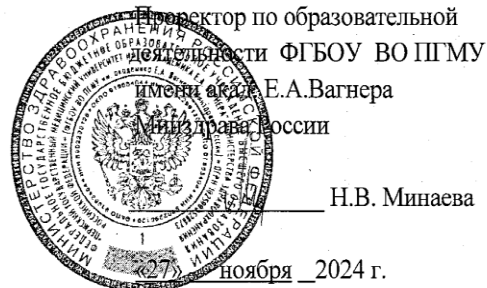


**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский государственный медицинский университет
имени академика Е.А.Вагнера»
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Химия (в т.ч. химия живого)

Специальность 31.05.03 Стоматология

Направление (профиль) Стоматология

Форма обучения очная

Срок освоения дисциплины 1 курс; 2 семестр

Кафедра общей и биоорганической химии

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе:

ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 31.05.03 «Стоматология»
(уровень специалитета), утвержденного Министерством науки и высшего образования
РФ приказом № 984 от «12» августа 2020 года.

Разработчики рабочей программы:

Зав. кафедрой

Учебный доцент Тарасова О.П.

І. 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 дисциплин.

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.

1.3. Требования к результатам освоения дисциплины:

1.3.1. Типы профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания учебной дисциплины:

- Научно-исследовательская деятельность

1.3.2. Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных (УК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№	Индекс компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы компетенции
1.	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию	УК-1. ИД1 – Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними УК-1. ИД4 – Разрабатывает и содержательно аргументирует

		действий	стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов.
2.	ОПК-8	Способен использовать основные физико-химические, математические и естественно-научные понятия и методы при решении профессиональных задач	ОПК-8. ИД1. Использует основы физико-химических, математических и естественно-научных понятия и методов при решении профессиональных задач. ОПК-8. ИД2. Применяет и внедряет новые физико-химические, математические и естественно-научные методы и методики в практическую деятельность

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)

II. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

№	№ семестра	Наименование раздела	Компетенция	Виды учебной деятельности (час)			
				Л	ЛР ПЗ	СРС	Всего
1	1	Биологически активные низкомолекулярные и высокомолекулярные органические вещества	УК-1 ОПК-8	14	24	26	64
2	1	Учение о растворах	УК-1 ОПК-8	6	16	12	34
3	1	Элементы химической термодинамики и кинетики	УК-1 ОПК-8	4	14	6	24
4	1	Основные типы химического равновесия (ОВР, К.С.)	УК-1 ОПК-8	4	10	4	18
5	1	Биогенные элементы	УК-1 ОПК-8	2	10	6	18
6	1	Физическая и коллоидная химия	УК-1 ОПК-8	4	12	6	22
		ИТОГО:		34	86	60	180

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

Вид учебной работы	Всего часов (з.е.)	Семестры	
		№ 1 (час)	№2 (час)
Общая трудоемкость дисциплины (з.е.)	180 (5 з.е.)	108	72
Аудиторные занятия:	120	70	50
Лекции (Л)	34	30	4
Лабораторно-практические занятия (ПЗ)	86	40	46
Самостоятельная работа (СРС), в том числе	60	38	22
<i>Реферат</i>	6	3	3
<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i>	20	14	6
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>	20	14	6

Подготовка к промежуточному контролю (ППК)		14	7	7
Вид промежуточной аттестации	Зачет (З)		+	+
	ЗЕТ	5	3	2

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

№	Тема лекции	Название раздела	Семестр
1	Кислотность, основность органических соединений. Теория Бренстеда.	Биологически активные низкомолекулярные и высокомолекулярные органические вещества	1
2	Гидроксисоединения		1
3	Карбоновые кислоты. Липиды		1
4	Основные положения стереоизомерии. Гидрокси- и оксокислоты.		1
5	Аминокислоты, изомерия, свойства, пептиды, белки		1
6	Природные моносахариды, олиго-, полисахариды		1
7	Гетероциклы. Нуклеиновые кислоты.		1
8	Коллигативные свойства растворов	Учение о растворах	1
9	Элементы теории растворов электролитов		1
10	Общая теория протолитического равновесия. Буферные системы.		1
11	Элементы химической термодинамики	Химическая ТД и кинетика	2
12	Элементы химической кинетики		2
13	ОВР. Электродные и окислительно-восстановительные потенциалы	Основные типы химического равновесия (ОВР, К.С.)	2
14	Комплексные соединения. Металло-лигандный гомеостаз.		2
15	Биогенные элементы. БГХ провинции. Токсиканты атмосферы, гидросферы.	Биогенные элементы	2
16	Физико-химия поверхностных явлений. Адсорбция.	ФКХ	2
17	Коллоидно-дисперсные системы		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	Биологически активные низкомолекулярные и высокомолекулярные органические соединения	Лекарственные вещества на основе бензола. Лабораторная работа. Строение и свойства стрептоцида, производных салициловой кислоты,	1(1)	Проверка результатов и протокола эксперимента
2		Кислотность и основность органических соединений по Бренстеду. Лабораторная работа «Кислотные свойства одно-, многоатомных спиртов и фенолов	1(2)	Опрос. Решение задач. Проверка результатов и протокола эксперимента
3		Карбоновые кислоты и их производные. Лабораторная работа. Образование солей щавелевой	1(3)	Проверка домашнего задания ДЗ. Проверка протокола эксперимента

4	Всего- 24 часов	Итоговое занятие по гидроксисоединениям, карбоновым кислотам, липидам	1(4)	Контрольная работа
5		Стереоизомерия и реакционная способность гидрокси- и оксокислот Лабораторная работа. Строение и химические свойства гидрокси- и оксокислот.	1(5)	Проверка ДЗ. Опрос. Проверка протокола эксперимента
6		Аминокислоты, пептиды. Лабораторная работа. Качественные и количественные реакции на аминокислоты	1(6 неделя)	Проверка ДЗ. Опрос. Проверка протокола эксперимента
7		Итоговое занятие по функционально замещенным карбоновым кислотам.	1(7)	Контрольная работа
8		Моносахариды. Лабораторная работа. Качественные реакции на глюкозу	1(8)	Проверка ДЗ. Опрос. Проверка протокола эксперимента
9		Олигосахариды. Полисахариды. Лабораторная работа. Восстановительные свойства мальтозы, лактозы, сахарозы.	1(9)	Проверка протокола эксперимента.
10		Итоговый контроль по теме.	1(10)	Контрольная работа
11		Структура и свойства нуклеиновых кислот, НАД ⁺ , АТФ.	1 (11)	Опрос, решение задач. Контрольная работа
12		Итоговое занятие по теме	1(12)	Контрольная работа
13		Способы выражения концентраций	1(13)	Решение задач
14		Законы Рауля и Вант-Гоффа. Коллигативные свойства растворов	1(14)	Решение задач.
15	Учение о растворах	Коллигативные свойства растворов. Лабораторная работа. Поведение эритроцитов в растворах хлорида натрия различной концентрации.	1 (15)	Проверка ДЗ. Опрос. Проверка протокола эксперимента. Тест
16		Электролиты, pH Лабораторная работа. Смещение ионного равновесия в растворе, определение pH растворов с помощью индикаторов.	1 (16)	Проверка ДЗ. Опрос, решение задач Проверка протокола эксперимента.
17		Теория сильных электролитов Дебая-Хюккеля. Контроль по теме	1(17)	Решение задач. Опрос. Тест.
18		Буферные системы. Лабораторная работа. Приготовление буфера, расчет pH, доказательство буферного действия	1(18)	Проверка ДЗ, решение задач. Тест. Проверка протокола эксперимента.
19		Буферные системы организма. КОС. Итоговое занятие по растворам	1 (19)	Контрольная работа
20		Итоговое тестирование по 1 семестру	1(20)	Тест и практические задания.
21	Элементы химической термодинамик и кинетики	I начало термодинамики. Решение задач. Практическая работа	2 (1)	Проверка ДЗ. Опрос. Тест
22		II начало термодинамики. Решение задач.	2 (2)	Проверка ДЗ. Опрос. Тест
23		Химическая кинетика. Решение задач	2 (3)	Проверка ДЗ. Опрос.

24	Всего 14 часов	Лабораторная работа. Изучение кинетики сложной реакции разложения тиосульфатной кислоты. Влияние фермента каталазы на скорость разложения пероксида водорода.	2 (4)	Решение задач. Проверка протокола эксперимента.
		Итоговое занятие по теме «Термодинамика. Кинетика»	2(5)	Контрольное тестирование (работа)
25	Основные типы химических равновесий (ОВР, К.С.)	Комплексные соединения. Лабораторная работа. Получение и свойства комплексных соединений.	2 (6)	Решение задач. Проверка протокола эксперимента Контрольная работа
26		Окислительно-восстановительные реакции. Лабораторная работа. Возможность протекания ОВР между веществами в различных средах.	2 (7)	Решение задач. Проверка протокола эксперимента Проверка ДЗ
27		Всего 10 часов	2 (8)	Контрольная работа
28	Биогенные элементы Всего 10 часов	Биогенные элементы S-блока. Лабораторная работа. Качественное определение ионов элементов IA и IIA групп	2 (9)	Проверка протокола эксперимента Проверка ДЗ. Тест
29		Биогенные элементы d-блока. Лабораторная работа. Качественное определение ионов элементов.	2 (10)	Проверка протокола эксперимента Проверка ДЗ. Тест
30		Биогенные элементы p-блока. Лабораторная работа. Качественное определение ионов элементов.	2 (11)	Проверка протокола эксперимента Проверка ДЗ. Тест
31		Итоговое занятие по биогенным элементам. Защита рефератов.	2 (12)	Тест. Защита рефератов
32	Физическая и коллоидная химия Всего 12 часов	Адсорбция. Лабораторная работа. Влияние различных факторов на адсорбцию на твердых сорбентах.	2 (13)	Проверка протокола эксперимента Проверка ДЗ. Тест
33		Коллоидно-дисперсные системы. Лабораторная работа. Получение дисперсных систем, определение заряда гранул.	2 (14)	Проверка протокола эксперимента. Решение задач. Проверка ДЗ.
34		Устойчивость коллоидных систем. Лабораторная работа. Изучение устойчивости дисперсных систем. Коллоидная защита. Итоговое занятие по ФКХ.	2(15)	Проверка протокола эксперимента. Решение задач. Проверка ДЗ. Контрольная работа
35		Итоговый тест по 2 семестру	2 (16)	Тестирование on line

2.7. Самостоятельная работа студентов

2.7.1. Виды СРС.

2.7.2. Примерная тематика рефератов.

Входной контроль (ВК): тестирование исходного уровня

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

Проверка результатов эксперимента и наблюдений в виде протокола исследований

Промежуточный контроль (ПК): контрольные работы, тестирование

Зачет. Его получают студенты, сдавшие зачеты по практическим навыкам и теоретическому материалу.

№	Раздел	Виды СРС	Рефераты и доклады	Всего
1	Биологически активные низкомолекулярные и высокомолекулярные органические соединения	1. Подготовка к занятиям 2. 2. ВК: индивидуальная домашняя работа. 3. Подготовка к тестированию, контрольной работе 4. Подготовка к промежуточной аттестации (итоговый тест) 5. Оформление лабораторной работы	1. Природные антиоксиданты (аскорбиновая кислота, витамин Е) 2. Строение и биороль гетерополисахаридов. 3. Витамины.	26 час
2	Учение о растворах	1. Подготовка к занятиям 2. ВК: индивидуальное ДЗ. 3. Подготовка к ТК и ПК. 4. Оформление лабораторной работы.	1. Метаболический и респираторный ацидоз, алкалоз, их коррекция. 2. Биороль воды. Растворимость веществ в воде. 3. Кессонная болезнь. Гипербарическая оксигенация.	12 час
3	Элементы термодинамики и кинетики	1. Подготовка к занятиям 2. ВК: ДЗ 3. Подготовка к ТК	Зависимость суточного рациона питания от факторов, влияющие на энергозатраты.	6 часа
4	Основные типы химических равновесий (ОВР, К.С.)	1. Подготовка к занятиям (индивидуальная домашняя работа) 2. Подготовка к ТК.	1. Токсические лиганды в атмосфере, гидросфере. 2. Металло-лигандная патология, лечение.	4 часа
5	Биогенные элементы	1. Подготовка к занятиям (индивидуальная домашняя работа) 2. Подготовка к ТК. 3. Подготовка рефератов и докладов.	1. Токсичность тяжелых металлов. 2. Фтор и зубы 3. Современные пломбировочные материалы. 4. Токсичность нитратов, нитритов, цианидов, фосгена, оксидов углерода	6 часов
6	Физическая и коллоидная химия	1. Подготовка к занятиям (индивидуальная домашняя работа) 2. Подготовка к ТК 3. Подготовка реферата, доклада.	1. Взаимная коагуляция. Пептизация коллоидная защита. 2. Биологически важные коллоидные ПАВ. 3. Свойства растворов ВМС.	6 часов
ИТОГО:				60 ч
в 1 семестре:				38 ч
во 2 семестре:				22 ч

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

2.8.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств.

№	№ 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	I. Биологически активные соединения Гидроксисоединения	Индивидуальное ДЗ	6	10
				Тест	10	5
				Протокол лаб. работы	5 опытов	
2	1	ВК ТК ПК	Карбоновые кислоты, липиды	Опрос	6	10
				Индивидуальное ДЗ	3 опыта	10
				Протокол ЛР	5	
3	1	ВК ТК	Стереоизомерия, гидроксикислоты	Контрольная работа		
				Индивидуальное ДЗ	7	10
				Протокол ЛР	2 опыта	5
4	1	ВК ТК ПК	Аминокислоты, белки	Тест	10	
				Диктант химический	20 формул	10
				Индивидуальное ДЗ	6	10
5		ВК ТК	Моносахариды	Протокол ЛР	6 опытов	
				Контрольная работа	5	
				Индивидуальное ДЗ	7	10
6	1	ТК ПК	Олигосахариды. Полисахариды. Итоговое занятие.	Протокол ЛР	3 опыта	
				Контрольная работа	5	10
				Индивидуальное ДЗ	7	10
7	1	ВК ТК	II. Учение о растворах Коллигативные свойства	Решение задач	5	
				Протокол ЛР	3 опыта	
				Индивидуальное ДЗ	13	10
8	1	ВК ТК	Электролиты, pH	Решение задач	7	
				Протокол ЛР	3 опыта	
				Тест		
9	1	ВК ТК ПК	Буферные системы	Индивидуальное ДЗ	8	10
				Решение задач	5	
				Протокол ЛР	2 опыта	
10	2	ВК ТК	III. Элементы химической термодинамики и кинетики I, II начало ТД	Тест	5	10
				Контрольная работа	10	8
				Индивидуальное ДЗ	15	10
11	2	ВК ТК	Кинетика	Решение задач	7	10
				Индивидуальное ДЗ	14	
				Решение задач	6	10
12	2	ПК	Итоговое занятие	Контрольная работа	10	10
				Индивидуальное ДЗ	13+ 8	10
				Решение задач	15	
13	2	ВК ТК ПК	IV. Основные типы химических равновесий (ОВР, К.С.)	Протокол ЛР	7 опытов	
				Индивидуальное ДЗ	13	10
				Решение задач	9 опытов	
14	2	ВК ТК ПК	V. Биогенные элементы S-элементы	Протокол ЛР	10	10
				Тест		
				Индивидуальное ДЗ		

15	2	ВК ТК ПК	d-элементы	Индивидуальное ДЗ Протокол ЛР Тест	9 10 опытов 10	10 10
16	2	ВК ТК ПК	p-элементы	Индивидуальное ДЗ Протокол ЛР Тест	7 8 опытов 10	10 10
17	2	ВК ТК	VI. Физическая и коллоидная химия Адсорбция	Индивидуальное ДЗ Решение задач Протокол ЛР	5 4 3 опыта	10
18	2	ВК ТК	Коллоидные системы.	Индивидуальное ДЗ Решение задач Протокол ЛР	5 4 3 опыта	10
19	2	ВК ТК ПК	Коагуляция	Индивидуальное ДЗ Решение задач Протокол ЛР Контрольная работа	2 5 2 опыта 8	10 5

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: $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4(\text{раств}) + \text{Ca}(\text{ОН})_2(\text{раств}) \rightarrow \text{CaC}_2\text{O}_4\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$
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	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{ж}) + 3\text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2 \text{CO}_2(\text{г}) + 3 \text{H}_2\text{O}(\text{ж})$ $S^\circ_{\text{обп}} = 161 \quad 205 \quad 214 \quad 70 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$ $\Delta G^\circ = -175 \quad 0 \quad -394,4 \quad -237 \text{ кДж/моль}$	
2	$\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5(\text{ж}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) \leftrightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{ж}) + \text{CH}_3\text{COOH}(\text{ж})$	

	$S^0_{обр} = 259$ $\Delta G^0 = -333$	70	161	160 Дж/ моль·К	
3	$CO_{2(г)} + 2 NH_{3(г)} \leftrightarrow CO(NH_2)_{2(тв)} + H_2O_{(ж)}$ мочевина $S^0_{обр} = 214$ $\Delta G^0 = -394,4$	192,5	105	70 Дж/моль·К	-237 кДж/моль
4	$6 CO_{2(г)} + 6 H_2O_{(ж)} \leftrightarrow C_6H_{12}O_{6(тв)} + 6 O_{2(г)}$ $S^0_{обр} = 214$ $\Delta G^0 = -394,4$	70	212	205 Дж/моль·К	0 кДж/моль
5	$C_6H_{12}O_{6(тв)} \leftrightarrow 2 C_2H_5OH_{(ж)} + 2 CO_{2(г)}$ $S^0_{обр} = 212$ $\Delta G^0 = -911$	161	214	Дж/моль·К	-394,4 кДж/моль
6	$CH_3OH_{(ж)} + CH_3COOH_{(ж)} \leftrightarrow CH_3COOCH_3_{(ж)} + H_2O_{(ж)}$ $S^0_{обр} = 127$ Дж/моль·К $\Delta G^0 = -162$ кДж/моль	160	212	70	-237
7	$2 C_6H_{12}O_{6(тв)} \leftrightarrow C_{12}H_{22}O_{11(тв)} + H_2O_{(ж)}$ $S^0_{обр} = 212$ $\Delta G^0 = -911$	360	70	Дж/моль·К	-237 кДж/моль
8	$N_{2(г)} + O_{2(г)} \leftrightarrow NO_{(г)}$ $S^0_{обр} = 191,5$ $\Delta G^0 = 0$	205	210,6	Дж/моль·К	86,7 кДж/моль
9	Хемосинтез в автотрофных бактериях $2 S_{(тв)} + 2 H_2O_{(ж)} + 3 O_{2(г)} \rightarrow 2 H_2SO_{4(ж)}$ $S^0_{обр} = 32$ $\Delta G^0 = 0$	70	205	157 Дж/моль·К	-690 кДж/моль
10	$CO(NH_2)_{2(тв)} + H_2O_{(ж)} \leftrightarrow CO_{2(г)} + 2 NH_{3(г)}$ мочевина $S^0_{обр} = 105$ $\Delta G^0 = -197$	70	214	192,5 Дж/моль·К	-16,6 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 экзэргонических 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 $\Delta G^0 = -43,1$ кДж/моль
7	Синтез АТФ: $АМФ + 2 Ф \rightarrow АТФ + H_2O$ $\Delta G^0 = +61$ кДж/моль
8	Фотосинтез: $6 CO_2 + 6 H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6 O_2$ $\Delta G^0 = +2870$ кДж/моль
9	Гидролиз фосфоенолпирувата $\Delta G^0 = -61,9$ кДж/моль
10	Гидролиз АДФ: $АДФ + H_2O \rightarrow АМФ + Ф$ $\Delta G^0 = -30,5$ 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) аккумуляция меди | 3) окисления железа |
| 2) выведение избытка меди из организма | 4) транспорт кислорода в органы |

8. НЕДОСТАТОК ЦИНКА В ОРГАНИЗМЕ ПРИВОДИТ К:

- | | |
|---|----------------------|
| 1) замедлению физического и полового развития | 3) анемии |
| 2) онкологии | 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 | 3) восстановительными свойствами |
| 2) основными свойствами | 4) окислительными свойствами |

Вопросы для усвоения темы «Моносахариды»

1. Назовите источник углеводов для живых организмов и перечислите их функции в организме.
2. Дайте классификацию углеводов по отношению к гидролизу и классификации моносахаридов по характеру старшей функциональной группы и по количеству атомов углерода в молекуле.

3. Напишите энантиомеры: а) глюкозы; б) галактозы; в) маннозы; г) фруктозы; д) рибозы. Укажите, конфигурация какого атома определяет принадлежность моносахарида к D- и L-ряду. Назовите конфигурационный стандарт.
4. Какие альдозы называются эпимерами? Назовите эпимеры D-глюкозы по C-2 и C-4.
5. Покажите явление цикло-оксо-таутомерии на примере: а) глюкозы; б) фруктозы; в) рибозы. Дайте определение аномеров.
6. Напишите формулы Хеуорса: а) β -D-рибофуранозы; б) 2-дезоксид- β -D-рибофуранозы; в) 2-амино-2-дезоксид- α -D-глюкопиранозы; г) 1,6-дифосфат β -D-фруктофуранозы; д) 6-фосфат α -D-глюкопиранозы. Укажите, конфигурация какого атома определяет принадлежность к D-ряду?
7. В чем заключается явление мутаротации моносахаридов? Объясните причину этого явления на примере D-глюкозы.
8. Дайте определения понятий «гликозидный гидроксил», «гликозидная связь», «О-гликозиды», «N-гликозиды», «агликон». (Покажите на примерах из вопроса 9).
9. Напишите реакцию взаимодействия:
 - а) β -D-рибофуранозы (формулой Хеуорса) с метиловым спиртом в присутствии сухого HCl;
 - б) α -D-глюкопиранозы с этиламином.
 К какому типу гликозидов относятся полученные соединения? Назовите их. Приведите реакцию их гидролиза, указав условия.
10. Напишите реакцию взаимодействия β -D-глюкопиранозы (формулой Хеуорса) с избытком уксусного ангидрида. Назовите полученное соединение. Приведите его гидролиз.
11. Напишите реакцию взаимодействия D-галактопиранозы с метилиодидом. Назовите полученное соединение и приведите его гидролиз в кислой среде.
12. Напишите схему восстановления глюкозой:
 - а) щелочного раствора гидроксида меди (II);
 - б) аммиачного раствора оксида серебра.
 С какой целью используются эти реакции?
13. Какое свойство глюкозы лежит в основе ее взаимодействия: а) с реактивом Фелинга; б) с реактивом Толленса? Укажите состав реактивов и напишите схемы взаимодействия.
14. Напишите реакцию, которой доказывают наличие нескольких гидроксильных групп в глюкозе.
15. Напишите реакции получения из D-галактозы галактоновой и галактаровой (слизевой) кислот. Укажите условия. Какое свойство галактозы лежит в основе этих реакций?
16. Что такое «уроновые кислоты»? В каких условиях их получают? Какую функцию они выполняют в организме. Напишите реакцию получения глюкуроновой кислоты.
17. Покажите схему образования из глюкозы сорбита. К какому классу соединений относится сорбит и где он применяется? Какое свойство проявляет глюкоза в этом превращении?
18. Покажите биологическую роль глюкозы и напишите схемы брожения глюкозы «in vitro».
19. Дайте определение понятия «дезоксисахара». Приведите примеры.
20. Покажите строение и функции аскорбиновой кислоты в организме.
- 21.

Для промежуточного контроля ТК

Контрольная работа по «Комплексным соединениям».

Билет № 14.

1. Для комплексного соединения (К·С) $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$:
 - а) покажите состав (внешняя сфера, внутренняя сфера, комплексообразователь, лиганды, координационное число);
 - б) назовите К·С;
 - в) дайте классификацию К·С по
 - природе лиганда;
 - заряду комплексного иона;
 - принадлежности к классу;
 - г) запишите уравнения диссоциации К·С и выражение для константы нестойкости комплексного иона;

- д) покажите механизм образования донорно-акцепторной связи, исходя из электронного строения комплексообразователя и лигандов.
2. Дайте понятие лигандной патологии, приведите примеры.

Билет № 2.

1. Для комплексного соединения (К·С) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$:
- а) покажите состав (внешняя сфера, внутренняя сфера, комплексообразователь, лиганды, координационное число);
- б) назовите К·С;
- в) дайте классификацию К·С по
- природе лиганда;
 - заряду комплексного иона;
 - принадлежности к классу;
- г) запишите уравнения диссоциации К·С и выражение для константы нестойкости комплексного иона;
- д) покажите механизм образования донорно-акцепторной связи, исходя из электронного строения комплексообразователя и лигандов.
2. Какие лиганды называют порфиринами? Покажите схематично активный центр порфириновых К·С. Ионы каких элементов образуют активные центры гемоглобина и витамина В₁₂?

Билет № 3.

1. Для комплексного соединения (К·С) $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_2$:
- а) покажите состав (внешняя сфера, внутренняя сфера, комплексообразователь, лиганды, координационное число);
- б) назовите К·С;
- в) дайте классификацию К·С по
- природе лиганда;
 - заряду комплексного иона;
 - принадлежности к классу;
- г) запишите уравнения диссоциации К·С и выражение для константы нестойкости комплексного иона;
- д) покажите механизм образования донорно-акцепторной связи, исходя из электронного строения комплексообразователя и лигандов.
2. Что такое металлопатология? Механизм действия унитиола как антидота.

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Основная литература

№ п/п	Автор, наименование, место издания, издательство, год издания	Количество экземпляров
1	Биоорганическая химия: учебник Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков и др. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 416 с	247
2	Тюкавкина, Н. А. Биоорганическая химия : учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 416 с. - ISBN 978-5-9704-3800-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970438008.html (дата обращения: 14.10.2024). - Режим доступа : по подписке.	Удаленный доступ

3	Общая химия: учебник В.А.Попков, С.А.Пузаков. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2009.-976с.	345
4	Тюкавкина, Н. А. Биоорганическая химия : руководство к практическим занятиям : учебное пособие / под ред. Н. А. Тюкавкиной. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 176 с. - ISBN 978-5-9704-5600-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970456002.html (дата обращения: 14.10.2024). - Режим доступа : по подписке.	Удаленный доступ
5	Общая химия: учебник Жолнин. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2012.-400с.	300
6	Попков, В. А. Общая химия : учебник / Жолнин А. В. Под ред. В. А. Попкова. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 400 с. - ISBN 978-5-9704-2108-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970421086.html (дата обращения: 14.10.2024). - Режим доступа : по подписке.	Удаленный доступ

3.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор, наименование, место издания, издательство, год издания	Количество экземпляров
1	Биоорганическая химия [Текст] : учебное пособие для лабораторно-практических занятий по химии для всех факультетов мед. вузов / К. Г. Галинова [и др.]. - Пермь : ГБОУ ВПО "ПГМУ им. академика Е. А. Вагнера" Минздрава России, 2014. - 188 с. : табл. - ISBN 978-5-7812-0513-4	598
2	Биогенные элементы [Текст] : учебное пособие для 1-х курсов всех факультетов ПГМУ / О. И. Иваненко, К. Г. Галинова, Л. Ф. Гейн. - 2-е изд., испр. и доп. - Пермь : ГБОУ ВПО "ПГМУ им. академика Е. А. Вагнера" Минздрава России, 2014. - 84 с. : табл. - Библиогр.: с. 81. - ISBN 978-5-7812-0500-4	579
3	Физическая и коллоидная химия [Текст] : учебное пособие для студентов мед. вузов / Н. Ф. Гаврилова [и др.] ; ГБОУ ВПО Перм. гос. мед. ун - т им. акад. Е. А. Вагнера. - 2-е изд., испр. и доп. - Пермь : [б. и.], 2016. - 86 /2/ с. - Библиогр.: с. 83. - ISBN 978-5-7812-0325-4	22
4	Самостоятельная работа по общей химии [Текст] : учебное пособие [предназначено для студентов лечебного, педиатрического, медико-профилактического и стоматологического факультетов] / составители : О. П. Тарасова, О. И. Иваненко. - Издание 2-е, исправленное и дополненное. - Пермь : ФГБОУ ВО ПГМУ имени академика Е. А. Вагнера, Минздрава РФ, 2020. - 178 с. - Библиогр.: с. 175. - ISBN 978-5-7812-0609-4	199

5	Химическая термодинамика и кинетика [Текст] : учеб. пособие [для студентов медицинских вузов] / сост. О. П. Тарасова [и др.]. - Пермь : ФГБОУ ВО ПГМУ имени академика Е. А. Вагнера Минздрава РФ, 2018. - 86 с. - Библиогр.: с. 82. - ISBN 978-5-7812-0575-2	485
6	Красников, А. С. Биомолекулы. В 4 ч. Ч. 1. Аминокислоты и белки : учеб. пособие / А. С. Красников. - Новосибирск : РИЦ НГУ, 2024. - 202 с. - ISBN 978-5-4437-1544-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785443715445.html (дата обращения: 09.10.2024). - Режим доступа : по подписке.	Удаленный доступ
7	Практикум по биорганической химии : часть II для обучающихся по специальности 31. 05. 01 Лечебное дело / Сост. : Т. Ю. Колосова, Л. В. Кубасова, Ю. Н. Иваннычева и др. - Рязань : ООП УИТТиОП, 2023. - 151 с. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/RZGMU_2024_019.html (дата обращения: 09.10.2024). - Режим доступа : по подписке.	Удаленный доступ
8	Ковальчукова, О. В. Общая и биорганическая химия. Ч. 2 : Органическая химия : конспект лекций. Для студентов I курса медицинского факультета специальности "Стоматология" / О. В. Ковальчукова, О. В. Авраменко. - Москва : Издательство РУДН, 2011. - 123 с. - ISBN 978-5-209-03563-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785209035633.html (дата обращения: 09.10.2024). - Режим доступа : по подписке.	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	Биологическая химия (в т.ч. биохимия полости рта)	+	+	+	+	+	+	
2	Физиология (нормальная и патологическая)	+	+			+		
3	Фармакология		+		+			

3.5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Обучение складывается из аудиторных занятий 120 часов, включающих 34 часа лекционного курса и практические занятия 86 часов. Самостоятельной работы 60 часов, всего по дисциплине «Химия» 180 часов (5 з.е.).

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 3++ 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 15% 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 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.

В конце изучения дисциплины проводится итоговое тестирование (зачет в рамках промежуточной аттестация).

4. 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
----------	--------------

№ 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 использование 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
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.psma.ru