

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА  
КАФЕДРА ТУРИЗМА И ЭКОЛОГИИ

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

**ХИМИЯ МОДУЛЬ 2**

Направление и направленность (профиль)

05.03.06 Экология и природопользование. Экологическая безопасность

Год набора на ОПОП  
2018

Форма обучения  
очная

Владивосток 2020

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Химия модуль 2» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению(ям) подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (утв. приказом Минобрнауки России от 11.08.2016г. №998) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 05.04.2017 г. N301).

Составитель(и):

*Иваненко Н.В., кандидат биологических наук, доцент, Кафедра туризма и экологии,  
Natalya.Ivanenko@vvsu.ru*

Утверждена на заседании кафедры туризма и экологии от 07.04.2020 , протокол № 8

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)  
Гомилевская Г.А.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	Galina_1575480626
Номер транзакции	00000000002F602D
Владелец	Гомилевская Г.А.

Заведующий кафедрой (выпускающей)  
Гомилевская Г.А.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	Galina_1575480626
Номер транзакции	00000000002F6031
Владелец	Гомилевская Г.А.

## **1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)**

Цели дисциплины: формирование диалектико-материалистического мировоззрения, выработка научного взгляда на мир, получение современного научного представления о материи и формах ее движения, о веществе как одном из видов движущейся материи, о механизме превращения химических соединений; применение суммы химических знаний, умений и навыков в профессиональной деятельности (в области экологической безопасности).

Основные задачи химической подготовки заключаются:

- в освоении фундаментальных основ химической науки;
- применении основ химической науки в профессиональной деятельности.

Лабораторный практикум прививает навыки экспериментальной работы и учит:

- оценивать, какие свойства (окислительные или восстановительные) могут проявлять соединения,
- использовать величины стандартных электродных потенциалов для определения окислительно-восстановительных процессов;
- понимать химические свойства органических соединений (в зависимости от их состава и структуры);
- получать и стабилизировать различные типы дисперсных систем;
- физико-химическим методам анализа;
- производить аналитические расчеты;
- применять химические методы в профессиональной деятельности

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, навыки, соотнесенные с компетенциями, которые формирует дисциплина, и обеспечивающие достижение планируемых результатов по образовательной программе в целом. Перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины (модуля), приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код компетенции	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения	
05.03.06 «Экология и природопользование» (Б-ЭП)	ПК-2	Владение методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт,	Знания:	теоретические аспекты применения методов отбора проб и аналитического определения веществ в компонентах окружающей среды (нормативно-методическую базу, порядок выполнения работ, протоколирование этапов эксперимента), в соответствии с задачами в профессиональной деятельности (в области экологической безопасности)

	<p>сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия</p>	<p><b>Умения:</b></p> <p>использовать специальные методы (химико-аналитические) в профессиональной деятельности, в области экологической безопасности</p> <p><b>Навыки:</b></p> <p>проведения геохимических исследований, применения химических методов для решения задач в профессиональной деятельности, в области экологической безопасности</p>
ОПК-2	<p>Владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосфера, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации</p>	<p><b>Знания:</b></p> <p>фундаментальных разделов химии, в объеме, необходимом для освоения химических основ в экологии и природопользовании; химические системы: растворы, дисперсные системы, электрохимические системы, катализаторы и каталитические системы, полимеры, олигомеры и их синтез; реакционной способности веществ; кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ</p> <p><b>Умения:</b></p> <p>использовать химические основы в экологии и природопользовании; проводить расчеты концентрации растворов различных соединений, определять изменение концентраций при протекании химических реакций, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ, проводить очистку веществ в лабораторных условиях, определять основные физические характеристики органических веществ</p> <p><b>Навыки:</b></p> <p>выполнения основных химических лабораторных операций, методами синтеза простейших органических соединений</p>

### 3. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Химия. Модуль 2» относится к вариативной части Блока 1 Дисциплины (модули)

Входными требованиями, необходимыми для освоения дисциплины, является наличие у обучающихся компетенций, сформированных при изучении дисциплин и/или прохождении практик «Химия модуль 1». На данную дисциплину опираются «Почвоведение и основы ландшафтования», «Прикладная экология модуль 1», «Экологический мониторинг».

#### **4. Объем дисциплины (модуля)**

Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обучения	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудоемкость (З.Е.)	Объем контактной работы (час)						СРС	Форма аттестации			
					Всего	Аудиторная			Внеаудиторная						
						лек.	прак.	лаб.	ПА	КСР					
05.03.06 Экология и природопользование	ОФО	Бл.В	2	4	69	34	0	34	1	0	75	Э			

#### **5. Структура и содержание дисциплины (модуля)**

##### **5.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО**

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

№	Название темы	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
		Лек	Практ	Лаб	СРС	
1	Коллигативные свойства растворов	4	0	6	12	Собеседование, защита отчетов по лабораторным работам
2	Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы	14	0	14	18	Собеседование, защита отчетов по лабораторным работам, решение задач, защита реферата
3	Физико-химия дисперсных систем	8	0	8	17	Собеседование, защита отчетов по лабораторным работам
4	Элементы органической химии	4	0	4	14	Собеседование, защита отчетов по лабораторным работам
5	Органические и неорганические полимеры	4	0	2	14	Собеседование, защита отчетов по лабораторным работам, защита реферата
<b>Итого по таблице</b>		<b>34</b>	<b>0</b>	<b>34</b>	<b>75</b>	

##### **5.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО**

### *Тема 1 Коллигативные свойства растворов.*

Содержание темы: Коллигативные свойства растворов неэлектролитов. Осмос. Оsmотическое и осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Закон Рауля и его следствия (2-ой и 3-й законы Рауля). Коллигативные свойства растворов электролитов. Эбуллиоскопия, криоскопия. Тематический план лабораторных занятий представлен в электронном учебном курсе - «Химия. Модуль 2». URL: <https://edu.vvsu.ru/course/view.php?id=14538>.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционные занятия: традиционная и активная лекция с использованием презентаций. Лабораторные занятия: лабораторные работы. Применение электронного учебного курса.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Ответы на контрольные вопросы. Подготовка к лабораторным работам (см. Методические рекомендации. Химия модуль 2 "Лабораторная работа 1 – Осмотические явления в растительной клетке", "Лабораторная работа 2 – Криоскопические и эбуллиоскопические свойства растворов". Методические рекомендации к лабораторным работам размещены в ЭУК «Химия. Модуль 2». URL: <https://edu.vvsu.ru/course/view.php?id=14538>).

### *Тема 2 Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы.*

Содержание темы: Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Уравнивание ОВР. Типы ОВР. Общие свойства металлов. Формы нахождения металлов в природе. Физические свойства металлов. Кристаллическая решетка металлов. Особенности строения атомов металлов. Различие в строении внешнего энергетического уровня у металлов и неметаллов. Атомы металлов главных и побочных подгрупп. Получение металлов из их соединений. Химические свойства металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Значение металлов в жизни человека. Электродные потенциалы. Механизм возникновения электродного потенциала. Водородный электрод. Ряд стандартных электродных потенциалов металлов. Гальванический элемент. Определение ЭДС гальванического элемента Даниэля-Якоби. Концентрационные цепи, расчет ЭДС по формуле Нернста. Коррозия металлов. Виды коррозии. Анодные и катодные процессы, протекающие при электрохимической коррозии металлов. Вопросы экологии, связанные с коррозией металлов. Меры борьбы с коррозией: анодное покрытие (оцинкованное железо), катодное покрытие (луженое железо). Протекторная защита. Электролиз. Сущность электролиза. Электролиз расплавов и растворов. Электролиз с нерастворимым анодом. Законы Фарадея. Практическое применение электролиза. Тематический план лабораторных занятий представлен в электронном учебном курсе - «Химия. Модуль 2». URL: <https://edu.vvsu.ru/course/view.php?id=14538>.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционные занятия: традиционная и активная лекция с использованием презентаций. Лабораторные занятия: лабораторные работы, решение задач. Применение электронного учебного курса.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Ответы на контрольные вопросы. Подготовка к лабораторным работам (см. Л.Р. "Окислительно-восстановительные реакции", стр. 25-31, по: Лабораторный практикум. Т.К. Михальченко. Химические процессы в растворах.; см Л.Р. "Общие свойства металлов", стр. 4-7, Л.Р. "Гальванические элементы", стр. 8-11, Л.Р. "Коррозия металлов", стр. 12-15, Л.Р. "Электролиз", ср. 16-19, по: Лабораторный практикум. Т.К. Михальченко. Общие свойства металлов и электрохимические процессы. Методические рекомендации к лабораторным работам размещены в ЭУК «Химия. Модуль 2». URL: <https://edu.vvsu.ru/course/view.php?id=14538>).

### *Тема 3 Физико-химия дисперсных систем.*

Содержание темы: Основные признаки дисперсных систем (ДС). Дисперсная система, диспергирование, дисперсная фаза и дисперсионная среда. Характерные признаки ДС: гетерогенность и дисперсность. Связь дисперсности с размером частиц; удельная

поверхность. Классификация ДС: по дисперсности, по агрегатному состоянию, по межфазному взаимодействию. Получение коллоидных систем. Оптические и молекулярно-кинетические свойства. Электрические свойства, стабилизация и коагуляция золей. Структурно-механические свойства ДС. Микрогетерогенные и грубодисперсные системы. Природные гетерогенные системы (природные среды и живые организмы). Методы аналитической химии (проведение химико-аналитического анализа природных сред). Выполнение основных химических лабораторных операций для проведения геохимических исследований. Применение физико-химических методов в профессиональной сфере (экологическая безопасность). Тематический план лабораторных занятий представлен в электронном учебном курсе - «Химия. Модуль 2». URL: <https://edu.vvvsu.ru/course/view.php?id=14538>.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционные занятия: традиционная и активная лекция с использованием презентаций. Лабораторные занятия: лабораторные работы. Экскурсия на предприятие/открытая лекция с участием приглашенного спикера на тему "Методы химико-аналитического анализа в экологии". Применение электронного учебного курса.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Ответы на контрольные вопросы. Подготовка к лабораторным работам (см. Методические рекомендации. Химия модуль 2 "Лабораторная работа 3 - Физико-химия дисперсных систем". Методические рекомендации к лабораторным работам размещены в ЭУК «Химия. Модуль 2». URL: <https://edu.vvvsu.ru/course/view.php?id=14538>).

#### *Тема 4 Элементы органической химии.*

Содержание темы: Предмет органической химии. Значение органической химии. Краткий обзор возникновения и развития органической химии. Теория химического строения А.М. Бутлерова и ее значение в органической химии. Природа связи в органических соединениях. Классификация органических соединений. Функциональные характеристические группы. Классификация органических реакций. Реакции замещения, присоединения, отщепления, перегруппировки. Радикальные и ионные реакции. Тематический план лабораторных занятий представлен в электронном учебном курсе - «Химия. Модуль 2». URL: <https://edu.vvvsu.ru/course/view.php?id=14538>.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционные занятия: традиционная и активная лекция с использованием презентаций. Лабораторные занятия: лабораторные работы. Применение электронного учебного курса.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Ответы на контрольные вопросы. Подготовка к лабораторным работам (см. Л.Р. "Очистка органических соединений. Качественный элементный анализ органических соединений", стр. 5-8, Л.Р. "Предельные углеводороды", стр. 9-13, "Непредельные углеводороды ряда этилена", стр. 14-19, "Непредельные углеводороды ряда ацетилена", стр.20-24, Л.Р. "Ароматические углеводороды", стр. 25-30, по: Лабораторный практикум. А.Н. Саверченко. Методы очистки органических соединений, качественный элементный анализ, углеводороды; Л.Р. "Спирты и их производные", стр. 4-11, "Фенолы", стр. 12-16, Л.Р. "Альдегиды и кетоны", стр. 17-24, Л.Р. "Карбоновые кислоты", стр. 25-31, по: Лабораторный практикум. А.Н. Саверченко. Кислородсодержащие органические соединения). Методические руководства к лабораторным работам размещены в ЭУК «Химия. Модуль 2». URL: <https://edu.vvvsu.ru/course/view.php?id=14538>).

#### *Тема 5 Органические и неорганические полимеры.*

Содержание темы: Основные понятия высокомолекулярных соединений (ВМС): полимер, олигомер, главная цепь, макромолекула, элементарное звено и степень полимеризации. Величина молекулярной массы и размеры молекул ВМС. Классификация ВМС по происхождению, химическому составу, природе атомов, входящих в главную цепь,

по форме макромолекулы, в зависимости от природы и расположения элементарных звеньев в макромолекуле. Классификация полимеров по их поведению при нагревании и по методу синтеза. Строение ВМС. Мономер, полимер, элементарное звено. Природные и синтетические ВМС. Белки, целлюлоза, крахмал. Набухание полимеров, степень набухания. Набухание в технологии пищевых производств. Общая характеристика растворов полимеров: осмотическое давление и вязкость. Закон Вант-Гоффа и уравнение Штадингера. Высаливание и коацервация. Высокомолекулярные электролиты. Белки и свойства их растворов. Фибриллярные и глобуллярные белки. Вязкость и pH среды. Использование ВМС для защиты золей и при флокуляции сточных вод. Тематический план лабораторных занятий представлен в электронном учебном курсе - «Химия. Модуль 2». URL: <https://edu.vvsu.ru/course/view.php?id=14538>.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционные занятия: традиционная и активная лекция с использованием презентаций. Лабораторные занятия: лабораторные работы. Применение электронного учебного курса.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Ответы на контрольные вопросы. Подбор и обзор литературы для написания реферата. Подготовка к лабораторным работам (см. Методические рекомендации. Химия модуль 2 "Лабораторная работа 4 – Свойства полимеров". Методические рекомендации к лабораторным работам размещены в ЭУК «Химия. Модуль 2». URL: <https://edu.vvsu.ru/course/view.php?id=14538>).

## **6. Методические указания по организации изучения дисциплины (модуля)**

При реализации дисциплины (модуля) применяется электронный учебный курс, размещённый в системе электронного обучения Moodle.

Самостоятельная работа включает работу с учебной и научной литературой при подготовке к лабораторным работам, лекциям и к экзамену. Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления, углубления и расширения теоретических знаний и практических умений, приобретаемых студентами в ходе аудиторных занятий; формирования умений использовать специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся; формирования самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; развития исследовательских умений. Самостоятельная работа при изучении дисциплины подразделяется на три вида: 1) аудиторная самостоятельная работа (выполнение лабораторных работ); 2) самостоятельная работа под контролем преподавателя (плановые консультации, экзамены); 3) внеаудиторная самостоятельная работа при выполнении студентом домашних заданий учебного и творческого характера (подготовка к лекциям, индивидуальные работы по отдельным разделам содержания дисциплины, подготовка к экзамену).

Для подготовки к лабораторным занятиям необходимо использовать методические указания к выполнению лабораторных работ (размещены в ЭУК). Каждый раздел методических рекомендаций заканчивается перечнем контрольных вопросов, на которые необходимо ответить письменно и оформить в отчет в виде теоретической главы к конкретной лабораторной работе (Глава 1 Теоретическая часть).

Лабораторная работа выполняется студентом в аудитории. Результаты лабораторной работы оформляются в виде отдельной главы (Глава 2 Экспериментальная часть). Экспериментальная часть включает ход работы, результаты опыта (подтверждаются химическими реакциями, расчетами), наблюдения и выводы.

Допуском к выполнения лабораторных работ является прохождение инструктажа по технике безопасности (1-е занятие) и знание теории и хода эксперимента. Студент должен быть готов к каждому занятию - выполняет теоретическую часть и защищает ее перед

проводением эксперимента (отвечает устно на вопросы).

Студент защищает отчет по каждой лабораторной работе индивидуально.

**Расположение методических материалов:**

Электронный учебный курс - URL: <https://edu.vvvsu.ru/course/view.php?id=14538>

**Перечень и тематика самостоятельных работ студентов по дисциплине:**

Проверка знаний по темам, отведенным на самостоятельную работу студентов проводится в ходе текущей аттестации (контрольные работы, тесты, решение задач, защита отчетов лабораторных работ, защита рефератов).

**Контрольные вопросы для самостоятельной оценки качества освоения учебной дисциплины:**

1. Окислительно-восстановительные реакции. Приведите примеры типичных окислителей и восстановителей.
2. Расставьте коэффициенты в уравнениях, применив метод электронно-ионного баланса:  
а)  $K_2Cr_2O_7 + H_2S + H_2SO_4 \rightarrow Cr_2(SO_4)_3 + S + K_2SO_4 + H_2O$ ; б)  $Ag + HNO_3(\text{конц}) \rightarrow AgNO_3 + NO_2 + H_2O$  Укажите окислитель и восстановитель.
3. Где расположены металлы в периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева?
4. Каковы особенности строения атомов металлов?
5. В чём различие в строении внешнего энергетического уровня у металлов и неметаллов?
6. Сколько наружных электронов имеют атомы металлов главных и побочных подгрупп?
7. В каких формах могут находиться металлы в природе?
8. Как устроена кристаллическая решетка металлов?
9. Каковы физические свойства металлов?
10. Как можно получить металлы из их соединений?
11. Как ведут себя атомы металлов в химических реакциях и почему?
12. Какие свойства – окислителей или восстановителей – проявляют металлы в химических реакциях?
13. Расскажите об электрохимическом ряде напряжений металлов.
14. Перечислите реакции, в которые могут вступать металлы.
15. Каково значение металлов в жизни человека?
16. Вычислите температуру замерзания водного раствора рибозы  $C_5H_{10}O_5$  с массовой долей 3%.
17. Вычислите массу рибозы  $C_5H_{10}O_5$ , которую следует растворить в 180 г воды, чтобы получить раствор с температурой кипения 100,1°C.
18. Какой из растворов обладает большим осмотическим давлением: содержащий 0,2 моль  $AlCl_3$  или 0,2 моль  $C_6H_{12}O_6$  в 1 дм<sup>3</sup> раствора? Степень диссоциации  $AlCl_3$  равна 0,75.
19. Вычислите температуру замерзания водного раствора рибозы  $C_5H_{10}O_5$  с массовой долей 3%.
20. Вычислите массу рибозы  $C_5H_{10}O_5$ , которую следует растворить в 180 г воды, чтобы получить раствор с температурой кипения 100,1°C.
21. Какой из растворов обладает большим осмотическим давлением: содержащий 0,2 моль  $AlCl_3$  или 0,2 моль  $C_6H_{12}O_6$  в 1 дм<sup>3</sup> раствора? Степень диссоциации  $AlCl_3$  равна 0,75.
22. Составьте схему гальванического элемента, в котором электродами являются магниевая и цинковая пластинки, опущенные в растворы их ионов с активной концентрацией 1 моль/л? Какой металл является анодом, какой катодом? Напишите уравнение окислительно-восстановительной реакции, протекающей в этом гальваническом элементе, и вычислите его ЭДС.
23. Магниевую пластинку опустили в раствор его соли. При этом электродный потенциал магния оказался равен – 2,41В. Вычислите концентрацию ионов магния (в моль/л).

24. Стандартный электродный потенциал никеля больше, чем кобальта. Изменится ли это соотношение, если измерить потенциал никеля в растворе его ионов с концентрацией 0,001 моль/л, а потенциалы кобальта – в растворе с концентрацией 0,1 моль/л?
25. Как происходит атмосферная коррозия стали? Напишите электронные уравнения анодного и катодного процессов.
26. Как происходит коррозия цинка, находящегося в контакте с кадмием в нейтральном и кислом растворах. Составьте электронные уравнение анодного и катодного процессов. Какой состав продуктов коррозии?
27. Медь не вытесняет водород из разбавленных кислот. Почему? Однако, если к медной пластинке, опущенной в кислоту, прикоснуться цинковой, то на меди начинается бурное выделение водорода. Объясните это явление, составив уравнение анодного и катодного процессов. Напишите уравнение протекающей химической реакции.
28. К какому типу покрытий относятся олово на стали и на меди? Какие процессы будут протекать при атмосферной коррозии луженных (оловянизованных) стали и меди, при нейтральной реакции среды и 298 К? Напишите уравнение катодных и анодных реакций.
29. Приведите примеры катодных и анодных покрытий для кобальта. Составьте уравнение катодных и анодных процессов во влажном воздухе и в растворе соляной кислоты при нарушении целостности покрытия.
30. Напишите уравнения электродных реакций, протекающих при катодной защите стальных труб.
31. Какая масса (г) гидроксида калия образовалась у катода при электролизе раствора  $K_2SO_4$ , если на основе выделилось 11,2 л кислорода, измеренного при н. у.?
32. Определите массу цинка, который выделится на катоде при электролизе сульфата цинка в течение 1 ч при токе 26,8 А если выход цинка на току равен 50 %.
33. Какая масса (г)  $H_2SO_4$  образуется около нерастворимого анода при электролизе раствора  $Na_2SO_4$ , если на аноде выделяется кислород объемом 1,12 л измеренный при н.у? Вычислите массу вещества, выделяющегося на катоде. Какие типы дисперсных систем вы знаете?
34. Составьте схему гальванического элемента, в котором электродами являются магниевая и цинковая пластинки, опущенные в растворы их ионов с активной концентрацией 1 моль/л? Какой металл является анодом, какой катодом? Напишите уравнение окислительно-восстановительной реакции, протекающей в этом гальваническом элементе, и вычислите его ЭДС.
35. Магниевую пластинку опустили в раствор его соли. При этом электродный потенциал магния оказался равен – 2,41 В. Вычислите концентрацию ионов магния (в моль/л).
36. Стандартный электродный потенциал никеля больше, чем кобальта. Изменится ли это соотношение, если измерить потенциал никеля в растворе его ионов с концентрацией 0,001 моль/л, а потенциалы кобальта – в растворе с концентрацией 0,1 моль/л?
37. Как происходит атмосферная коррозия стали? Напишите электронные уравнения анодного и катодного процессов.
38. Как происходит коррозия цинка, находящегося в контакте с кадмием в нейтральном и кислом растворах. Составьте электронные уравнение анодного и катодного процессов. Какой состав продуктов коррозии?
39. Медь не вытесняет водород из разбавленных кислот. Почему? Однако, если к медной пластинке, опущенной в кислоту, прикоснуться цинковой, то на меди начинается бурное выделение водорода. Объясните это явление, составив уравнение анодного и катодного процессов. Напишите уравнение протекающей химической реакции.
40. К какому типу покрытий относятся олово на стали и на меди? Какие процессы будут протекать при атмосферной коррозии луженных (оловянизованных) стали и меди, при нейтральной реакции среды и 298 К? Напишите уравнение катодных и анодных реакций.

41. Приведите примеры катодных и анодных покрытий для кобальта. Составьте уравнение катодных и анодных процессов во влажном воздухе и в растворе соляной кислоты при нарушении целостности покрытия.
42. Напишите уравнения электродных реакций, протекающих при катодной защите стальных труб.
43. Какая масса (г) гидроксида калия образовалась у катода при электролизе раствора  $K_2SO_4$ , если на основе выделилось 11,2 л кислорода, измеренного при н. у.?
44. Определите массу цинка, который выделяется на катоде при электролизе сульфата цинка в течение 1 ч при токе 26,8 А если выход цинка на току равен 50 %.
45. Какая масса (г)  $H_2SO_4$  образуется около нерастворимого анода при электролизе раствора  $Na_2SO_4$ , если на аноде выделяется кислород объемом 1, 12 л измеренный при н.у? Вычислите массу вещества, выделяющегося на катоде. Какие типы дисперсных систем вы знаете?
46. Какие типы дисперсных систем вы знаете?
47. Объясните механизм устойчивости коллоидных систем?
48. Что такое электрофорез? Укажите области его применения.
49. Что такое коагуляция? Какие способы коагуляции вы знаете?
50. Золь сульфата бария получен смешиванием равных объемов растворов нитрата бария и серной кислоты. Напишите формулу мицеллы золя. Однаковы ли исходные концентрации электролитов, если в электролитическом поле гранула перемещается к аноду?
51. Укажите особенности органических соединений.
52. Теория химического строения А.М. Бутлерова. Ее основные положения.
53. Углеводороды и их классификация. Что такое гомологический ряд?
54. Углеводороды и их изомерия. Написать все возможные изомеры для бутана и бутена, а также для диметилбензола.
55. Типы химических реакций и механизм их протекания для конкретного класса органических соединений. Способы получения углеводородов и их химические свойства (показать на конкретных примерах).
56. Какие соединения называются спиртами? Какова их общая формула? Чем определяется атомность спиртов?
57. Как изменяются физические и химические свойства спиртов с увеличением углеводородного радикала и количества гидроксильных групп?
58. Как называется функциональная группа альдегидов и кетонов?
59. Какие типы реакций характерны для карбонильных соединений?
60. Существует ли взаимосвязь между спиртами и карбонильными соединениями?
61. Какими качественными реакциями можно различить многоатомные спирты, фенолы, альдегиды?
62. Амины, как производные углеводородов и аммиака. Какова общая формула аминов?
63. Какие амины обладают более сильными основными свойствами?
64. Какими химическими свойствами обладают аминокислоты?
65. Поясните термины: высокомолекулярные соединения и полимер.
66. Классификация полимеров: а) по происхождению; б) по составу основной цепи; в) по форме макромолекул; г) по отношению к нагреванию; д) по стереорегулярности; е) по способу получения.
67. Перечислите основные отличительные особенности высокомолекулярных соединений по сравнению с низкомолекулярными.
68. Почему молекулы ВМС называются макромолекулами? Как связана величина молекулярной массы полимера со степенью полимеризации?
69. Поясните понятия: элементарное звено и главная цепь на примере конкретных макромолекул.
70. Какие низкомолекулярные соединения называются мономерами? Приведите примеры

и напишите химические формулы различных типов мономеров.

71. Охарактеризуйте основные закономерности реакции цепной полимеризации. Какие мономеры способны вступать в эту реакцию? Приведите примеры.
72. Охарактеризуйте основные закономерности реакций поликонденсации. Какие мономеры вступают в эту реакцию? Приведите примеры реакций гомо- и гетерополиконденсации. От чего зависит форма образующихся макромолекул?
73. Как влияет величина молекулярной массы на свойства высокомолекулярных?
74. Какие факторы и как влияют на величину гибкости макромолекул? Почему гибкость характерна только молекулам высокомолекулярных соединений?
75. Как влияет гибкость макромолекул на свойства полимеров?
76. Как влияет форма макромолекул на свойства полимеров?
77. Какие физические состояния характерны для аморфных полимеров?
78. Каковы особенности кристаллического состояния высокомолекулярных соединений по сравнению с низкомолекулярными соединениями?
79. Почему растворы полимеров обладают повышенной вязкостью?
80. Какие элементы входят в состав белков? Охарактеризуйте строение белковых молекул.
81. Какие группы атомов и типы связей наиболее характерны для большинства белковых молекул?
82. Как можно доказать наличие белков в продуктах питания, в шерстяных и шелковых тканях?
83. Какие вещества образуются при гидролизе белков в организме? Дайте общую характеристику роли белков в процессах жизнедеятельности человека и животных.
84. Охарактеризуйте строение нуклеотидов и отдельных звеньев РНК и ДНК.
85. Какова роль ДНК и РНК в биохимических процессах, протекающих в организме человека?
86. В чем заключается сущность комплементарности?
87. Дайте определение и классификацию углеводов. Какие углеводы называют моносахаридами? Полисахаридами? Почему их так называют?
88. Какова роль углеводов в природе и жизни человека?
89. Что такое жиры? Приведите общую формулу жиров, отражающую их состав и строение.
90. К чему приводит гидролиз жиров?
91. Как, используя раствор перманганата калия, отличить маргарин от сливочного масла?

#### **Рекомендации по работе с литературой**

В учебных пособиях, указанных в основной литературе в той или иной мере раскрыто содержание центральных тем настоящей рабочей программы. Помимо изучения основной литературы по дисциплине «Химия. Модуль 2», бакалавру рекомендуется изучить дополнительную литературу.

#### **Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.**

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

#### **7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и**

## **промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **8.1 Основная литература**

1. Глинка Н. Л., Попков В. А., Бабков А. В., Нестерова О. В. ПРАКТИКУМ ПО ОБЩЕЙ ХИМИИ. Учебное пособие для академического бакалавриата [Электронный ресурс] , 2019 - 248 - Режим доступа: <https://urait.ru/book/praktikum-po-obschey-himii-444652>
2. Мовчан Н.И., Романова Р.Г., Горбунова Т.С. и др. Аналитическая химия : Учебник [Электронный ресурс] : ИНФРА-М , 2017 - 394 - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=141993>
3. Общая химия. Ч. 1. [Электронный ресурс] , 2017 - 136 - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/640305>
4. Органическая химия. Ч. 2. Ароматические соединения [Электронный ресурс] , 2017 - 119 - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/692335>
5. Под ред. Зезина А.Б. ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ. Учебник и практикум для академического бакалавриата [Электронный ресурс] , 2019 - 340 - Режим доступа: <https://urait.ru/book/vysokomolekulyarnye-soedineniya-432874>
6. Учебное пособие по органической химии. Ч. 1. Алифатические соединения [Электронный ресурс] , 2017 - 116 - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/692334>
7. Яковлева А. А. КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ 2-е изд., испр. и доп. Учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] , 2019 - 209 - Режим доступа: <https://urait.ru/book/kolloidnaya-himiya-438930>

### **8.2 Дополнительная литература**

1. Бахарева Светлана Владимировна. ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ [Электронный ресурс] , 2019 - 162 - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/686128>
2. Ковальчукова О. В. Общая и биоорганическая химия. Ч. 2. Органическая химия [Электронный ресурс] , 2011 - 125 - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/221368>

### **8.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):**

1. Библиотека стандартов ГОСТ URL: <http://www.gost.ru>
2. ХиMiК сайт о химии. URL: <http://www.xumuk.ru/>
3. Электронная библиотечная система «РУКОНТ» - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/>
4. Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM - Режим доступа: <https://znanium.com/>
5. Электронно-библиотечная система издательства "Юрайт" - Режим доступа: <https://urait.ru/>

6. Open Academic Journals Index (ОАД). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>

7. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prlib.ru/>

8. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### Основное оборудование:

- Проектор
- Аквадистиллятор PHS AQUA 4
- Весы аналитические ВЛ-210
- Спектрофотометр Юнико 1201
- Шкаф суш-ый СНОЛ 58/350(электрон.,сталь,вент-р)

### Программное обеспечение:

- Microsoft Windows XP Professional

## **10. Словарь основных терминов**

**Атом** - частица вещества микроскопических размеров и массы, наименьшая часть химического элемента, являющаяся носителем его свойств

**Агрегат** – составная часть дисперсионной среде, кристаллическая или аморфная микрочастица.

**Адгезия** – сцепление приведенных в контакт разнородных тел (разновидность контактного взаимодействия).

**Адсорбция** – самопроизвольное концентрирование газообразного или растворенного вещества на поверхности раздела фаз.

**Белки** – биополимеры, образованные полипептидами, построенными из остатков  $\alpha$ -аминокислот.

**Валентность** - способность атомов химических элементов образовывать определённое число химических связей с атомами других элементов.

**Восстановитель** - атом в составе молекулы или иона, который отдает электроны окислителю.

**Восстановление** – это процесс получения электронов веществом, который сопровождается понижением степени окисления элемента.

**Высокомолекулярные соединения** — (син. полимеры) вещества с молекулярным весом от нескольких десятков тысяч до нескольких миллионов, молекулы которых состоят из большого числа повторяющихся группировок.

**Гальванический элемент** — химический источник электрического тока, основанный на взаимодействии двух металлов и/или их оксидов в электролите, приводящем к возникновению в замкнутой цепи электрического тока. Назван в честь Луиджи Гальвани.

**Двойной электрический слой (ДЭС) коллоидной мицеллы** - образование, включающее поверхность агрегата и прилегающие к ней заряженные слои из адсорбированных ионов и приповерхностной жидкости (диффузный слой).

**Диполь** - идеализированная система, служащая для приближённого описания поля, создаваемого более сложными системами зарядов, а также для приближенного описания

действия внешнего поля на такие системы.

**Ион** - одноатомная или многоатомная электрически заряженная частица, образующаяся в результате потери или присоединения атомом, или молекулой одного или нескольких электронов.

**Мембранны** – проницаемые разделительные перегородки (пленки, пластины, трубы или полые нити из стекла, металла, полимера), селективно пропускающие ионы, молекулы.

**Металлы** кристаллические вещества с закономерным расположением атомов в узлах пространственной решётки, обладающие непрозрачностью, характерным металлическим блеском и хорошей способностью проводить тепло, электрический ток и отражать световые лучи.

**Мицеллы** – нейтральные частицы дисперсной фазы коллоидных равномерно распределенные в дисперсионной среде; строение мицеллы характеризуется некоторым формированием (например, агрегатом из неорганического вещества в случае лиофобных дисперсных систем), окружённым двойным электрическим слоем.

**Окислитель** — вещество, в состав которого входят атомы, присоединяющие к себе во время химической реакции электроны.

**Окисление** — химический процесс, сопровождающийся увеличением степени окисления атома окисляемого вещества посредством передачи электронов от атома восстановителя (донора электронов) к атому окислителя (акцептору электронов).

**Окисительно-восстановительные реакции (ОВР)**, также редокс (сокр. англ. redox, от reduction-oxidation — восстановление-окисление) — встречно-параллельные химические реакции, протекающие с изменением степеней окисления атомов, входящих в состав реагирующих веществ (или ионов веществ), реализующимся путём перераспределения электронов между атомом-окислителем (акцептором) и атомом-восстановителем (донором).

**Пескова-Фаянса-Панета** - на поверхности кристаллического агрегата значительно адсорбируются из окружающего раствора ионы, способные достраивать кристаллическую решётку или образовывать в противоположно заряженными ионами кристаллической поверхности малорастворимые соединения, т.е. лучше адсорбируются ионы одинаковые или изоморфные с ионами, находящимися на поверхности кристалла.

**Электрод** - проводники, имеющие электронную проводимость (проводники 1-го рода) и находящиеся в контакте с ионным проводником.

**Электроодный потенциал** — ЭДС элемента, составленного из данного электрода и стандартного водородного электрода, электродный потенциал которого принят равным нулю.

**Электролиз** – это физико-химический окислительно-восстановительный процесс, протекающий в растворах или расплавах электролитов под действием электрического тока, заключающийся в выделении на электродах составных частей растворённых веществ или других веществ - продуктов вторичных реакций на электродах.

**Электрохимия.** – это область химии, которая устанавливает закономерности взаимодействия и взаимосвязи химических и электрических явлений.