

**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УНИВЕРСИТЕТ УПРАВЛЕНИЯ «ТИСБИ»**

Кафедра проектного менеджмента и управления качеством



«Утверждаю»

и.о. зав. кафедрой

Е.И. Уткина

Протокол заседания

кафедры № 7

от « 26 » февраля 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины	Химия
Направление подготовки	05.03.06 Экология и природопользование
Профиль подготовки	Экология и глобальное управление устойчивым развитием
Год набора	2026

Составитель:

канд. хим. наук, доц. Е.И. Уткина

Казань

Содержание

1.	Цели и задачи учебной дисциплины	3
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	4
3.	Требования к результатам освоения дисциплины	5
4.	Структура и содержание дисциплины	6
4.1.	Модульно-тематический план и пояснительная записка с указанием этапов формирования компетенции	6
4.2.	Содержание дисциплины по темам (разделам)	8
4.3.	Планы практических и семинарских занятий	9
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	13
6.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	15
7.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	16
8.	Оценка компетенций по изучаемой дисциплине	16
	Приложение 1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	
	Приложение 2. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине	

1. Цели и задачи учебной дисциплины

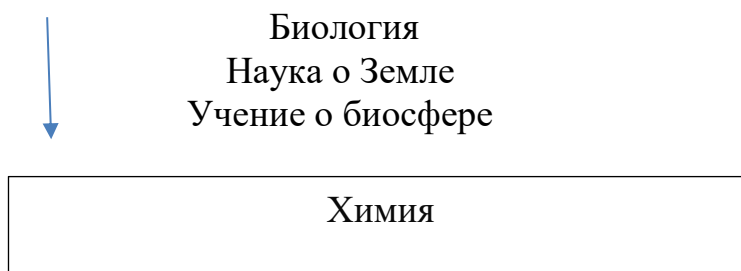
Целью освоения дисциплины «Химия» заключается в формировании у обучающихся фундаментальных знаний о составе, строении, свойствах веществ и закономерностях их превращений (химических реакциях). Она обеспечивает развитие естественнонаучного мировоззрения, практических навыков работы с веществами и способности прогнозировать их поведение в технических, экологических и живых системах

Задачи дисциплины "Химия» заключается в изучении строения, свойств и превращений веществ, овладении основными законами и теориями, а также в формировании химического мышления. Дисциплина направлена на понимание процессов в природе, развитие навыков безопасного обращения с веществами и применение знаний для решения научно-производственных и экологических задач.

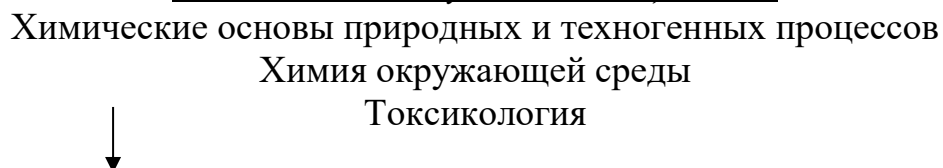
2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Данная дисциплина относится к обязательной части, Блока 1 учебного плана. До начала изучения дисциплины «Химия» развитием у студента должны быть сформированы компоненты компетенций (ЗУВЫ) полученных в результате изучения дисциплин: Биология, Наука о Земле, Учение о биосфере. Дисциплина находится во взаимосвязи с дисциплинами согласно схеме:

Обеспечивающие дисциплины



Обеспечиваемые учебные дисциплины



3. Требования к результатам освоения дисциплины

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, профиль «Экология и глобальные проблемы устойчивого развития»:

ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования

После освоения дисциплины студент должен получить следующие образовательные результаты, соотнесённые с индикаторами достижения компетенций.

Декомпозиция компетенций

Индикатор	Результаты обучения по дисциплине
Компетенция ОПК-1	
ОПК-1.3 Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования	ОПК-1.3 3.8 Знает свойства химических элементов и их соединений, составляющих основу материалов электронной техники и/или используемые при производстве радиоэлектронной аппаратуры; способы преобразования химической энергии в электрическую; классификацию электродов 1-го и 2-го рода, строение стандартного водородного электрода; основные виды коррозии металлов и сплавов, и способы защиты ОПК-1.3 У.8 Умеет применять полученные знания по химии при изучении других дисциплин; самостоятельно осуществлять основные приемы работы в химической лаборатории. ОПК-1.3 В.8 Владеет навыками ведения химического эксперимента, необходимыми для выполнения теоретического и экспериментального исследования, что в дальнейшем поможет решать вопросы при выборе новых материалов.

Этапы формирования выбранных компетенций (или их частей – ЗУВов) можно проследить по пояснительной записке и модульно-тематическому плану дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Модульно-тематический план и пояснительная записка с указанием этапов формирования компетенций

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часа).

Модульная разбивка учебной дисциплины					
Направление подготовки: «Экология и природопользование» профиль «Экология и глобальное управление устойчивым развитием»					
Наименование модулей	Количество ауд. часов		Самостоят. работа.	Всего часов.	Индикаторы компетенции/ЗУВы
	Лекции	Практ.			
Модуль 1 «Основные понятия. Неорганическая химия					
Тема 1: Строение атома. Химическая связь и строение молекул	4	2	10	16	ОПК 1.3 38
Тема 2: Классификация неорганических соединений*	2	4	8	14	
Модуль 2 «Основные химические процессы и законы химии»					
Тема 3: Химические процессы и закономерности их протекания/ Растворы	4	4	8	16	ОПК 1.3 38 У8
Тема 4: Окислительно-восстановительные реакции	4	4	8	16	
Модуль 3 «Органические соединения и полимеры»:					
Тема 5: Классификация органических соединений	2	2	8	12	ОПК-1.3 3.8 У.8 В.8
Тема 6: Полимеры	4	4	8	16	
Подготовка к зачету			18	18	
ИТОГО	20	20	68	108	-

* Данная тема изучается с элементами интерактивных методов обучения, которые отражены в Пояснительной записке данного курса

Пояснительная записка с этапами формирования компетенции

к модульному курсу «Химия»

Данный курс состоит из 3 модулей.

Модуль 1 «Основные понятия. Неорганическая химия» включает в себя 2 учебные темы.

В результате сдачи модуля студент должен:

- Знает свойства химических элементов и их соединений, составляющих основу материалов электронной техники и/или используемые при производстве радиоэлектронной аппаратуры; способы преобразования химической энергии в электрическую; классификацию электродов 1-го и 2-го рода, строение стандартного водородного электрода; основные виды коррозии металлов и сплавов, и способы защиты.

По результатам освоения модуля проводится устный и тестовый опрос, практическая работа, проверяется выполнение домашнего задания из раздела самостоятельная работа.

Модуль 2 «Основные химические процессы и законы химии» включает 2 темы

В результате сдачи модуля у студента должен

- Знает свойства химических элементов и их соединений, составляющих основу материалов электронной техники и/или используемые при производстве радиоэлектронной аппаратуры; способы преобразования химической энергии в электрическую; классификацию электродов 1-го и 2-го рода, строение стандартного водородного электрода; основные виды коррозии металлов и сплавов, и способы защиты

- Умеет применять полученные знания по химии при изучении других дисциплин; самостоятельно осуществлять основные приемы работы в химической лаборатории

Модуль 3 «Органическая химия и полимеры» включает 2 темы.

В результате сдачи модуля у студента должен

- Знает свойства химических элементов и их соединений, составляющих основу материалов электронной техники и/или используемые при производстве радиоэлектронной аппаратуры; способы преобразования химической энергии в электрическую; классификацию электродов 1-го и 2-го рода, строение стандартного водородного электрода; основные виды коррозии металлов и сплавов, и способы защиты

- Умеет применять полученные знания по химии при изучении других дисциплин; самостоятельно осуществлять основные приемы работы в химической лаборатории

- Владеет навыками ведения химического эксперимента, необходимыми для выполнения теоретического и экспериментального исследования, что в дальнейшем поможет решать вопросы при выборе новых материалов.

По результатам освоения модуля проводится устный и тестовый опрос, практическая работа, проверяется выполнение домашнего задания из раздела самостоятельная работа

По результатам освоения модуля проводится устный и тестовый опрос, практическая работа, проверяется выполнение домашнего задания из раздела самостоятельная работа

4.2. Содержание дисциплины по темам

Тема 1. Строение атома. Химическая связь и строение молекул.

Современная модель атома. Квантовые числа. Электронная конфигурация. Строение Периодической системы. Типы химических связей. Метод валентных связей. Полярность молекул.

Тема 2. Классификация неорганических соединений

Простые и сложные соединения. Оксиды, основания, кислоты, соли. Аморфные соединения. Генетическая связь неорганических соединений. Химические свойства.

Тема 3. Химические процессы и закономерности их протекания.

Растворы.

Основы химической термодинамики. Химическая кинетика и равновесие. Теория растворов. Гомогенные и гетерогенные системы. Термохимические уравнения. Коллигативные свойства растворов.

Тема 4. Окислительно-восстановительные реакции.

Основные понятия. Методы составления уравнений. Классификация ОВР. Типичные окислители и восстановители.

Тема 5. Классификация органических соединений

Теория химического строения А.М. Бутлерова, виды углеродных скелетов. Классификация углеводов: Классификация по функциональным группам. Изомерия. Номенклатура

Тема 6. Полимеры.

Введение в химию ВМС. Классификация полимеров Синтез полимеров: Строение и физические состояния Механика и физические свойства Растворы и расплавы Полимерные композиционные материалы Деструкция и стабилизация

4.3. Планы семинарских и практических занятий

Методические указания

Подготовка по материалам семинарского занятия позволяет закрепить полученные путем проработки лекций знания и приобрести навыки решения практических задач. К каждому занятию предложены литературные источники, где можно найти разбираемые задания и практические работы. При проработке материала семинарского занятия необходимо обратить внимание на раздел данной программы «Самостоятельная работа», в котором также предложено выполнить задания и проверить усвоение материала лекции при помощи контрольных вопросов. *Все семинарские занятия проводятся в интерактивной форме.*

Тема 1. Строение атома. Химическая связь и строение молекул.

Основные вопросы

1. Квантовые числа и электронные конфигурации атомов.
2. Принцип Паули, правило Хунда, принцип наименьшей энергии.
3. Анализ периодической системы элементов на основе строения атомов.
4. Энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность

Тема 2: Классификация неорганических соединений

Основные вопросы

1. Особенности амфотерных оксидов и гидроксидов.
2. Влияние строения молекулы на ее свойства.
3. Правила составления формул солей (средних, кислых, основных).
4. Взаимодействие между различными классами соединений

Тема 3. Химические процессы и закономерности их протекания. Растворы.

Основные вопросы

1. Расчет массы соли и воды для приготовления раствора с заданной массовой долей.
2. Определение направления реакции с помощью энергии Гиббса
3. Расчет изменения скорости реакции при изменении температуры
4. Определение молекулярной массы вещества по законам Рауля

Тема 4. Окислительно-восстановительные реакции

Основные вопросы

1. ОВР в органической химии
2. Практическое значение ОВР
3. Диаграммы Латимера и Фроста.

Тема 5. Классификация органических соединений

Основные вопросы

1. Номенклатура органических веществ (ИЮПАК)
2. Гомология и изомерия:

3. Классификация спиртов, фенолов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот и их функциональных групп

Тема 6: Полимеры.

Основные вопросы

1. Основы химии и синтеза полимеров.
2. Структура и физические свойства полимеров
3. Материаловедение и переработка полимеров.
4. Современные полимеры

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к семинарским занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время семинарских занятий.

Предлагаемый план самостоятельной подготовки:

- прочитать лекционный материал, и при необходимости, предлагаемые источники литературы, которые представлены в разделе 6 рабочей программы;
- ответить на контрольные вопросы, проверив свои знания;
- перейти к проработке материала к семинарскому занятию: ответить на вопросы, выполнить задания;
- проработать материал к семинару, предложенный в разделе самостоятельная работа: выполнить задания, закрепляющие усвоение темы.

Тема 1. Строение атома. Химическая связь и строение молекул.

1. Написать электронную конфигурацию иона Fe^{3+} и определить число неспаренных электронов.
2. Объяснить механизм образования связи в молекуле NH_3 с точки зрения метода валентных связей.
3. Определить тип гибридизации центрального атома и геометрическую форму молекулы SF_6
4. Сравнить длины и энергии связей в ряду: $N_2O_2F_2$
5. На основании вида химической связи объяснить, почему у оксида кремния (IV) высокая температура плавления, а у углекислого газа — низкая.

Тема 2. Классификация неорганических соединений

Алгоритм определения класса неорганического соединения. Составление химических формул.

Тема 3. Химические процессы и закономерности их протекания.

Растворы.

Сравнительная характеристика электролитов и неэлектролитов. изучение условий протекания реакций ионного обмена до конца. Гидролиз в повседневной жизни

Тема 4. Окислительно-восстановительные реакции

Поведение металлов в агрессивных средах. Виды коррозии металлов.

Тема 5. Классификация органических соединений

Классификация по строению углеродной цепи. Кислородсодержащие органические соединения. Гомология и изомерия

Тема 6. Полимеры.

Переработка полимеров. Применение полимеров.

:

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Глинка, Н. Л. Общая химия : учебник для вузов / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 717 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19092-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/569090>
2. Апарнев, А. И. Общая химия : учебное пособие для вузов / А. И. Апарнев, Л. И. Афолина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 123 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20437-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585259>

Дополнительная литература:

1. Росин, И. В. Общая и неорганическая химия. Общая химия : учебник / И. В. Росин, Л. Д. Томина. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 426 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19149-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583253>
2. Гаршин, А. П. Органическая химия : учебное пособие для вузов / А. П. Гаршин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 189 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20434-6. — Текст

: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/584325>

3. Химия. Задачник: учебник для вузов / под общей редакцией Г. Н. Фадеева. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 235 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-5732-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560096>

Интернет-ресурсы, современные профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:

www.iprbookshop.ru – Электронно-библиотечная система IPR books
<https://www.garant.ru/> - Информационно-правовой портал «Гарант»
Научная электронная библиотека КиберЛеника – www.cyberleninka.ru.
Научная электронная библиотека eLIBRARY – www.elibrary.ru
Электронная библиотечная система ЭБС ЮРАЙТ – www.urait.ru

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

В процессе изучения данной дисциплины в соответствии с Реестром материально-технического обеспечения аудиторного фонда Университета управления "ТИСБИ" используются:

Наименование аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Мультимедийная № 134 аудитория. Кабинет экономики организации. Кабинет экономической теории. Кабинет статистики	Компьютер с выходом в интернет, проектор, экран, звуковые колонки, кондиционер, комплект учебной мебели на 40 посадочных мест, стол компьютерный, стол рабочий.	- Операционная система Microsoft Windows 10 Pro. - Microsoft Office 2013. Данные программы получают обновления автоматически, в режиме установленном разработчиком (компанией Microsoft), посредством сети интернет. Подтверждающие документы: Акт приема-передачи неисключительного ограниченного права на лицензионное ПО № ПРСЧ-12-04326 от 18.12.2013г., №558 от 18.12.2014г., №ПРСЧ-15-01353 от 10.11.2015г., №272 от 15.04.2016г., Microsoft Open License : 64476071 Windows 8.1 Professional и Office Professional Plus 2013; Microsoft Open License : 65966487 Windows 10 Pro, бухгалтерские документы, подтверждающие факт приобретения лицензионного ПО.

Читальный зал. Кабинет 214 для самостоятельно й работы студентов	10 компьютеров с выходом в интернет, копировальный аппарат, комплект специализированной учебной мебели (столы, стулья) на 46 посадочных мест, книжные стеллажи для периодики, выставочные витрины, шкаф для хранения книг, выставочный стеллаж, стеллажи для хранения книжного фонда. Спец. рабочее место для слабовидящих: ноутбук, клавиатура Брайля, портативное устройство для чтения PEARL.	<p>- Операционная система Microsoft Windows 8.1 Pro, Windows 10 Pro.</p> <p>- Microsoft Office 2013.</p> <p>Данные программы получают обновления автоматически, в режиме, установленном разработчиком (компанией Microsoft), посредством сети интернет.</p> <p>Подтверждающие документы: Акт приема-передачи неисключительного ограниченного права на лицензионное ПО № ПРСЧ-12-04326 от 18.12.2013г., №558 от 18.12.2014г., №ПРСЧ-15-01353 от 10.11.2015г., №272 от 15.04.2016г., Microsoft Open License: 64476071 Windows 8.1 Professional и Office Professional Plus 2013; Microsoft Open License: 65966487 Windows 10 Pro, бухгалтерские документы, подтверждающие факт приобретения лицензионного ПО.</p> <p>- Информационно-правовая система ""Гарант"" - договор №12135/2019 от 02.12.2019г. с автоматической пролонгацией. Обновления производятся в автоматическом режиме через сеть Интернет самим разработчиком практически ежедневно</p>
---	--	--

8. Оценка компетенций по изучаемой дисциплине

Для оценки компетентности рекомендуется использовать рейтинговую оценку знаний, умений и навыков студента по окончании изучения каждого Модуля в соответствии с Положением о модульно-рейтинговой системе организации образовательного процесс. Итоговая оценка (в баллах) складывается из баллов, набранных по каждому Модулю (семестровая оценка) и баллов, набранных, непосредственно на экзамене (зачете).

Расчет набранных баллов по дисциплине осуществляется в следующей последовательности:

$$C = \frac{M_1 + M_2 + \dots + M_n}{n} \times 0,6, \text{ где } M - \text{ количество баллов по модулю; } n - \text{ количество}$$

модулей

$$З = K \times 0,4, \text{ где } K - \text{ количество баллов на экзамене (зачете);}$$

$$И = C + З + П, \text{ где } П - \text{ поощрительные баллы (от 1 до 5).}$$

Уровень освоения компетенций	Количество баллов
компетенции не сформированы	до 59 баллов
компетенции сформированы	от 60 до 100 баллов

Уровень сформированности компетенции, ее основные признаки и инструменты оценки приведены в табл. 8.1.

Таблица 8.1.

Оценка уровня сформированности компетенции
ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования

№	Уровни сформированности компетенции	Основные признаки уровня	Инструменты оценки сформированности уровня
1	Пороговый уровень (как минимально допустимый) (обязательный для всех студентов-выпускников вуза по завершении освоения ОПОП ВО) (от 60 до 70 баллов)	Знает свойства химических элементов и их соединений, составляющих основу материалов электронной техники и/или используемые при производстве радиоэлектронной аппаратуры; способы преобразования химической энергии в электрическую; классификацию электродов 1-го и 2-го рода, строение стандартного водородного электрода; основные виды коррозии металлов и сплавов, и способы защиты	Тестирование зачет
2	Базовый уровень (относительно порогового уровня) (От 71 до 85 баллов)	Знает свойства химических элементов и их соединений, составляющих основу материалов электронной техники и/или используемые при производстве радиоэлектронной аппаратуры; способы преобразования химической энергии в электрическую; классификацию электродов 1-го и 2-го рода, строение стандартного водородного электрода; основные виды коррозии металлов и сплавов, и способы защиты Умеет применять полученные знания по химии при изучении других дисциплин; самостоятельно осуществлять основные приемы работы в химической лаборатории.	Выступление на семинаре Тестирование зачет
3	Повышенный уровень (относительно порогового уровня) (От 86 до 100 баллов)	Знает свойства химических элементов и их соединений, составляющих основу материалов электронной техники и/или используемые при производстве радиоэлектронной аппаратуры; способы преобразования химической энергии в	Выступление на семинаре с презентацией Тестирование зачет

		<p>электрическую; классификацию электродов 1-го и 2-го рода, строение стандартного водородного электрода; основные виды коррозии металлов и сплавов, и способы защиты</p> <p>Умеет применять полученные знания по химии при изучении других дисциплин; самостоятельно осуществлять основные приемы работы в химической лаборатории. Владеет навыками ведения химического эксперимента, необходимыми для выполнения теоретического и экспериментального исследования, что в дальнейшем поможет решать вопросы при выборе новых материалов</p>	
--	--	--	--

Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины.

Студентам на первом занятии необходимо ознакомиться с Рабочей программой дисциплины, где прописаны цели, задачи и трудоемкость дисциплины. Перед началом изучения дисциплины необходимо повторить учебный материал обеспечивающих учебных дисциплин предшествующих курсов.

Затем необходимо ознакомиться с порядком изучения дисциплины, т.е. модульно-тематическим планом и пояснительной запиской с указанием этапов формирования заявленных компетенций.

И, наконец, ознакомиться с порядком оценивания результатов обучения, для чего необходимо изучить следующие документы: Положение о модульно-рейтинговой системе оценивания и Принципы оценки уровня знаний, умений и навыков (характеристика ответа).

Студент должен внимательно изучить перечень основной (дополнительной) литературы и взять необходимые учебники в библиотеке.

При сдаче модулей упор делается на выявление основных факторов, их анализ и определения путей повышения экономической эффективности, полученных в результате анализа.

При подготовке к семинарскому занятию необходимо уточнить план проведения занятий, подготовить необходимую документацию. Практические занятия проводятся после лекционного изучения темы. Решение задач и выполнение заданий, приведенных в программе учебной дисциплины обязательно.

При изучении данного курса преподавателем используются интерактивные методы обучения, что помогает эффективнее сформировать заявленные компетенции. Если занятия проводятся в малых группах, то каждая группа обеспечивается необходимой документацией. Занятие проводится в постоянном сравнении расчетов и выступлении участников команд.

В результате каждая из команд выносит на всеобщее обсуждение свои результаты и может быть оценена как со стороны преподавателя, так и со стороны студентов другой команды.

**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УНИВЕРСИТЕТ УПРАВЛЕНИЯ «ТИСБИ»**

Кафедра проектного менеджмента и управления качеством

Фонд оценочных средств
для проведения текущей и промежуточной аттестации
по дисциплине
«Химия»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Профиль подготовки Экология и глобальное управление устойчивым
развитием

Год набора 2026

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Наполнение фонда оценочных средств по формам контроля
 - 2.1. Фонд оценочных средств и шкала оценивания для текущего контроля
 - 2.1.1 Выступление на семинаре
 - 2.1.2 Тестирование
 - 2.2. Фонд оценочных средств и шкала оценивания для промежуточного контроля.
 - 2.2.1 Фонд оценочных средств для проверки знаний и умений (вопросы к зачету)
 - 2.2.2 Фонд оценочных средств для проверки сформированности навыков (задачи к зачету).

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

<div> <div>Формы контроля</div> <div>Формируемые компетенции и индикаторы</div> </div>	ОПК-1
	ОПК-1.3
Формы текущего контроля	
Выступление на семинаре	38
Тестирование	38, У8
Формы промежуточного контроля	
Зачет	В8

З- знания, У- умения, В- владение

2. Наполнение фонда оценочных средств по формам контроля

2.1. Фонд оценочных средств и шкала оценивания для текущего контроля

2.1.1. Выступление на семинаре

Выступление на семинаре является формой контроля для оценки уровня освоения компетенций, применяемой на семинарских занятиях. Выступление на семинаре может проводиться с использованием форм устного опроса, обсуждения докладов, эссе, выполненных индивидуальных заданий и проблемных вопросов. Выступление на семинаре, таким образом, является обязательной для всех студентов формой текущего контроля знаний. Примерные вопросы к семинару отражены в разделе «Самостоятельная работа». Дополнительно задаются вопросы, направленные на выявление уровня понимания студентом сути проблемной ситуации, поиска аналогов и решений. Выступление, сопровождаемое презентацией, оценивается наиболее высоко.

Примеры вопросов к семинарским занятиям:

1. Основные понятия в химии: вещество, молекула, атом. Строение атома. Химический элемент. Изотопы. Атомная единица массы. Число Авогадро. Моль.

2. Основные законы химии: постоянство состава вещества; постоянство массы в химической реакции, следствие из него; газовые законы: Дальтона, Авогадро, уравнение Менделеева -Клайперона.

3. Понятие эквивалента вещества. Определение эквивалента. Определение эквивалентной массы кислот, оснований, солей, оксидов, простых веществ, в окислительно-восстановительных реакциях. Закон эквивалентов. Объемный анализ.

4. Скорость химической реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Кинетическое уравнение реакции. Понятие о порядке реакции.

5. Реакции I порядка. Период полупревращения.

6. Реакции II порядка. Период полупревращения.

7. Влияние температуры на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Эндотермические и экзотермические реакции.

8. Энергетическая диаграмма химической реакции. Эндотермические и экзотермические реакции.

9. Кинетика обратимых реакций. Химическое равновесие; выражение для константы равновесия; сдвиг химического равновесия; принцип Ле Шателье
10. Гомогенный и гетерогенный катализ, цели применения катализаторов.
11. Гетерогенный катализ, его особенности. Промоторы и каталитические яды.
12. Ферментативный катализ и его особенности.
13. Тепловой эффект реакции. Первый закон термодинамики. Понятие энтальпии. Закон Гесса. Калорийность пищи.
14. Энтропия. Второй закон термодинамики. Постулат Планка. Изменение энтропии в ходе химической реакции.
15. Энергия Гиббса – критерий самопроизвольного протекания химической реакции. Связь энергии Гиббса обратимых реакций с константой равновесия.
16. Электролитическая диссоциация (ЭД). Механизм ЭД. Степень и константа диссоциации, их взаимосвязь. Закон разбавления Оствальда.
17. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели (рН и рОН). Индикаторы. Расчет рН растворов слабых электролитов.
18. Буферные растворы, расчет рН буферных систем.
19. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза. Расчет рН растворов солей, образованных слабой кислотой и сильным основанием, сильной кислотой и слабым основанием.
20. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР), основные понятия. Метод электронного баланса. Классификация ОВР.
21. Перманганатометрия; иодометрия: определение концентрации H_2O_2 и активного хлора в хлорной извести. Эквивалент в ОВР.
22. Растворы, их классификация. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярная, нормальная концентрации, титр. Коэффициент растворимости, зависимость от температуры для твердых веществ и газов.
23. Осмос, осмотическое давление, осмотическая ячейка, изотонический коэффициент. Эндоосмос, экзосмос.
24. Изотонический, гипертонический, гипотонический растворы. Гемолиз и плазмолиз клетки. Онкотическое давление.
25. Протолитическая теория кислот и оснований. Амфолиты.
26. Общая, активная и потенциальная кислотность растворов. Титрационная единица. Кислотность желудочного сока.
27. Протолитический баланс. Буферные системы в организме: гидрокарбонатная, гидрофосфатная системы.
28. Протолитический баланс. Буферные системы в организме: гемоглобиновая, протеиновая системы. Ацидоз, алкалоз.
29. Характеристики кислотно-основного состояния крови. Экстренные меры по устранению ацидоза и алкалоза.

30. Комплексные соединения (КС), классификация, структура, номенклатура. Химическая связь в КС. Диссоциация комплексных соединений, константа нестойкости.

31. Биологическая роль комплексных соединений. Хелаты. Гемоглобин и его производные. Токсичное действие угарного газа, нитритов, нитратов.

32. Биологическая роль комплексных соединений. Хелаты. Цитохромоксидаза.

Критерии оценивания выступления на семинаре

Результат	Балл
Демонстрирует полное понимание поставленного вопроса, логично и последовательно отвечает на вопрос. Дает развернутый ответ с практическими примерами, использует презентацию	100-90
Дает полный и логически правильный ответ на вопрос, но сформулировать примеры по рассматриваемому вопросу не может	80-89
Демонстрирует частичное понимание сути вопроса, с ответами на вопросы по теме затрудняется	70-79
Способен сформулировать основные подходы к управлению качеством	60-69
Демонстрирует непонимание вопроса, отвечает с наличием грубых ошибок в ответе, либо не отвечает на вопросы	Менее 60

2.1.2. Тестирование

Тестирование в письменной форме проводится для закрепления знаний по изученной теме. Примеры тестовых вопросов:

Вопрос 1.

Неполярной является молекула вещества, формула которого имеет вид:

- 1) SO_2 ;
- 2) PH_3 ;
- 3) CF_4 ; 4) H_2O .

Вопрос 2. Среди приведенных ниже соединений выберите кислые соли:

- 1) H_2SiO_3 ;
- 2) NaHSO_4 ;
- 3) NH_4Cl ;
- 4) $\text{Mg}(\text{OH})\text{Cl}$;
- 5) HNO_3 ;
- 6) KH_2PO_4 ;
- 7) HBr ;
- 8) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$;
- 9) NH_3 ; 1
- 0) $\text{Cu}(\text{OH})_2$;
- 1) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$

Вопрос 3. Расположите гидроксиды в порядке увеличения основных свойств:

- 1) KOH;
- 2) Mg(OH)₂;
- 3) NaOH;
- 4) Al(OH)₃

Вопрос 4. В цепочке превращений $X1 \rightarrow X2 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 \rightarrow Al(OH)_3 \rightarrow K[Al(OH)_4]$ веществами «X1» и «X2» могут быть соответственно:

- 1) H₂SO₄ и NH₄OH;
- 2) SO₃ и H₂O;
- 3) H₂SO₄ и KOH

Вопрос 5. Если коэффициент скорости химической реакции равен 2, то при повышении температуры от 20°С до 50°С скорость химической реакции:

- 1) увеличится в 8 раз;
- 2) увеличится в 6 раз;
- 3) уменьшится в 2 раза;
- 4) уменьшится в 4 раза.

Вопрос 6. В каком направлении будет смещаться равновесие:

$CO(g) + C(s) \rightleftharpoons CO(g)$; $\Delta H_{0298} = -112$ кДж, если увеличить давление в системе:

- 1) в сторону прямой реакции;
- 2) в сторону обратной реакции.

Вопрос 7. Значение константы диссоциации электролита в растворе зависит от:

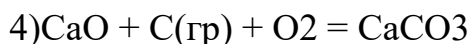
- 1) температуры;
- 2) концентрации растворителя;
- 3) концентрации электролита;
- 4) давления

Вопрос 8. Укажите, какие из солей подвергаются гидролизу:

- 1) K₂CO₃;
- 2) Na₂SO₄;
- 3) KNO₃;
- 4) NH₄Cl;
- 5) Zn(NO₃)₂;
- 6) CaCl₂;
- 7) KCN;
- 8) KF;
- 9) Na₂S;
- 10) FeCl₃

Вопрос 9. Энтальпия образования CaCO₃ соответствует тепловому эффекту реакции:

- 1) $Ca + \frac{3}{2} O_2 + C(г) = CaCO_3$
- 2) $CaO + CO_2 = CaCO_3$
- 3) $Ca + \frac{1}{2} O_2 + CO_2 = CaCO_3$



Вопрос 10. Криоскопическая постоянная зависит от:

- 1) природы растворенного вещества;
- 2) температуры замерзания растворенного вещества;
- 3) природы растворителя; 4) температуры замерзания раствора

Вопрос 11. Рассчитайте осмотическое давление (кПа) при 310°C 5%-ного водного раствора глюкозы (плотность 1,02г/мл) для внутривенного введения.

- 1) 259;
- 2) 780;
- 3) 730;
- 4) 79

Вопрос 12. Сульфит натрия, Na_2SO_3 , может проявлять в ОВР свойства:

- 1) только окислителя;
- 2) и окислителя и восстановителя;
- 3) ни окислителя, ни восстановителя;
- 4) только восстановителя

Вопрос 13. Наименьшая частица растворенного вещества в растворах электролитов является:

- 1) атом;
- 2) молекула;
- 3) ион;
- 4) электрон

Критерии оценивания тестирования

Результат	Балл
Даны правильные ответы на все вопросы	100-90
Даны правильные ответы на 80% вопросов теста	80-89
Даны правильные ответы на 60% вопросов	70-79
Даны правильные ответы менее чем на 60% вопросов	60-69
Даны правильные ответы на 20% вопросов теста	Менее 60

2.2. Фонд оценочных средств и шкала оценивания для промежуточного контроля

2.2.1. Фонд оценочных средств для проверки знаний/умений Вопросы и задачи к зачету

1. Понятия: материя, вещество. Предмет науки химия
2. Качественная и количественная характеристика состава атомов
3. Строение электронных оболочек атомов. Квантовые числа. Энергетические уровни и подуровни, атомные электронные орбитали.
4. Правила составления электронных формул и схем строения электронных оболочек атомов (принцип минимальной энергии, правила Клечковского, Хунда, принцип Паули)

5. Химические (окислительные, восстановительные) свойства атомов химических элементов и порядок их определения
6. Сущность периодического закона. Причина периодической повторяемости химических свойств и количественных характеристик атомов с увеличением зарядов их ядер
7. Строение периодической системы химических элементов Д.И.Менделеева. Характер и причины изменения металлических и неметаллических свойств, радиусов, энергии ионизации, энергии сродства к электрону, электроотрицательности атомов в периодах и группах периодической системы
8. Основные типы химической связи (ковалентная, ионная, металлическая), механизм их образования и свойства
9. Классы сложных неорганических соединений. Состав, номенклатура, химические свойства и реакции оксидов, кислот, оснований и солей
10. Основные законы химии: закон сохранения массы вещества, закон постоянства состава вещества, закон Авогадро и два следствия из него. Применение этих законов для вычисления состава, массы и объема веществ
11. Основы термохимии. Тепловой эффект химической реакции, изменение энтальпии химической реакции. Закон Гесса. Пример расчета изменения энтальпии реакции
12. Основы химической термодинамики. Энтальпийный и энтропийный факторы возможности самопроизвольного протекания химических процессов. Энергия Гиббса и способы её вычисления
13. Понятия скорости гомогенной и гетерогенной реакций. Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ, давления, температуры. Закон действия масс, правило Вант-Гоффа.
14. Сущность химического равновесия и условие его наступления. Константа химического равновесия. Определение направления смещения химического равновесия в соответствии с принципом Ле Шателье
15. Понятие раствор. Типы растворов. Способы выражения состава (концентрации) растворов
16. Теория электролитической диссоциации. Степень и константа диссоциации. Сильные и слабые электролиты
17. Диссоциация воды, ионное произведение воды. Водородный показатель. Шкала pH растворов
18. Реакции ионного обмена, условия их протекания. Порядок составления ионных уравнений
19. Гидролиз солей
20. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов: осмос, понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором, криоскопия, эбулиоскопия. Законы Рауля и Вант-Гоффа
21. Сущность окислительно-восстановительных реакций и условие их протекания. Степени окисления атомов и порядок их определения. Составление

уравнений окислительно- восстановительных реакции на основе метода электронного баланса

22. Гальванические элементы, их принципиальное устройство. Порядок определения электродных процессов в работающем гальваническом элементе, вычисление ЭДС

23. Процессы, протекающие на границе металл – раствор соли металла. Электродный потенциал. Уравнение Нернста. Стандартный электродный потенциал.

24. Коррозия металлов. Причины и механизмы химической и электрохимической коррозии.

25. Методы защиты металлов от коррозии

26. Сущность электролиза. Порядок определения электродных процессов при электролизе расплавов и растворов солей. Закон Фарадея для электролиза

27. Аккумуляторы кислотные и щелочные. Их устройство и химические процессы при зарядке и разрядке

28. Общие физические и химические свойства металлов. Причина общности их свойств

29. Способы получения металлов из руд (пиromеталлургия, металлотермия, гидрометаллургия, электролиз). Химические процессы, лежащие в основе этих методов, рассмотреть на примерах

30. Методы получения металлов высокой степени чистоты

31. Химические реакции металлов с водой, кислотами, растворами щелочей, солями

32. Основные типы сплавов. Термический анализ и диаграммы состояния бинарных сплавов

33. Комплексные соединения металлов, их состав и поведение (устойчивость) в растворах. Константа нестойкости комплексных ионов.

34. Органические соединения. Гомологические ряды. Изомерия. Углеводороды: предельные, непредельные, ароматические

35. Нефть, способы и продукты её переработки. Бензин. Октановое число бензинов. Смазочные масла

2.2.2 Фонд оценочных средств для проверки сформированных навыков (задачи к зачету)

Практическое задание 1.

Вычислите ЭДС гальванического элемента: $\text{Cd} | \text{CdSO}_4 || \text{ZnSO}_4 | \text{Zn}$ при 250С, если концентрация растворов сульфата кадмия и сульфата цинка равны 0.1 и 0.2 моль/л соответственно. Степень диссоциации каждой из солей равны 40 %.

Практическое задание 2.

Какой металл целесообразнее взять для протекторной защиты трубопровода, изготовленного из железа: никель, хром, цинк, олово?

Практическое задание 3.

Какие процессы протекают на электродах при электролизе растворов

- хлорида магния.
- нитрата меди с медным анодом?

Практическое задание 4.

Уравняйте реакцию:



Практическое задание 5.

Напишите уравнения реакций:

- $\text{Li} + \text{H}_2\text{O} \Rightarrow ?$
- $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4$ концентрированная $\Rightarrow ?$
- $\text{Pb} + \text{HNO}_3$ концентрированная $\Rightarrow ?$
- $\text{Sn} + \text{KOH} \Rightarrow ?$

Практическое задание 6.

В 250 мл раствора содержится 5.85 г хлорида натрия. Рассчитайте молярную концентрацию и массовую долю (%) хлорида натрия в растворе, если его плотность 1.02 г/мл.

Практическое задание 7.

Вычислите массу уксусной кислоты, находившейся в растворе, если известно, что на титрование было затрачено раствора гидроксида натрия объемом 20,50 мл с молярной концентрацией, равной 0,1145 моль/л.

Критерии оценки уровня усвоения знаний, умений и навыков по результатам зачета

Характеристика ответа	Европейская оценка	Рубежные баллы	Оценка	Уровень сформированности и компетенций
Дан полный, развернутый ответ на поставленный теоретический вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном ориентировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи.	A	100-96	Зачтено	Повышенный уровень сформированности компетенций

<p>Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. При ответе вопрос студент демонстрирует применение знаний к реальным профессиональным ситуациям, объясняет решение задачи на уровне анализа, синтеза и дает свою оценку решения проблемы. Причем студент не затрудняется с ответом при видоизменении задания и правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.</p>				
<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный теоретический вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Умеет тесно увязывать теорию с практикой. Задача решена правильно и с обоснованием принятого решения. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом</p>			Зачтено	

самостоятельно в процессе ответа.				Базовый уровень сформированности компетенций
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Задача решена верно, правильно обосновывает принятую методику решения задачи. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя.	А	90-86	Зачтено	
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком в терминах науки. Студент владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Могут быть допущены недочеты или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	В	85-81	Зачтено	
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Студент владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Ответы на дополнительные вопросы логичны, изложены в терминах	С	80-76	Зачтено	

науки, однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью "наводящих" вопросов преподавателя.				
Студент демонстрирует достаточные теоретические и практические знания. Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1-2 ошибки в определении основных понятий или решении практической задачи, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.	C	75-71	Зачтено	
Дан недостаточно полный и развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции. Студент испытывает затруднения при выполнении практической задачи и не может связать теорию с практикой.	D	70-66	Зачтено	Пороговый уровень сформированности компетенций
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности	E	65-61	Зачтено	

<p>раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Испытывает затруднения при выполнении практических задач. Речевое оформление требует поправок, коррекции.</p>				
<p>Дан неполный ответ. Присутствует нелогичность изложения. Студент затрудняется с доказательностью. Масса существенных ошибок в определениях терминов, понятий, характеристике фактов, явлений. В ответе отсутствуют выводы. Речь неграмотна. При ответе на дополнительные вопросы студент начинает понимать связь между знаниями только после подсказки преподавателя</p>	Е	60	Зачтено	
<p>Студент испытывает значительные трудности в ответе на вопросы. Присутствует масса существенных ошибок в определениях терминов, понятий, характеристике фактов, явлений теории управления. Речь неграмотна. На дополнительные вопросы студент не отвечает. Задача не решена</p>	Ф	Менее 60	Не зачтено	Компетенции не сформированы