

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Тобольский педагогический институт им. Д.И.Менделеева (филиал)
Тюменского государственного университета

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Шилов С.П.

« 28 »

2020 г.



ХИМИЯ

Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки
05.03.06 Экология и природопользование
Профиль Экология и техносферная безопасность

Форма обучения: очная

Чабарова Б.М. Химия. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, профиль экология и техносферная безопасность, форма обучения очная. Тобольск, 2020.

Рабочая программа дисциплины (модуля) опубликована на сайте ТюмГУ: Химия [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

© Тобольский педагогический институт им. Д.И.Менделеева (филиал) Тюменского государственного университета, 2020

© Чабарова Б.М., 2020

1. Пояснительная записка

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: формирование готовности к использованию полученных в результате изучения химии знаний и умений в профессиональной деятельности бакалавра экологии, в личностном развитии.

Задачи дисциплины:

- формирование системы знаний по предмету (основные факты, понятия, закономерности и др.) как компонента естественнонаучной картины мира;
- формирование представлений о химической основе биологических, экологических и технологических процессов;
- выработка понимания места химии среди других наук, ее роли в развитии науки, технологии и практической деятельности человека;
- привитие навыков грамотного безопасного обращения с химическими веществами, реактивами, приборами;
- формирование навыков химического поведения в целом;
- формирование представлений о научных методах исследования и их месте в системе общечеловеческих культурных ценностей;
- развитие личности студентов (память, мышление, воображение, наблюдательность, речь, аккуратность и пр.);
- формирование их интеллектуальной культуры и кругозора;
- формирование навыков самостоятельной, индивидуальной, исследовательской деятельности;
- активизация творческих способностей;
- формирование интеллектуальных, практических, коммуникативных исследовательских и других умений, необходимых для профессиональной деятельности.

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия» относится к базовой части учебного плана.

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, умениях и компетенциях, полученных обучающимися на занятиях по химии, физике в общеобразовательной школе.

Изучение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплины «Охрана окружающей среды», «Основы экологического мониторинга», «Оценка воздействия на окружающую среду».

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля)

Код и наименование компетенции (из ФГОС ВО)	Компонент (знаниевый/функциональный)
ОПК-2. Владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами	Знает: структуру современной химии; основные понятия и законы, положения и химические теории; сущность учения о периодичности и его роль в прогнозировании свойств химических элементов и их соединений; квантово-

<p>химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, 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>механическое строение атомов, молекул и химической связи; понятие о дисперсных системах, особенности свойств растворов; сущность электрохимических систем и процессов; основные классы неорганических веществ, практическое применение химических соединений в различных областях; особенности строения и свойств основных групп элементов – s, p, d, f; основные методы выделения, концентрирования, очистки и идентификации веществ; химическую посуду, приборы и оборудование, их предназначение и методику использования; правила техники безопасности при работе в химической лаборатории, меры первой помощи.</p>
	<p>Умеет: применять химические теории и законы, концепции о строении и реакционной способности веществ; по строению вещества определять его химические свойства, по свойствам вещества определять химическое строение; проводить анализ и оценку лабораторных исследований; пользоваться химической литературой.</p>

2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
		<i>I семестр</i>
Общий объем зач. ед. час	5/180	5/180
Из них:		
Часы аудиторной работы (всего):	180	180
Лекции	18	18
Практические занятия		
Лабораторные / практические занятия по подгруппам	36	36
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося	126	126
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)	экзамен	экзамен

3. Система оценивания

3.1. Оценивание осуществляется в рамках балльной системы, разработанной преподавателем и доведенной до сведения обучающихся на первом занятии.

Баллы начисляются студентам за следующие активности:

- 1) посещение лекционного занятия – 1 балл (0-9);
- 2) работа на лабораторном занятии и выполнение отчета по лабораторной работе – 0-4 баллов за каждый отчет по лабораторной работе (0-48);
- 3) контрольная работа по темам лекции – 0-43 баллов.

Максимальное количество баллов, которые может набрать студент в ходе изучения дисциплины, составляет 100 баллов.

Перевод баллов в оценки (экзамен)

№	Баллы	Оценки
1.	91-100	5 (отлично)
2.	76-90	4 (хорошо)
3	61-75	3 (удовлетворительно)
4	менее 61	2 (неудовлетворительно)

Обучающиеся, не набравшие 61 балла, сдают экзамен по дисциплине в устной форме.

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия	
1	2	3	4	5	6	7
	Модуль 1.					
1	Основные понятия и законы химии.	8	2		6	
2	Периодический закон и периодическая система химических элементов.	6	2		4	
3	Строение атома и вещества.	6	2		4	
	Модуль 2.					
4	Характерные химические свойства кислот, солей, оксидов и оснований.	8	2		6	
5	Гидролиз солей.	4	2		2	
6	Растворы.	8	2		6	
	Модуль 3.					
7	Окислительно-	4	2		2	

	восстановительные реакции.					
8	Дисперсные системы.	4	2		2	
9	Скорость химической реакции.	6	2		4	
	Итого (часов)	54	18	0	36	

4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

Модуль 1.

Тема 1. Основные понятия и законы химии.

Содержание лекции: Законы сохранения массы веществ и постоянства состава. Первоначальные химические понятия. Химический эквивалент. Закон эквивалентов. Закон простых отношений Гей-Люссака. Закон Авогадро и выводы из него. Число Авогадро. Единицы измерения в химии. Моль- единица количества вещества. Молярная масса и молярный объём. Молярный объём газа.

Тема 2. Периодический закон и периодическая система химических элементов.

Содержание лекции: поиски систематики элементов, периодическая система элементов Д.И. Менделеева и электронные структуры атомов, периодические изменения свойств химических элементов, периодический закон Д.И. Менделеева, значение периодического закона.

Тема 3. Строение атома и вещества.

Содержание лекции: история изучения атома, строение атома, основные квантовые числа.

Атом как сложная микросистема. Атомное ядро как динамическая система протонов и нейтронов. Корпускулярно-волновой дуализм микрочастиц. Принципы заполнения атомных орбиталей электронами. Модели строения атома. Модель Резерфорда. Теория Бора. Квантовая модель строения атома.

Модуль 2.

Тема 4. Характерные химические свойства кислот, солей, оксидов и оснований.

Содержание лекции: оксиды, определение и классификация, химические свойства оксидов, получение оксидов. Основания, определение и классификация, химические свойства оснований, получение оснований. Кислоты, определение и классификация, химические свойства кислот, получение кислот. Соли, определение и классификация, химические свойства солей, получение солей.

Тема 5. Гидролиз солей.

Содержание лекции: гидролиз солей, степень гидролиза. Гидролиз солей, образованных сильными и слабыми кислотами и основаниями. Соли, образованные слабым основанием и сильной кислотой. Соли, образованные сильным основанием и слабой кислотой. Соли, образованные слабым основанием и слабой кислотой.

Тема 6. Растворы.

Содержание лекции: характеристика растворов, основные положения химической теории растворов Д.И. Менделеева. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворённого вещества, молярная концентрация, моляльная концентрация, титр. Давление насыщенного пара, закон Рауля, температура замерзания, криоскопическая постоянная, температура кипения. Осмос и осмотическое давление.

Модуль 3.

Тема 7. Окислительно-восстановительные реакции.

Содержание лекции: характеристика окислительно-восстановительных реакций, типы окислительно-восстановительных реакций, важнейшие восстановители и окислители. Постоянная и переменная степень окисления. Алгоритм составления уравнений ОВР. Влияние среды на характер протекания ОВР.

Тема 8. Дисперсные системы.

Содержание лекции: классификация дисперсных систем, основные свойства коллоидных систем, устойчивость систем, сорбция. Лиофильные системы, лиофобные системы. Мицеллярная теория. Алгоритм составления строения мицеллы.

Тема 9. Скорость химической реакции.

Содержание лекции: задачи химической кинетики, классификация химических реакций в химической кинетике, скорость химической реакции, закон действующих масс, порядок и молекулярность реакции, истинная скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Энергия активации. Катализатор.

Планы семинарских занятий.

Учебным планом не предусмотрены.

Темы лабораторных работ (Лабораторный практикум).

1. Основные приемы работы в химической лаборатории.
2. Химическая посуда, реактивы, нагревательные приборы.
3. Первоначальные химические понятия.
4. Периодический закон и система химических элементов Д. И. Менделеева. Строение атома.
5. Законы сохранения массы веществ и постоянства состава.
6. Основные классы неорганических соединений.
7. Электропроводность растворов кислот, щелочей и солей.
8. Приготовление растворов с заданной массовой долей вещества в растворе, с определённой молярной и нормальной концентрации растворов.
9. Изучение растворимости веществ.
10. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей.
11. Окислительно – восстановительные реакции.
12. Скорость химических реакций.

4.3. Образцы средств для проведения текущего контроля

Контрольная работа №1 по теме: «Основные понятия и законы химии».

I – вариант

1. Какое количество вещества составляет $18 \cdot 10^{25}$ молекул воды?
2. Вычислите массу 1 м^3 углекислого газа при нормальных условиях.
3. Вычислите состав смеси в молярных долях, если известно, что она состоит из метана, аммиака, водорода. Молярная доля метана в смеси 0,2, массовая – 50,79%.

II – вариант

1. Какое количество вещества составляет 16 г. кислорода?
2. Какой объём в кубических метрах займёт при н.у. 1 тонна кислорода?
3. В смеси трёх газов молярная доля оксида азота (IV) равна 45%, оксида углерода (IV) – 35%. Найдите молярную массу третьего газа, если массовая доля оксида азота (IV) в смеси 49,6%.

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 5

№ темы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1	Основные понятия и законы химии.	Работа с лекционным материалом. Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к контрольной работе.

2	Периодический закон и периодическая система химических элементов.	Работа с лекционным материалом. Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к контрольной работе.
3	Строение атома и вещества.	Работа с лекционным материалом. Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к контрольной работе.
4	Характерные химические свойства кислот, солей, оксидов и оснований.	Работа с лекционным материалом. Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к контрольной работе.
5	Гидролиз солей.	Работа с лекционным материалом. Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к контрольной работе.
6	Растворы.	Работа с лекционным материалом. Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к контрольной работе.
7	Окислительно-восстановительные реакции.	Работа с лекционным материалом. Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к контрольной работе.
8	Дисперсные системы.	Работа с лекционным материалом. Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к контрольной работе.
9	Скорость химической реакции.	Работа с лекционным материалом. Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к контрольной работе.

6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)

6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Формой промежуточного контроля является экзамен в 1 семестре. Текущая аттестация проводится путем накопительной оценки выполнения заданий на аудиторных занятиях, а также в процессе самостоятельной работы студента.

Студенты, набравшие 40 баллов, являются допущенными к сдаче экзамена.

Экзамен проходит в виде собеседования по не менее трём вопросам из различных разделов курса. На подготовку ответов (письменной или устной форме) отводится не менее 30 минут. По вопросам проводится собеседование, в ходе которого могут быть заданы дополнительные вопросы.

Примерный перечень вопросов для экзамена

1. Основные газовые законы: Бойля – Мариотта, Гей-Люссака, Авогадро. Уравнение состояния идеального газа Менделеева – Клапейрона.
2. Растворы: классификация, общие признаки.
3. Основные способы выражения концентрации растворов.
4. Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева и периодический закон. Структура периодической системы. Период и группы.
5. Кислоты. Классификация. Химические свойства. Получение и применение.
6. Оксиды: кислотные, основные и амфотерные.
7. Соли. Классификация солей. Химические свойства. Получение и применение.
8. Дисперсные системы: определение, классификация.
9. Строение коллоидной частицы.
10. Свойства коллоидных растворов.
11. Гидролиз солей.

12. Скорость химической реакции. Закон действующих масс.
13. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.
14. Химическое равновесие. Константа химического равновесия.
15. Основные законы химии. Закон сохранения массы и энергии, закон постоянства состава, закон кратных отношений, закон эквивалентов, закон Авогадро. Относительные атомные и молекулярные массы.
16. Периодическая система и электронная структура атомов.
17. Периодический закон Д.И. Менделеева.
18. Изменение свойств химических элементов и свойств соединений в периодах и группах.
19. Основные типы ОВР. Окислительно-восстановительные реакции. Метод электронного баланса. Понятие об окислителе и восстановителе.
20. Алгоритм составления ОВР.

6.2 Критерии оценивания компетенций:

Таблица 6

Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1	ОПК-2. Владением 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 биосферы, 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	Защита лабораторных работ. Контрольная работа. Вопросы к экзамену.	Знает: основные законы химии, химической кинетики; основные типы решения химических задач; основные методы химической идентификации; основные химические системы и их свойства, знать правила ТБ при работе с химическими реактивами, оказывать первую помощь при отравлении или попадании на кожу химических веществ. Умеет: производить термодинамические расчёты; «читать» периодическую систему; определять класс химических веществ и их свойства; делать вывод о возможности протекания химических процессов; применять знания о строение атома, а также понятия относительной атомной и молекулярной массы, степени окисления, составлять уравнения реакций, применять понятие окисления и восстановления; составлять генетические связи между простыми и сложными веществами, между основными классами неорганической и органической химии.

3. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

1. Александрова, Э. А. Неорганическая химия. Теоретические основы и лабораторный практикум: учебник / Э. А. Александрова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 396 с. — ISBN 978-5-8114-3473-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130569>

7.2 Дополнительная литература:

1. Тархов, К. Ю. Общая и неорганическая химия. Окислительно-восстановительные реакции и химическое равновесие. Сборник заданий и вариантов: учебное пособие / К. Ю. Тархов. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 80 с. — ISBN 978-5-8114-3302-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111891>

2. Химия: Учебное пособие / Вострикова Н.М., Королева Г.А. - Краснояр.:СФУ, 2016. - 136 с.: ISBN 978-5-7638-3510-6 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/968024>

7.3 Интернет ресурсы: не используются.

7.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Лань - <https://e.lanbook.com/>
- Знаниум - <https://znanium.com/>
- IPR BOOKS - <http://www.iprbookshop.ru/>
- eLIBRARY.RU - <https://www.elibrary.ru/>
- Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) - <https://icdlib.nspu.ru/>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ) - <https://rusneb.ru/>
- Ивис - <https://dlib.eastview.com/>
- Библиотека ТюмГУ - <https://library.utmn.ru/>

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

Список бесплатного и условно-бесплатного программного обеспечения, установленного в аудиториях: 7-Zip, AdobeAcrobatReader, AdvancedGrapher, FreePascal, GIMP, Lazarus, ModelVisionStudium, GoogleChrome, MozillaFirefox, OpenOffice.org, UVScreenCamera, UVSoundRecorder, SMathStudioDesktop, Scilab, Inkscape, MyTestX, WinVDIG, OracleVirtualBox, AdobeMediaPlayer, Kompozer.

Список лицензионного программного обеспечения, установленного в аудиториях: Autodesk 3ds Max 2018, Autodesk AutoCAD 2018, Embarcadero RAD Studio 2010, MatLab R2009a, Microsoft Office 2003, Microsoft Office 2007, Microsoft Office 2010, Microsoft Visual Studio 2012, Microsoft Visual Studio 2012 Expression, Microsoft Visual FoxPro 9.0, Microsoft SQL Server 2005, Windows, Dr. Web, Конструктор тестов 2.5 (Keepsoft), Adobe Design Premium CS4, Corel Draw Graphics Suite X5, Introduction to Robotics, LEGO MINDSTORMS Edu NXT 2.0, Robolab 2.9.

9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа № 608 «Лаборатория общей и неорганической химии» на 15 посадочных мест оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: лабораторная учебная мебель, доска аудиторная.

Специализированное оборудование: Аквадистиллятор ДЭ-4-02 «ЭМО» тип-2, Весы НЛ-100, Баня ЛБ 61-1, Колбонагреватель ЛН-253-3-1000, Колбонагреватель ЛН-253-3-500, Электроплитка, Регулятор напряжения, рН-метр-иономер И-500, рН-метр миллиальтметр, Иономер И 160 МИ, Мешалка магнитная (с подогревом / без подогрева), Баня БКЛ-М комбин., Набор посуды и

принадлежностей, Устройство для сушки посуды, Барометр, Штатив ШЛ, Стенд, Штатив для пипеток ПЭ-2910, Весы технические с разновесами, Колбонагреватель ЛН-253-3-1000, Колбонагреватель ЛН-253-3-500, Стол подъемный большой, Хлодотермостат ХТ-3/70БПК, Термостат ВИС-Т-07, Стол подъемный малый, Ареометры, Прибор Анион, Микроскоп.