ВПО "ПГМУ им. академика Е. А. Вагнера" Минздрава России, 2014. - 188 с. https://elib.psma.ru	Удаленный доступ	
2	Биогенные элементы: учебное пособие - 2-е изд., испр. и доп.	О. И. Иваненко, К. Г. Галинова, Л. Ф. Гейн.	Пермь : ГБОУ ВПО "ПГМУ им. академика Е. А. Вагнера" Минздрава России, 2014. - 84 с. https://elib.psma.ru	Удаленный доступ	

3.3. Образовательные технологии

При изучении дисциплины в интерактивной форме проводится 20% аудиторных занятий. Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий: деловые игры при проведении лабораторного практикума, проблемные лекции, дискуссии.

3.4. Междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

№	Наименование последующих дисциплин	Разделы, необходимые для последующих дисциплин						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Биохимия	+	+	+	+	+	+	
2	Физиология (нормальная и патологическая)	+	+			+		
3	Фармакология		+		+			
4	Общая гигиена		+	+		+	+	+
5	Клиническая лабораторная диагностика		+					+

3.5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Обучение 144 часа складывается из аудиторных занятий 96 часов (32 часа лекционного курса и 64 часа практических занятий) и самостоятельной работы 48 часов. В конце изучения дисциплины проводится экзамен (промежуточная аттестация) 36 часов.

Основное учебное время выделяется на практическую работу по разделам учебной программы. При изучении учебной дисциплины (модуля) необходимо использовать теоретические знания и освоить практические умения по решению задач, выполнению лабораторных работ.

Практические занятия проводятся в комбинированном виде с разбором заданий для усвоения темы, решением расчетных и ситуационных задач, выполнением тестовых заданий, лабораторных работ.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО в учебном процессе широко используются активных и интерактивных формы проведения занятий: деловые игры при выполнении лабораторных работ, проблемные задания, дискуссии. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 20% от аудиторных занятий.

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку к практическим занятиям (выполнение индивидуального домашнего задания по вариантам), к текущему и промежуточному контролю, подготовку реферативных работ.

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине «Химия» и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СРС). Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета, кафедры и электронной библиотечной среде.

Во время изучения учебной дисциплины/практики студенты самостоятельно проводят лабораторные опыты, оформляют протоколы лабораторных работ и представляют преподавателю.

Написание реферата способствуют формированию умений применить знания химических закономерностей к биохимическим процессам в организме, формированию навыков работы с научной литературой.

Работа студента в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность, способность работать в команде.

Исходный уровень знаний студентов определяется при проверке домашней работы, текущий

контроль – при устном опросе, решении задач, тестировании. Промежуточный контроль знаний проводится в виде тестового контроля или контрольной работы.

IV. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Учебные комнаты для лабораторно-практических занятий.
2. Химическая посуда и реактивы для лабораторного практикума.
3. Набор таблиц, учебных стендов по темам.
4. Мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран).
5. Наборы мультимедийных материалов по изучаемым разделам
6. Ситуационные задачи, тестовые задания по изучаемым темам.

Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1.	Право использования на условиях простой (неисключительной) лицензии Программного обеспечения для планирования и проведения онлайн-мероприятий (вебинаров и совещаний). "МТС-Линк". Дополнительный модуль "Маркетинг"; "МТС-Линк" (Платформа). Конфигурация "Вуз-2000"; "МТС-Линк" (Платформа). Дополнительный модуль "Вовлечение и разделение на группы"; "МТС-Линк". Дополнительный модуль "Синхронный перевод"; "МТС-Линк". Дополнительный модуль (компонент) "Хранилище 1000"
2.	Простая (неисключительная) лицензия на исп. "электронной библиотечной системы "Консультант студента" (безлимитный доступ для всех категорий пользователей: «ГЭОТАР-Медиа. Базовый комплект», «ГЭОТАР-Медиа. Премиум комплект», «Медицина (ВО). Books in English»; «ГЭОТАР-Медиа для среднего профессионального образования». Ссылка на ресурс: https://www.studentlibrary.ru)
3.	Неисключительные (лицензии) права на программные продукты. Электронная база данных "Портал научных журналов" издательства "Эко-Вектор", коллекция Медицина
4.	Лицензионный договор. ПО "Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ 5.0"
5.	Простая неисключительная лицензия. Информационно-аналитическая система (программа для ЭВМ) SCIENCE INDEX (позволяет на основе информации из базы данных РИНЦ проводить комплексные аналитические и статистические исследования публикационной активности российских ученых и научных организаций)
6.	Предоставления доступа к электронной библиотечной системе «Консультант врача. Электронная мед. библиотека»
7.	Право пользования ПО Kaspersky Security
8.	Alt Linux рабочая станция K Windows 10
9.	Браузеры: Яндекс браузер, Chromium – gost, Mozilla Firefox
10.	Офисный пакет Libreoffice
11.	Полнотекстовый доступ к трудам сотрудников ПГМУ на официальном сайте. Свободный доступ. Ссылка на ресурс: https://psma.ru/universitet/podrazdeenija/nauchnaja-biblioteka/elektronaja-biblioteka.html

№ п/п	Наименование
12.	ИБС научно-образовательного медицинского кластера «Средневолжский» Приволжского федерального округа. Свободный круглосуточный доступ к полным текстам произведений работников медицинских вузов Казани, Ижевска, Кирова, Нижнего Новгорода, Перми и Ульяновска
13.	Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ) входит в состав единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения в качестве справочной системы Свободный доступ по ссылке: http://femb.ru/
14.	Электронный каталог ПГМУ содержит библиографические описания имеющихся в фонде зданий (учебников, монографий, методических материалов и т.д.) Ссылка на ресурс: https://elib.psmu.ru

V. ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ

ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование темы	Изменения и дополнения вопросов	Сущность изменений и дополнений	Изменения и дополнения в материальном и методическом обеспечении, контроле знаний	Утверждение на кафедральном заседании: № протокола, дата, подпись и ФИО зав.кафедрой
1	Временные изменения в Рабочую программу дисциплины с учетом эпидемиологической обстановки в связи с COVID-19	Подготовка и адаптирование учебно-методических материалов для работы в формате дистанционного обучения	Увеличение вариантов тестовых заданий и контрольных работ. Визуализация и конкретизация лабораторных работ	1. Увеличение вариантов тестов для онлайн тестирования до 10, в среднем на 50%. 2. Увеличение вариантов КР до 10, в среднем на 50%. 3. Сопровождение 100% лабораторных работ подробным описанием и видео материалами: видео, рисунки, картинки, диаграммы.	Протокол № 6 от 10.06.2021 г., зав.кафедрой Гейн Л.Ф.
2	Временные изменения в процедуру экзамена (промежуточную аттестацию) при дистанционном формате		Подготовлены тестовые и практические задания	1. Определено 10 основных элементов контроля по дисциплине для расчета среднего накопленного за семестр. 2. Создан банк из 150 тестовых заданий. Итоговый тест содержит 30 заданий. 3. Создан банк из 40 практических заданий, определено 5 элементов	Протокол № 6 от 10.06.2021 г., зав.кафедрой Гейн Л.Ф.

				для контроля при промежуточной аттестации.	
--	--	--	--	--	--