Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шуматов Валентин Борисович
Должность: Ректор
Дата подписания: 15.01.2025 12:19:52
Уникальный программный ключ:
1cef78fd73d75dc6ecf72fe1eb94fee387a2985d2657b784eec019bf8a794cb4

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тихоокеанский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
_____ /И.П. Черная_/
«19» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ(МОДУЛЯ)

Б1.Б.11 ХИМИЯ

Направление подготовки (специальность) **31.05.01 Лечебное дело**

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная)

Срок освоения ОПОП 6 лет
(нормативный срок обучения)

Кафедра/Институт фундаментальных основ и информационных технологий в медицине

Владивосток, 2020

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1) ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **31.05.01 Лечебное дело**, утвержденный Министерством образования и науки РФ «09» февраля 2016 г. №95

2) Учебный план по специальности **31.05.01 Лечебное дело**, утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России «15» мая 2020 г., Протокол № 4

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании института фундаментальных основ и информационных технологий в медицине от «19» мая 2020 г. Протокол № 10

Директор института  (Багрянцев В.Н.

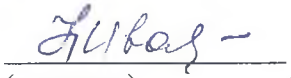
подпись *ФИО*

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена УМС по специальности **31.05.01 Лечебное дело** от «9» июня 2020 г. Протокол № 5.

Председатель УМС  (Грибань А.Н.)

подпись *ФИО*

Разработчики:

доцент института фундаментальных основ и информационных технологий в медицине  Иванова Н.С.

(занимаемая должность) (подпись) (инициалы, фамилия)

2. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения учебной дисциплины Химия состоит в овладении системными знаниями о химико-биологической сущности процессов, происходящих в организме ребёнка и подростка на клеточном и молекулярном уровнях с участием органических и неорганических веществ, а также умении выполнять расчёты параметров этих процессов, используя физико-химический и математический аппарат.

При этом ***задачами*** дисциплины являются:

- обучение студентов умению выявлять закономерности протекания химико-биологических процессов с точки зрения их конкуренции, возникающей в результате совмещения равновесий разного типа;

- обучение студентов умению выявлять свойства веществ органической и неорганической природы, определяющие особенности их поведения и взаимосвязь в химических реакциях и процессах жизнедеятельности;

- обучение студентов выбору оптимальных физико-химических методов анализа в медицине;

- формирование у студентов практических умений постановки и выполнения экспериментальной работы с последующей математической обработкой полученных данных;

- ознакомление студентов с правилами безопасной работы в химической лаборатории и осуществлением контроля за соблюдением и обеспечением экологической безопасности при работе с реактивами;

- формирование у студентов навыков изучения научной химической литературы.

2.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП университета

2.2.1. Учебная дисциплина Б1.Б.11 Химия относится к базовой части рабочего учебного плана по специальности **31.05.01 Лечебное дело**.

2.2.2. Основные знания, необходимые для изучения дисциплины, формируются:
- на основе преемственности знаний и умений, полученных при изучении курса химии, физики, математики и биологии общеобразовательных учебных заведений.

2.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

2.3.1. Изучение учебной дисциплины направлено на формирование у студентов общекультурных (ОК) и общепрофессиональных компетенций (ОПК):

№ /п п	Номер/ индекс компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:			
			Знать	Уметь	Владеть	Оценочные средства
1	2	3	4	5	6	7
1.	ОК-1	Готовность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	- методы и способы получения информации об основных величинах, используемых при изучении дисциплины Химия	- анализировать полученную информацию и синтезировать математические выражения для получения медицинской информации	- аналогиями абстрактного мышления, делая выводы о норме или патологии в живом организме	Вопросы, тесты
2.	ОПК-7	Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	- способы выражения концентрации веществ в растворах, способы приготовления растворов заданной концентрации; - физико-химические методы анализа в медицине (титриметрический, электрохимический, хроматографический, вискозиметрический); - свойства воды и водных растворов; - основные типы химических равновесий (протолитические, гетерогенные,	- пользоваться физическим, химическим и биологическим оборудованием; - производить расчёты по результатам эксперимента, проводить элементарную статистическую обработку экспериментальных данных; - прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и химических превращений биологически важных веществ; - выполнять термохимические расчёты,	- базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы, поиск в сети Интернет; - понятием ограничения в достоверности и специфику наиболее часто встречающихся лабораторных тестов.	Вопросы, отчет по лабораторной работе, включающий предварительные расчеты, расчетно-графическую обработку результатов и выводы; тесты, ситуационные задачи, контрольная работа с собеседованием, реферат, доклад, интернет – тренажеры.

			лигандообменные, окислительно-восстановительные) в процессах жизнедеятельности; - механизм действия буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно-основного состояния организма; - роль коллоидных поверхностно-активных веществ в усвоении и переносе малополярных веществ в живом организме; - строение и химические свойства основных классов биологически важных органических соединений; - роль биогенных элементов и их соединений в живых организмах в медицинской практике; - правила техники безопасности и работы в физических, химических лабораториях с реактивами и приборами.	необходимые для составления энергоменю, для изучения основ рационального питания; - классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах; - пользоваться номенклатурой IUPAC для составления названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ и лекарственных препаратов; - пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности.		

2.4. Характеристика профессиональной деятельности выпускника

2.4.1. Область профессиональной деятельности, освоивших программу по специальности 31.05.01 Лечебное дело

Область профессиональной деятельности выпускников ОПОП ВО по специальности 31.05.01 Лечебное дело связана с профессиональным стандартом

Связь ОПОП ВО с профессиональным стандартом

Направление подготовки/ специальность	Уровень квалификации	Наименование выбранного профессионального стандарта
31.05.01 Лечебное дело	7	02.009 Врач-лечебник (врач-терапевт участковый), 21.03.2017 №293н

2.4.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников
- население;
- пациенты.

2.4.3 Задачи профессиональной деятельности выпускников

- формирование у населения, пациентов и членов их семей мотивации, направленной на сохранение и укрепление своего здоровья и здоровья окружающих;

- диагностика заболеваний и патологических состояний пациентов.

2.4.4. Виды профессиональной деятельности, на основе формируемых при реализации дисциплины (модуля) компетенций:

1. *медицинская;*
2. *научно-исследовательская*

3. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Всего часов**	**Семестр**
		№ 1
		часов
1	2	3
Аудиторные занятия (всего), в том числе:	**72**	**72**
Лекции (Л)	20	20
Практические занятия (ПЗ)	52	52
Семинары (С)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)		-
Самостоятельная работа студента (СРС), в том числе:	**36**	**36**

Подготовка к промежуточному контролю (ППК)		4	4
Подготовка к контрольным работам (ПКР)		7	7
Подготовка к текущему контролю (ПТК)		7	7
Интернет-тренажеры(ИТ)		2	2
Подготовка реферата (ПР)		4	4
Подготовка к занятиям (ПЗ)		12	12
Вид промежуточной аттестации		**зачет**	**зачёт**
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	**108**	**108**
	ЗЕТ	**3**	**3**

3.2.1 Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении

№/пп	№ компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Темы разделов
1	2	3	4
1.	ОК-1 ОПК - 7	**Модуль 1: Основные типы химических реакций и процессов в функционировании живых систем.**	
		1. Протолитические равновесия и процессы. Гетерогенные равновесия и процессы в растворах электролитов.	Протонная теория кислот и оснований. Электронная теория Льюиса. Константы кислотности и основности, связь между константой кислотности и основности в сопряжённой протолитической паре, общая константа совмещённого протолитического равновесия. Ионное произведение воды, pH растворов. Гидролиз солей; степень и константа гидролиза. Кислотность желудочного сока. Роль pH в биологических жидкостях организма. Константа растворимости. Общая константа совмещённого гетерогенного равновесия. Условия образования и растворения осадка. Явление изоморфизма. Применение реакции осаждения в клиническом анализе, в анализе фармпрепаратов.
		2. Буферные растворы.	Понятие буферных растворов. Классификация кислотно-основных буферных систем, механизм буферного действия. Зона буферного действия и буферная ёмкость. Расчёт pH буферных растворов. Буферные системы крови. Понятие о кислотно-основном состоянии организма.
		3. Реакции комплексообразования.	Координационная теория Вернера. Природа химической связи в комплексных соединениях. Классификация комплексных соединений. Номенклатура комплексных соединений. Полидентатные лиганды. Хелатирование. Строение гемоглобина, хлорофилла. Устойчивость комплексных соединений в растворах. Константа нестойкости комплекса. Токсическое действие солей тяжёлых металлов. Антидоты.
		4. Окислительно-	Окислительно-восстановительные равновесия. Механизм возникновения редокс-

		восстановительные равновесия и процессы.	потенциала. Уравнение Нернста-Петерса. Сравнительная сила окислителей и восстановителей. Прогнозирование направления редокс-равновесий по величинам редокс-потенциалов и значению ЭДС. Константа редокс-равновесия и её связь с ЭДС. Потенциометрия.
2.	ОК-1 ОПК - 7	**Модуль 2: Элементы химической термодинамики. Элементы химической кинетики.** 5. Основные понятия термодинамики. Первое и второе начала термодинамики.	Предмет и методы химической термодинамики. Взаимосвязь между процессами обмена веществом и энергией в организме. Химическая биоэнергетика. Основные понятия термодинамики. Интенсивные и экстенсивные параметры. Функция состояния. Внутренняя энергия. Работа и теплота – две формы передачи энергии. Типы термодинамических систем (изолированные, открытые, закрытые). Типы термодинамических процессов (изотермические, изобарные). Стандартное состояние. Первое начало термодинамики. Энтальпия. Стандартные энтальпии образования и сгорания вещества. Стандартная энтальпия реакций. Закон Гесса. Применение первого начала к биосистемам. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Энергия Гиббса. Прогнозирование направления самопроизвольно протекающих процессов в изолированной и закрытой системах; роль энтальпийного и энтропийного факторов. Термодинамические условия равновесия. Стандартные энергии Гиббса образования и биологического окисления вещества. Стандартная энергия Гиббса реакции. Примеры экзэргонических и эндэргонических процессов, протекающих в организме. Принцип энергетического сопряжения. Химическое равновесие. Обратимые и необратимые реакции. Термодинамические условия равновесия в изолированных и закрытых системах. Константа химического равновесия. Уравнение изотермы и изобары химической реакции.

		6. Основные понятия химической кинетики. Классификация реакций в кинетике.	Предмет и основные понятия химической кинетики. Химическая кинетика как основа для изучения скоростей и механизмов биохимических процессов. Скорость средняя, истинная скорость. Классификация реакций в кинетике: гомогенные, гетерогенные, простые и сложные реакции. Молекулярность элементарного акта реакции. Кинетические уравнения. Порядок реакции. Период полупревращения. Зависимость скорости реакции от концентрации. Кинетические уравнения реакций нулевого, первого, второго порядков. Экспериментальные методы определения скорости и константы скорости реакций. Зависимость скорости реакции от температуры. Температурный коэффициент скорости реакции и его особенности для биохимических процессов. Понятие о теории активных соударений. Энергия активации. Уравнение Аррениуса; роль стерического фактора. Понятие о теории переходного состояния. Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Энергетический профиль каталитической реакции. Особенности каталитической активности ферментов. Уравнение Михаэлиса-Ментен и его анализ.
3.	ОК-1 ОПК - 7	**Модуль 3. Поверхностные явления. Адсорбция. Коллоидные растворы. Высокомолекулярные соединения.** 7. Физико-химия поверхностных явлений в функционировании живых систем.	Адсорбционные равновесия и процессы на подвижных границах раздела фаз. Поверхностная энергия Гиббса и поверхностное натяжение. Адсорбция. Уравнение Гиббса. Поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества. Изменение поверхностной активности в гомологических рядах (правило Траубе-Дюкло). Изотерма адсорбции. Ориентация молекул в поверхностном слое и структура биомембран. Адсорбционные равновесия на неподвижных границах раздела фаз. Физическая адсорбция и хемосорбция. Адсорбция из растворов. Уравнение Ленгмюра. Зависимость величины адсорбции от различных факторов. Правило выравнивания полярностей. Избирательная адсорбция. Значение адсорбционных процессов в

			жизнедеятельности. Физико-химические основы адсорбционной терапии, гемосорбции, применение в медицине ионитов. Хроматография.
		8. Физико-химия дисперсных систем в функционировании живых систем.	Классификация дисперсных систем по степени дисперсности и агрегатному состоянию; по силе межмолекулярного взаимодействия между дисперсной фазой и дисперсионной средой. Природа коллоидного состояния. Получение и свойства дисперсных систем. Диализ, электродиализ, ультрафильтрация. Физико-химические принципы функционирования искусственной почки. Электрокинетические свойства: электрофорез и электроосмос, потенциал течения и потенциал седиментации. Строение двойного электрического слоя. Электрокинетический потенциал и его зависимость от различных факторов. Устойчивость дисперсных систем. Седиментационная и агрегативная устойчивость лиозолей. Факторы, влияющие на устойчивость лиозолей. Коагуляция. Порог коагуляции и его определение. Правило Шульце-Гарди; явление привыкания. Взаимная коагуляция. Понятие о современных теориях коагуляции. Коллоидная защита и пептизация. Коллоидные ПАВ; биологически важные коллоидные ПАВ (мыла, детергенты, желчные кислоты). Мицеллообразование в растворах ПАВ. Определение критической концентрации мицеллообразования. Липосомы.
		9. Биологически активные высокомолекулярные вещества (строение, свойства, участие в функционировании живых систем).	Полимеры. Понятие о полимерах медицинского назначения. Свойства растворов ВМС. Особенности растворения ВМС как следствие их структуры. Форма макромолекул. Механизм набухания и растворения ВМС. Зависимость величины набухания от различных факторов. Аномальная вязкость растворов ВМС. Уравнение Штаудингера. Вязкость крови и других биологических жидкостей. Осмотическое давление растворов биополимеров. Полиэлектролиты. Изоэлектрическая точка и методы её определения. Мембранное равновесие Доннана. Онкотическое давление плазмы и сыворотки крови. Устойчивость растворов биополимеров. Высаливание биополимеров из раствора. Коацервация и её роль в биологических системах. Застудневание растворов ВМС. Свойства студней: синерезис и тиксотропия.

3.2.2. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№/пп	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	1	**Модуль 1** Основные типы химических реакций и процессов в функционировании живых систем.	**7**		**20**	**15**	**42**	собеседование, решение ситуационных задач, тестирование, отчёт по лабораторной работе, защита реферата, доклад, интернет-тренажер, контрольная работа по модулю №1 с собеседованием
2.	1	**Модуль №2** Элементы химической термодинамики. Элементы химической кинетики.	**5**		**12**	**7**	**24**	собеседование, решение ситуационных задач, тестирование, отчёт по лабораторной работе, защита реферата, доклад, интернет-тренажер, контрольная работа по модулю №2 с собеседованием
3.	1	**Модуль 3** Поверхностные явления. Адсорбция. Коллоидные растворы. Высокомолекулярные соединения.	**8**		**16**	**10**	**34**	собеседование, решение ситуационных задач, тестирование, отчёт по лабораторной работе, защита реферата, доклад, интернет-тренажер, контрольная работа по модулю №3 с собеседованием
4.	1	Промежуточный контроль по дисциплине Химия			**4**	**4**	**8**	интернет-тест по дисциплине Химия
		ИТОГО:	**20**		**52**	**36**	**108**	

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

№/пп	Название тем лекций учебной дисциплины	Часы
1	2	3
	1 семестр	
1.	Протолитическая теория кислот и оснований. Протолитическое равновесие. Буферные растворы.	2
2.	Строение комплексных соединений. Лигандообменное равновесие.	2
3.	Гетерогенные равновесия и процессы в растворах электролитов.	1
4.	Окислительно-восстановительное равновесие и процессы. Особенности ОВР в организме.	2
5.	Основные понятия термодинамики. Первое и второе начала термодинамики. Химическое равновесие.	2
6.	Химическая кинетика. Молекулярность и порядок реакции. Факторы, влияющие на скорость.	2
7.	Адсорбционные равновесия и процессы на подвижных и неподвижных границах раздела фаз. Факторы, влияющие на адсорбционную способность.	2
8.	Классификация дисперсных систем. Электрокинетические свойства коллоидов, строение мицелл.	2
9.	Устойчивость коллоидных растворов. Явления коагуляции, коллоидной защиты, пептизации.	2
10.	Коллоидные ПАВ. Мицеллообразование в растворах ПАВ. Липосомы.	1
11.	Свойства растворов ВМС: особенности растворения, реологические свойства, осмос. Устойчивость растворов ВМС.	2
	Итого часов в семестре	**20**

3.2.4. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины

№ п/п	Название тем практических занятий учебной дисциплины	Часы
1	2	3
	1 семестр	
1	Способы выражения концентрации растворов. Приготовление раствора заданной концентрации.	4
2	Установление концентрации раствора. Определение АК, ТК, ПК биожидкости.	4
3	Свойства буферных растворов. Определение буферной ёмкости.	4
4	Изучение окислительно-восстановительных равновесий и процессов.	4
5	Контрольная работа по модулю №1 «Основные типы химических реакций и процессов в функционировании живых систем»	4

6	Элементы химической термодинамики. Определение энтальпии растворения соли.	4
7	Скорость реакции и энергия активации кислотного гидролиза этилацетата	4
8	Контрольная работа по модулю №2 «Элементы химической термодинамики. Элементы химической кинетики»	4
9	Качественные опыты по адсорбции. Тонкослойная хроматография.	4
10	Определение порога коагуляции. Коллоидная защита	4
11	Определение ИЭТ желатина вискозиметрическим методом	4
12	Контрольная работа по модулю №3 «Поверхностные явления. Адсорбция. Коллоидные растворы. Высокомолекулярные соединения»	4
13	Промежуточный контроль по дисциплине «Химия»	4
	Итого часов в семестре	**52**

3.2.5. Лабораторный практикум- не предусмотрен

3.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

3.3.1. Виды СРС

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4
		1семестр	
1.	**Модуль 1**		
	1. Протолитические равновесия и процессы. Гетерогенные равновесия и процессы в растворах электролитов.	Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю, подготовка к интернет-тестированию, подготовка реферата, подготовка к контрольной работе по модулю	2
	2. Буферные растворы.	Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю, подготовка к интернет-тестированию, подготовка реферата, доклада, подготовка к контрольной работе по модулю	2
	3. Реакции комплексообразования.	Подготовка к интернет-тестированию, подготовка реферата, доклада, подготовка к контрольной работе по модулю	2
	4. Окислительно-восстановительные равновесия и процессы.	Подготовка к занятиям, подготовка к интернет-тестированию, подготовка реферата, доклада,	5
	5.Контрольная работа по модулю № 1.	Подготовка к контрольной работе по модулю №1 **Итого:**	4 **15**
2.	**Модуль 2**		

	6. Основные понятия термодинамики. Первое и второе начала термодинамики.	Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю, подготовка к интернет-тестированию, подготовка реферата, доклада, подготовка к контрольной работе по модулю	2
	7. Основные понятия химической кинетики. Классификация реакций в кинетике.	Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю, подготовка к интернет-тестированию, подготовка реферата, подготовка к контрольной работе по модулю	2
	8. Контрольная работа по модулю № 2.	Подготовка к контрольной работе по модулю №2 **Итого:**	3 **7**
3.	**Модуль 3.**		
	9. Физико-химия поверхностных явлений в функционировании живых систем.	Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю, подготовка к интернет-тестированию, подготовка реферата, доклада, подготовка к контрольной работе по модулю	3
	10. Физико-химия дисперсных систем в функционировании живых систем.	Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю, подготовка к интернет-тестированию, подготовка реферата, доклада, подготовка к контрольной работе по модулю	2
	11. Биологически активные высокомолекулярные вещества (строение, свойства, участие в функционировании живых систем).	Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю, подготовка к интернет-тестированию, подготовка реферата, доклада, подготовка к контрольной работе по модулю	2
	12. Контрольная работа по модулю № 3.	Подготовка к контрольной работе по модулю №3 **Итого:**	3 **10**
	13. Промежуточный контроль по дисциплине Химия	Подготовка к промежуточному контролю по дисциплине «Химия» **Итого:**	4 **4**
	Итого часов в семестре		**36**

3.3.2. Примерная тематика рефератов

1 семестр

1. Фотохимические реакции, протекающие в атмосфере. Смог.
2. Окислительно-восстановительный катализ в жизнедеятельности.
3. Кинетика сложных реакций: последовательных, параллельных, сопряжённых.

4. Сравнительная характеристика методов титриметрического анализа: нейтрализации, комплексонометрии, перманганатометрии. Использование методов в парамедицине и исследовании объектов окружающей среды.
5. Коллигативные свойства неэлектролитов и электролитов. Осмос, его роль в жизнедеятельности.
6. Буферные системы крови.
7. Понятие о кислотно-основном состоянии организма.
8. Молекулярно-кинетические и оптические свойства коллоидно-дисперсных систем.
9. Застудневание растворов ВМС. Свойства студней: синерезис и тиксотропия. Биороль процессов.
10. Физико-химические основы адсорбционной терапии, гемосорбции, применения ионитов в медицине.
11. Физико-химические принципы функционирования искусственной почки.
12. Гетерофункциональные производные бензольного ряда как лекарственные средства (салициловая, аминобензойная, сульфаниловая кислоты и их производные).
13. Связь химических свойств со строением на примере аминокислот. Роль аминокислот в жизнедеятельности.
14. Химия биогенных элементов s-блока (1А и 2А группы). Медико-биологическое значение элементов.
15. Химия биогенных элементов d-блока (3Б, 4Б, 5Б группы). Медико-биологическое значение элементов.
16. Химия биогенных элементов d-блока (7Б, 8Б группы). Медико-биологическое значение элементов.
17. Химия биогенных элементов p-блока (3А, 4А, 5А группы). Медико-биологическое значение элементов.
18. Химия биогенных элементов p-блока (6А, 7А группы). Медико-биологическое значение элементов.
19. Медико-биологическое значение соединений меди, серебра, золота.
20. Медико-биологическое значение соединений цинка.

3.3.3. Контрольные вопросы к зачету

Модуль 1. Основные типы химический реакций и процессов в функционировании живых систем.

1. Кислоты и основания. Протолитическая теория кислот и оснований. Сопряжённая протолитическая пара.
2. Типы кислот и оснований Бренстеда-Лоури (молекулярные, ионные, амфолиты).
3. Автопротолиз. Ионное произведение воды.
4. Водородный показатель (pH) растворов. Активная кислотность (АК). Способы её определения.
5. Титруемая кислотность (ТК), потенциальная кислотность (ПК), общая кислотность (ОК). Способы их определения.
6. Типы протолитических реакций: ионизация слабых кислот и оснований. Константы кислотности и основности. Связь между константами в сопряжённой протолитической паре.
7. Типы протолитических реакций: гидролиз солей. Степень и константа гидролиза. Факторы, усиливающие гидролиз.
8. Электронная теория кислот и оснований Льюиса.
9. Изолированное протолитическое равновесие в буферных системах. Типы буферных систем.
10. Расчёт pH буферных систем (уравнение Гендерсона-Гассельбаха).
11. Механизм действия буферных систем.

12. Буферная ёмкость. Факторы, влияющие на величину буферной ёмкости. Зона буферного действия.
13. Буферные системы крови: гидрокарбонатная, фосфатная, гемоглобиновая, белковая.
14. Совмещённое протолитическое равновесие: конкуренция за протон. Понятие о кислотно-основном состоянии организма.
15. Изолированное гетерогенное равновесие. Константа растворимости. Прогнозирование направления реакций осаждения.
16. Условия, влияющие на образование и растворение осадков (одно- и разноимённые ионы, pH). Правило перевода одного малорастворимого вещества в другое.
17. Явление изоморфизма и его роль в жизнедеятельности.
18. Совмещённые гетерогенные равновесия. Константа совмещённого гетерогенного равновесия.
19. Строение и природа химической связи в комплексных соединениях. Гибридизация орбиталей комплексообразователя и её связь с пространственным строением комплексного соединения.
20. Понятие о строение внутриорбитальных и внешнеорбитальных, высокоспиновых (спин-свободных) и низкоспиновых (спин-спаренных) комплексов.
21. «Сила» лигандов. Понятие о дентатности лигандов и их способности образовывать хелаты.
22. Классификация комплексных соединений: хелаты, полиядерные комплексы, макроциклические комплексы.
23. Устойчивость комплексных соединений в растворах. Константа нестойкости комплексного соединения.
24. Совмещённые лигандообменные равновесия. Константа совмещённого лигандообменного равновесия.
25. Токсическое действие тяжёлых металлов. Антидоты.
26. Инертные и лабильные комплексы.
27. Номенклатура комплексных соединений.
28. Редокс-потенциал, как количественная мера силы окислителя.
29. Уравнение Нернста-Петерса; факторы, влияющие на величину редокс-потенциала.
30. Прогнозирование направления окислительно-восстановительных процессов по величинам редокс-потенциалов.

Модуль 2. Элементы химической термодинамики. Элементы химической кинетики.

31. Преимущества и ограничения термодинамики.
32. Основные понятия термодинамики: система, типы термодинамических систем, состояние системы. Функции состояния: внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, энергия Гиббса (изобарно-изотермический потенциал).
33. Первое начало термодинамики в приложении к химическим реакциям. Закон Гесса.
34. Стандартные энтальпии образования и сгорания веществ. Следствия из закона Гесса. Закон Лавуазье-Лапласа.
35. Второе начало термодинамики. Энтропия. Стандартная энтропия. Статистическая природа энтропии.
36. Способы расчёта энтропии. Прогнозирование направления процессов в изолированной системе.
37. Энергия Гиббса. Физический смысл энергии Гиббса. Уравнение Гиббса.
38. Стандартная энергия Гиббса. Способы расчёта.
39. Универсальность свободной энергии. Роль энтропийного и энтальпийного факторов. Прогнозирование направления процессов в закрытой системе.
40. Понятие об экзэргонических и эндэргонических реакциях обмена. Принцип энергетического сопряжения. Макроэрги.

41. Химическое равновесие. Термодинамические условия равновесия в изолированных и закрытых системах.
42. Константа химического равновесия.
43. Прогнозирование химического равновесия. Уравнения изотермы и изобары химической реакции. Их анализ.
44. Скорость реакции и факторы, влияющие на неё. Закон действующих масс. Константа скорости реакции.
45. Молекулярность и порядок реакции. Методы определения порядка реакции, скорости и константы скорости.
46. Кинетические уравнения 0,1,2 порядков. Период полупревращения.
47. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент скорости реакции и его особенности для биохимических процессов.
48. Понятие о теории активных соударений. Энергия активации. Уравнение Аррениуса; способы расчёта энергии активации.
49. Катализ. Виды катализа. Особенности каталитической активности ферментов. Механизм действия ферментов. Ингибирование ферментов.
50. Уравнение Михаэлиса-Ментен и его анализ.

Модуль 3. Поверхностные явления. Адсорбция. Коллоидные системы. Высокомолекулярные соединения.

51. Адсорбция. Причина адсорбции. Свободная энергия поверхности (Gs) и её связь с поверхностным натяжением. Поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества. Правило Дюкло-Траубе.
52. Ориентация молекул в поверхностном слое и структура биомембран.
53. Уравнение Гиббса и его анализ.
54. Адсорбционная способность. Факторы, влияющие на адсорбционную способность: природа адсорбента и адсорбтива, природа растворителя, температура, концентрация адсорбтива.
55. Уравнение Ленгмюра, его анализ. Изотермы адсорбции и поверхностного натяжения.
56. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности, по силе межмолекулярного взаимодействия между дисперсной фазой и дисперсионной средой.
57. Получение лиофобных золей: диспергационные и конденсационные методы.
58. Методы очистки золей: диализ, электродиализ, ультрафильтрация. Физико-химические принципы функционирования искусственной почки.
59. Оптические свойства коллоидов: рассеивание света (закон Релея).
60. Электрокинетические свойства: электрофорез, электроосмос. Строение мицелл. Электрокинетический потенциал и его зависимость от различных факторов.
61. Устойчивость дисперсных систем. Седиментационная и агрегативная устойчивость золей. Факторы, влияющие на устойчивость золей.
62. Коагуляция. Правила электролитной коагуляции. Порог коагуляции.
63. Явление привыкания, взаимная коагуляция.
64. Коллоидная защита и пептизация.
65. Понятие о современных теориях коагуляции.
66. Классификация ПАВ: по растворимости, по способности к диссоциации и мицеллообразованию.
67. Мицеллообразование в растворах ПАВ: сферические мицеллы, цилиндрические и пластинчатые мицеллы.
68. Критическая концентрация мицеллообразования (ККМ) и способы её определения. Факторы, влияющие на ККМ.
69. Солюбилизация и её роль.
70. Липосомы.

71. Свойства растворов ВМС. Механизм набухания и растворения ВМС. Факторы, влияющие на набухание. Степень набухания.
72. Изоэлектрическая точка ВМС. Методы ее определения.
73. Вязкость растворов ВМС. Уравнение Штаудингера.
74. Осмотическое давление растворов ВМС. Уравнение Галлера. Онкотическое давление крови.
75. Мембранное равновесие Доннана и его роль.
76. Устойчивость растворов ВМС. Высаливание, коацервация и её роль в биосистемах.
77. Застудневание растворов ВМС. Свойства студней: синерезис и тиксотропия.

3.4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды контроля	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства		
				Форма	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
1.	**1**		**Модуль 1. Основные типы химических реакций и процессов в функционировании живых систем.**			
		Текущий контроль:	1. Протолитические равновесия и процессы. Гетерогенные равновесия и процессы в растворах электролитов.	Собеседование Решение ситуационных задач Тестирование Отчёт по лабораторной работе	**4** **6**	**5** **16**
		Текущий контроль:	2. Буферные растворы.	Собеседование Решение ситуационных задач Тестирование Отчёт по лабораторной работе	**2** **10**	**15** **5**
		Текущий контроль	3.Окислительно-восстановительные равновесия и процессы	Собеседование Решение ситуационных задач Тестирование Отчёт по лабораторной работе	**10**	**5**

		Текущий контроль:	4.Контрольная работа №1	Контрольная работа №1 Собеседование	**4**	**22**
2.	**1**	**Текущий контроль:**	**Модуль 2. Элементы химической термодинамики. Элементы химической кинетики.** 5. Основные понятия термодинамики. Первое и второе начала термодинамики.	Собеседование Решение ситуационных задач Тестирование Отчёт по лабораторной работе	**10**	**5**
		Текущий контроль:	6. Основные понятия химической кинетики. Классификация реакций в кинетике.	Собеседование Решение ситуационных задач Тестирование Отчёт по лабораторной работе	**10**	**5**
		Текущий контроль:	7. Контрольная работа по модулю №2	Контрольная работа Собеседование	**6**	**17**
3.	**1**	**Текущий контроль:**	**Модуль 3. Поверхностные явления. Адсорбция. Коллоидные системы. Высокомолекулярные соединения.** 8. Физико-химия поверхностных явлений в функционировании живых систем.	Собеседование Решение ситуационных задач Тестирование Отчёт по лабораторной работе	**10**	**5**
4.		**Текущий контроль:**	9. Физико-химия дисперсных систем в функционировании	Собеседование Решение		

			живых систем.	ситуационных задач Тестирование Отчёт по лабораторной работе	**10**	**5**
		Текущий контроль:	10. Биологически активные высокомолекулярные вещества (строение, свойства, участие в функционировании живых систем).	Собеседование Решение ситуационных задач Тестирование Отчёт по лабораторной работе	**10**	**5**
		Текущий контроль:	11. Контрольная работа по модулю №3	Контрольная работа Собеседование	**4**	**15**
5.	1	**Промежуточный контроль по учебной дисциплине Химия:**		Интернет - тестирование Тестирование с использованием ПК	**15**	

3.4.2.Примеры оценочных средств:

Для текущего контроля (ТК)	1. Рассчитайте величину адсорбции уксусной кислоты из водного раствора при 291 К, если известно, что для 20% раствора уксусной кислоты (ρ=1,026 г/см^3) поверхностное натяжение равно 72,7·10^{-3} Дж/м^2, поверхностное натяжение воды 73,05 мДж/м^2.
	2. Для определения титруемой кислотности (ТК) биожидкостей использовали раствор КОН, титр которого 2,8·10^{-3} г/мл. На титрование 10 мл биожидкости было затрачено 2,2 мл щёлочи. Определите 1) молярную концентрацию раствора КОН: а) 5·10^{-2} б) 1·10^{-1} в) 5·10^{-1} г) 1·10^{-2} 2) титр раствора щёлочи по H_2SO_4: а) 2,45·10^{-2} б) 5·10^{-2} в) 2,45·10^{-3} г) 1·10^{-2} 3) титруемую кислотность биожидкости (моль/л): а) 5·10^{-5}

	б) $1{,}1\cdot10^{-3}$ в) $5\cdot10^{-1}$ г) 11,0
	3. Вычислите $\Delta G°$ реакции гидратации яичного альбумина при 25 °С, если $\Delta H° = -6{,}58$ кДж/моль, $\Delta S° = -9{,}5$ Дж/моль·К. Оцените роль энтальпийного и энтропийного факторов.
для промежуточного контроля (ПК)	1. Какие из перечисленных электролитов следует взять, чтобы экспериментально подтвердить правило Шульце-Гарди на примере золя $Fe(OH)_3$, полученного пептизацией HCl: NaCl, NaOH, HCl, $CaSO_4$, $CaCl_2$, Na_2SO_4, $Al_2(SO_4)_3$, $AlCl_3$, $K_4[Fe(CN)_6]$, $K_3[Fe(CN)_6]$?
	2. Для реакции гидролиза $Na_2CO_3 + H_2O \leftrightarrow NaHCO_3 + NaOH$ скорость в начальный момент при температуре 273 К составляла $2\cdot10^{-3}$ моль/л·с, константа скорости $2\cdot10^{-2}$ $с^{-1}$. Определите: 1) молекулярность и порядок реакции 2) начальную концентрацию соды 3) выражения для константы скорости и константы равновесия данной реакции 4) значение константы равновесия, если $\Delta G°(Na_2CO_3) = -1047{,}7$ кДж/моль, $\Delta G°(NaHCO_3) = -1127{,}7$ кДж/моль, $\Delta G°(NaOH) = -377{,}0$ кДж/моль, $\Delta G°(H_2O) = -237{,}5$ кДж/моль. 5) смещение равновесия при разбавлении раствора соды (анализ изотермы реакции). 6) целесообразность проведения процесса при повышенной температуре, если известно, что энтропия процесса равна 95 Дж/моль·К, а константы скоростей при 273 К и 280 К равны соответственно $2\cdot10^{-5}$ $с^{-1}$ и $5{,}72\cdot10^{-5}$ $с^{-1}$.
	3. Оксалат кальция растворяется в соляной кислоте, но не растворяется в уксусной кислоте. Объясните наблюдаемое явление, рассчитав в каждом случае константу совмещённого равновесия. Данные для расчёта: $Ks(CaC_2O_4) = 2{,}3\cdot10^{-9}$, Ka $(H_2SO_4) = 6{,}16\cdot10^{-5}$, $Ka(CH_3COOH) = 1{,}74\cdot10^{-5}$.

3.5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.5.1. Основная литература

п/№	Наименование, тип ресурса	Автор(ы) /редактор	Выходные данные, электронный адрес	Кол-во экз. (доступов) в БИЦ
1	2	3	4	5
1	Общая химия: учебник (электронный ресурс)	В.А. Попкова, А.В. Жолнина.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - URL: http://www.studentlibrary.ru	Неогр.д.
2	Химия в медицине. (Электронный ресурс)	А.В. Бабков, О.В.	М.: Издательство Юрайт, 2019. URL: https://biblio-online.ru	Неогр.д.

		Нестерова; под ред. В. А. Попкова		
3	Общая химия: учебник	В.А. Попкова, А.В. Жолнина.	М.:ГЭОТАР-Медиа, 2014.	300
4	Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов в 2 кн. (Электронный ресурс)	Ю. А. Ершов, под ред. В. А. Попкова, А. С. Берлянда.	М. : Юрайт, 2019. URL: https://biblio-online.ru/	Неогр.д.

3.5.2. Дополнительная литература

п/№	**Наименование, тип ресурса**	**Автор(ы) /редактор**	**Выходные данные, электронный адрес**	**Кол-во экз. (доступов) в БИЦ**
1	**2**	**3**	**4**	**5**
1	Сборник задач и упражнений по общей химии: учеб. пособие для вузов	С.А. Пузаков, В.А. Попков, А.А. Филиппова	М.:Юрайт,2013.	200
2	Общая и неорганическая химия: учеб. пособие (Электронный ресурс)	В.В. Денисова, В.М. Таланова	Ростов-н/Д: Феникс, 2013. - URL: http://www.studentlibrary.ru	Неогр.д
3	Общая химия в 2 т.: учебник (Электронный ресурс)	Н. Л. Глинка под ред. В. А. Попкова, А. В. Бабкова	М.:Юрайт, 2019. URL: https://biblio-online.ru/	Неогр.д

3.5.3. Интернет-ресурсы.

1. ЭБС «Консультант студента» http://studmedlib.ru
2. ЭБС «Университетская библиотека online» http://www.biblioclub.ru/
3. ЭБС «Юрайт» http://www.biblio-online.ru
4. Электронные катологи библиотеки ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России ТГМУ http://lib.vgmu.ru/catalog/
5. Медицинская литература http://www.medbook.net.ru/
6. Cyberleninka https://cyberleninka.ru/
7. «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru/
8. PubMed https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed

9. BioMed Central https://www.biomedcentral.com/

3.6. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

При изучении дисциплины используются специализированная лаборатория по химии, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, учебные комнаты для работы студентов - 3. Наборы мультимедийных наглядных пособий по различным разделам дисциплины. Видеофильм по теме «Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории».

Наборы ситуационных задач, тестовых заданий по изучаемым темам. Обучающие программы «Measure».

Оборудование (ед)	Номер модуля
1	2
Ноутбук (1 шт)	1
ПК (2 шт)	1, 2, 3
Установка для титрования (3 шт) (окислительно-восстановительного, осадительного, кислотно-основного)	1, 2, 3
Установка для определения температуры замерзания растворов (1 шт)	1,2
Мешалка магнитная MS-01 на 4 гнезда (1 шт)	1, 2, 3
Термостат (3 шт)	1, 2, 3
Поляриметр полутеневой СМ-1 (1 шт)	4
Весы электронные BL-22OH-1 (1 шт)	1-4
Спектрофотометр S800 diode Array (1 шт)	1, 3
Фотоэлектроколориметр (1 шт)	1, 3
Хроматографическая камера (3 шт)	3
pH-метры (3 шт)	1, 2
Установка для определения ΔH растворения соли (1 шт)	2
Автоматическая бюретка (1 шт)	1
Набор химической посуды	1-4
Химические реактивы	1-4
Комбинированный pH-электрод (1 шт)	1, 2
Секундомеры (3 шт)	2, 3
Цифровой термометр (1 шт)	2
Вискозиметр Оствальда (3 шт)	3

3.7. Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю), программного обеспечения и информационно-справочных систем.

Microsoft Windows 7,
ABBYY FineReader,
Гарант
CorelDRAW Graphics Suite
Kaspersky Endpoint Security

3.8. Образовательные технологии - нет.

3.9. Разделы учебной дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

№/пп	Наименование последующих дисциплин	Разделы данной дисциплины, необходимые для изучения последующих дисциплин		
		№1	№2	№3
1	2	3	4	5
1.	Биология	+	+	
2.	Биохимия	+	+	+
3.	Нормальная физиология	+	+	+
4.	Патофизиология, клиническая патофизиология	+	+	+
5.	Гигиена	+	+	
6.	Пропедевтика внутренних болезней		+	+
7.	Хирургические болезни	+		+
8.	Офтальмология	+		
9.	Микробиология, вирусология	+		
10.	Клиническая фармакология	+	+	
11.	Педиатрия	+	+	+
12.	Инфекционные болезни	+		+

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Реализация дисциплины осуществляется в соответствии с учебным планом в виде аудиторных занятий (72 час.), включающих лекционный курс и практические занятия, и самостоятельной работы (36 час.). Основное учебное время выделяется на практическую работу по дисциплине Химия.

Практические занятия проводятся в виде контактной работы с демонстрацией практических навыков и умений с использованием неимитационных технологий, тестирования, решения ситуационных задач.

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку к формированию и развитию профессиональных навыков обучающегося и включает расчетно-графические работы, подготовку рефератов, докладов, подготовку к текущему и промежуточному контролю, отчеты по лабораторным работам, подготовку к занятиям.

Работа с информационными источниками и учебной литературой рассматривается как самостоятельная деятельность обучающихся по дисциплине Химия и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СР). Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета.

По каждому разделу учебной дисциплины (модуля) разработаны методические указания для студентов «Модуль 1. Основные типы химических реакций и процессов в функционировании живых систем», «Модуль 2. Элементы химической термодинамики. Элементы химической кинетики», «Модуль 3. Поверхностные явления. Адсорбция. Коллоидные системы. Высокомолекулярные соединения» и методические рекомендации для преподавателей «Модуль 1. Основные типы химических реакций и процессов в функционировании живых систем», «Модуль 2. Элементы химической термодинамики. Элементы химической кинетики», «Модуль 3. Поверхностные явления. Адсорбция. Коллоидные системы. Высокомолекулярные соединения».

При освоении учебной дисциплины (модуля) обучающиеся самостоятельно проводят эксперимент, оформляют результаты эксперимента (расчеты, графики) и представляют их в виде отчета.

Обучение в группе формирует навыки командной деятельности и коммуникабельность.

Освоение дисциплины (модуля) способствует развитию у обучающихся коммуникативных навыков на разных уровнях для решения задач, соответствующих типу профессиональной деятельности, направленных на объект профессиональной деятельности на основе формирования соответствующих компетенций. Обеспечивает выполнение трудовых действий в рамках трудовых функций профессионального стандарта (02.009 Врач-лечебник (врач-терапевт участковый)).

Текущий контроль освоения дисциплины (модуля) определяется при активном и/или интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя во время контактной работы, при демонстрации практических навыков и умений, оценке работы с лабораторным оборудованием, решении типовых задач, тестировании, предусмотренных формируемыми компетенциями реализуемой дисциплины (модуля).

Промежуточная аттестация проводится в форме, предусмотренной учебным планом с использованием тестового контроля, контрольных вопросов при собеседовании.

Вопросы по учебной дисциплине (модулю) включены в Государственную итоговую аттестацию выпускников.

5. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

5.1.1. Наличие соответствующих условий реализации дисциплины

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) на основании письменного заявления дисциплина реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальных особенностей). Обеспечивается соблюдение следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего такому обучающемуся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания и помещения, где проходят занятия, другие условия, без которых невозможно или затруднено изучение дисциплины.

5.1.2. Обеспечение соблюдения общих требований

При реализации дисциплины на основании письменного заявления обучающегося обеспечивается соблюдение следующих общих требований: проведение занятий для обучающихся-инвалидов и лиц с ОВЗ в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей

обучающимся; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего(их) обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей; пользование необходимыми обучающимся техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей.

5.1.3. Доведение до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме всех локальных нормативных актов ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России.

Все локальные нормативные акты ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России по вопросам реализации дисциплины (модуля) доводятся до сведения обучающихся с ОВЗ в доступной для них форме.

5.1.4. Реализация увеличения продолжительности прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности для обучающегося с ограниченными возможностями здоровья.

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). Продолжительность прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности увеличивается по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья. Продолжительность подготовки обучающегося к ответу на зачете увеличивается не менее чем на 0,5 часа.