

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Вилер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 20.10.2026 14:56:09
Уникальный программный ключ:
fceb25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»

Бирский филиал

ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:

Декан

подписано ЭЦП Усманов А.С.

(подпись, инициалы, фамилия)

« 26 » 02 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Экологическая химия

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО программа бакалавриата

20.03.01 Техносферная безопасность

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация)

Надзор в сфере охраны труда и готовности к чрезвычайным ситуациям

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения

заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Бирск 2026 г.

Рабочая программа составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 20.03.01 Техносферная безопасность профиль Надзор в сфере охраны труда и готовности к чрезвычайным ситуациям, одобренного ученым советом Бирского филиала Уфимского университета науки и технологий (протокол №7 от 27.02.2026 г.) и утвержденного директором Бирского филиала 27.02.2026.

Зав.кафедрой кафедры технологического образования (наименование кафедры разработчика программы)	<u>подписано ЭЦП</u>	Шакирова М.Г.
Разработчик программы	<u>подписано ЭЦП</u>	Белявская И.А.
Руководитель образовательной программы	<u>подписано ЭЦП</u>	Шепелькевич Е.В.

1. Цель дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1. Цель дисциплины

Цель изучения дисциплины: формирование комплекса знаний, умений и владений о химических понятиях, законах, теориях способствующих исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1. – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной
код компетенции	наименование компетенции	
ОПК-2	Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	ОПК-2.1. Знать принципы культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления
		ОПК-2.2. Уметь оперировать знаниями принципов культуры безопасности для обеспечения безопасности человека и сохранения окружающей среды, реализации комплексных мероприятий по обеспечению требований в сфере охраны труда
		ОПК-2.3. Реализует организационно-технические мероприятия по обеспечению безопасности человека и сохранения окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 8 зачетные единицы (з.е.), 288 академических часов.

Таблица 2 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в сессии
Общая трудоемкость дисциплины	288	1 сессия - 36 2 сессия - 72 3 сессия - 72 4 сессия - 36

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в сессии
		5 сессия - 72
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	30	1 сессия - 8 2 сессия - 4 3 сессия - 6 4 сессия - 6 5 сессия - 6
в том числе:		
лекции	14	1 сессия - 8 4 сессия - 6
лабораторные занятия	4	3 сессия - 2 5 сессия - 2
практические занятия	12	2 сессия - 4 3 сессия - 4 5 сессия - 4
Другие виды работ в соответствии с УП:		
контрольная работа	0.5	3 сессия - 1
консультации	1	2 сессия - 1
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	258	1 сессия - 28 2 сессия - 68 3 сессия - 66 4 сессия - 30 5 сессия - 66
Из них:		
контроль	34.8	
ФКР:		
зачет	0	
зачет с оценкой	0.2	5 сессия - 1
курсовая работа (проект)	0	
экзамен	1.2	2 сессия - 1

3 Содержание дисциплины

Таблица 3 – Содержание дисциплины

№ п/ п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности						Форма текущего контроля успеваемости
		Лек, час.	Лаб, час.	П, час.	ДЗ, час.	Эк, час.	КоР, час.	
1 курс / 1 сессия								
1	Общая химия							
2	Атомно-молекулярное учение Атомно-молекулярное учение. Строение вещества, периодическая система.	4						1Тестирование, Решение задач
3	Химическая связь Химическая связь. Способы образования	4						1Решение задач, Тестирование

	химической связи							
Итого по 1 курсу 1 сессии		8						2
1 курс / 2 сессия								
1	Окислительно-восстановительные реакции Обменные и окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Важнейшие окислители и восстановители. Окислительно-восстановительная активность элементов и их соединений и периодический закон. Классификация реакций окисления-восстановления. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Влияние температуры, концентрации реагентов, их природы, среды и других условий на глубину и направление протекания окислительно-восстановительных процессов. Окислительно-восстановительный эквивалент. Электродные потенциалы. Стандартные электродные потенциалы.							Решение задач, Тестирование
2	Скорость химических реакций Понятие о химической кинетике. Элементарные (одностадийные) и неэлементарные (сложные) реакции. Классификация реакций. Последовательные и параллельные реакции. Молекулярность и порядок реакции. Закон действия масс, константа скорости реакции. Элементы теории активных соударений. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Понятие о цепных реакциях. Радикалы. Элементы теории катализа. Понятие о гомогенном и гетерогенном катализе.							Решение задач
3	Химическая термодинамика Закон сохранения массы вещества и энергии, как две составные части закона сохранения материи. Внутренняя энергия системы. Энтальпия. Энтропия. Термохимические законы.		2					Решение задач
4	Неорганическая химия							

5	Основные классы неорганических соединений Общая характеристика. Оксиды. Основания. Кислоты. Соли. Связь между классами соединений.		2				Решение задач, Тестирование
6	Свойства металлов и их соединений. Общий обзор металлов. Металлы главных подгрупп. Соединения I А группы. Соединения II А группы. Соединения III А группы. Железо.						Решение задач
7	Свойства неметаллов и их соединений Водород, галогены. Подгруппа кислорода. Подгруппа азота. Подгруппа углерода.						Решение задач
8	Экзамен				1		9
Итого по 1 курсу 2 сессии			4		1		6
1 курс / 3 сессия							
1	Гидролиз Равновесие диссоциации в жидкой воде. Ионное произведение воды. Шкала pH. Способы определения pH. Буферные растворы. Гидролиз солей. Гидролиз по катиону и аниону (в отдельности и вместе). Ступенчатый гидролиз. Полный гидролиз. Константа и степень гидролиза, связь между ними и концентрацией раствора. Способы усиления и подавления гидролиза. Образование полимерных продуктов при гидролизе.	2	2				Решение задач, Тестирование
2	Основы химии растворов Истинные растворы; процессы, сопровождающие их образование. Краткая характеристика межмолекулярных взаимодействий в растворах. Водные, неводные и смешанные растворы. Работы Д.И.Менделеева, И.А.Каблукова в области теории растворов. Сольваты, сольватация. Насыщенные, ненасыщенные пересыщенные растворы. Закономерности растворения		2				Решение задач, Тестирование

	газов в жидкостях, твердых веществ в жидкостях, смешение двух жидкостей. Влияние на растворимость природы веществ, температуры, давления, наличия других веществ. Растворы электролитов							
3	Контрольная работа						1	0
Итого по 1 курсу 3 сессии			2	4			1	6
2 курс / 4 сессия								
1	Основные классы неорганических соединений Общая характеристика. Оксиды. Основания. Кислоты. Соли. Связь между классами соединений.	2						1Решение задач, Тестирование
2	Свойства металлов и их соединений. Общий обзор металлов. Металлы главных подгрупп. Соединения I A группы. Соединения II A группы. Соединения III A группы. Железо.	4						1Решение задач, Тестирование
Итого по 2 курсу 4 сессии		6						3
2 курс / 5 сессия								
1	Коррозия металлов Определение коррозии и причины её возникновения. Классификация коррозионных процессов. Химическая и электрохимическая коррозия. Коррозия металлов в различных средах. Контактная коррозия. Атмосферная коррозия. Подземная коррозия. Коррозия под действием блуждающих токов. Виды коррозионных разрушений		2					1Тестирование
2	Защита металлов от коррозии Легирование металлов. Защитные покрытия. Электрохимическая защита (катодная, анодная, протекторная). Защита от коррозии блуждающими токами. Ингибиторы коррозии			2				2Тестирование
3	Полимеры Методы получения полимеров. Строение полимеров. Свойства полимеров. Применение полимеров			2				2Тестирование

4	Дифференцированный зачет				1			4
Итого по 2 курсу 5 сессии			2	4	1			6
Итого по дисциплине		14	4	12	1	1	1	2

Таблица 4 – Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Объем, час.
2 курс / 5 сессия		
1.	Коррозия металлов в различных средах.	2
1 курс / 3 сессия		
1.	Ионное произведение воды. Шкала рН. Способы определения рН.	2

Таблица 5 – Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Наименование семинарских и практических работ	Объем, час.
2 курс / 5 сессия		
1.	Электрохимическая защита (катодная, анодная, протекторная).	2
2.	Свойства полимеров. Применение полимеров	2
1 курс / 3 сессия		
1.	Способы усиления и подавления гидролиза. Образование полимерных продуктов при гидролизе.	2
2.	Закономерности растворения газов в жидкостях, твердых веществ в жидкостях, смешение двух жидкостей.	2
1 курс / 2 сессия		
1.	Внутренняя энергия системы. Энтальпия. Энтропия	2
2.	Связь между классами соединений.	2

4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости

Тестовые задания

Описание тестовых заданий: тестовые задания включают тесты закрытого типа (с одним правильным ответом), тесты на установлении последовательности и на установление соответствия. Оценка за выполнение тестовых заданий выставляется на основании процента заданий, выполненных студентами в процессе прохождения промежуточного и рубежного контроля знаний

1. Кристаллическую решетку

ионную атомную

имеют:

а) алмаз а) графит

б) фторид калия б) хлорид натрия

в) оксид углерода в) йод

г) сульфид натрия г) оксид кремния

2. Пара элементов, между которыми образуется

ионная связь ковалентная полярная связь

а) С и S а) N и H

б) К и О б) О и О

в) Si и H в) H и O

г) Li и N г) Na и F

3. Для уменьшения скорости реакции необходимо:

а) увеличить концентрацию реагирующих веществ;

б) ввести в систему катализатор;

в) повысить температуру;

г) понизить температуру.

4. С наибольшей скоростью протекает реакция:

а) нейтрализации;

б) горение серы в воздухе;

в) растворение магния в кислоте;

г) восстановление оксида меди водородом.

5. Гомогенная реакция:

а) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$;

б) $\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2$;

в) $2\text{CO} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2$;

г) $\text{MgCO}_3 = \text{MgO} + \text{CO}_2$.

6. Гетерогенная реакция:

а) $2\text{CO} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2$;

б) $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$;

в) $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$ (кат V_2O_5);

г) $\text{N}_2\text{O} + \text{H}_2 = \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$.

7. Реакция одновременно является гомогенной и каталитической:

а) $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$ (кат NO_2);

- б) $\text{CaO} + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3$;
в) $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$;
г) $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NaOH}$.

8. Взаимодействие кислоты с основанием относится к реакциям:

- а) разложения;
б) замещения;
в) нейтрализации;
г) присоединения.

9. Взаимодействие натрия с водой - реакция:

- а) соединения;
б) замещения;
в) обмена;
г) разложения.

10. Реакцией нейтрализации является:

- а) $\text{BaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$;
б) $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$;
в) $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 + 2\text{NaCl}$;
г) $3\text{NaOH} + \text{FeCl}_3 = \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{NaCl}$.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения тестовых заданий

Описание методики оценивания выполнения тестовых заданий: оценка за выполнение тестовых заданий ставится на основании подсчета процента правильно выполненных тестовых заданий.

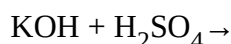
Критерии оценки (в баллах):

- **9-10** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 81 – 100 %;
- **7-8** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 61 – 80 %;
- **4-6** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 41 – 60 %;
- **до 4** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 40 %;

Контрольная работа

Вариант 1.

1. Общая характеристика I группы главной подгруппы (изменение радиуса, восстановительные и окислительные свойства, электронная конфигурация, СО). Нахождение в природе. Физические свойства. Химические свойства. Описание и свойства соединений.
2. Какой объем занимает водяной пар, масса которого 200 грамм?
3. Сколько граммов соли и воды содержится в 800 граммах 12 % раствора нитрата натрия?
4. Закончить уравнения реакции: $\text{NaCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$



Методические материалы, определяющие процедуру оценивания контрольной работы

Описание методики оценивания: при оценке выполнения студентом контрольной работы максимальное внимание следует уделять следующим аспектам: насколько полно в теоретическом вопросе раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками

практической деятельности; кейс-задание решено на высоком уровне, содержит аргументацию и пояснения.

Критерии оценки (в баллах):

- **9-10** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе полно раскрыто содержание материала; четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; кейс-задание решено на высоком уровне, содержит пояснения; тестовые задания решены выше, чем на 80%; уровень знаний, умений, владений – высокий;

- **7-8** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; ответ самостоятельный; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения в последовательности изложения; небольшие недостатки при использовании научных терминов; кейс-задание решено верно, но решение не доведено до завершающего этапа; тесты решены на 60-80%. Уровень знаний, умений, владений – средний;

- **5-6** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе усвоено основное, но непоследовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, практических занятий; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности невысокий, наблюдаются пробелы и неточности; в решение кейс-задания верно выполнены некоторые этапы; тесты решены на 40-60%; уровень знаний, умений, владений – удовлетворительный;

- **менее 5** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе не изложено основное содержание учебного материала, изложение фрагментарное, не последовательное; определения понятий не четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности очень низкий; тесты решены менее, чем на 40 %; уровень знаний, умений, владений – недостаточный.

Решение задач

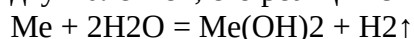
Решение задач способствует формированию умений и навыков относящихся к конкретной сфере деятельности

Задача 1. Напишите уравнения реакций, позволяющих осуществить следующие превращения
 $\text{NaCl} \rightarrow \text{Na} \rightarrow \text{NaH} \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{NaHSO}_3$.

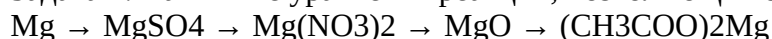
Задача 2. При действии избытка углекислого газа на 32,9 г неизвестного соединения металла с кислородом образовалось твердое вещество “А”, и выделился газ “В”. Вещество “А” растворили в воде, и добавили избыток раствора нитрата бария, при этом выпало 27,58 г осадка. Газ “В” пропустили через трубку с раскаленной медью, и масса трубки увеличилась на 6,72 г. Установите формулу исходного соединения.



Задача 3. При взаимодействии 6,0 г металла с водой выделилось 3,36 л водорода (н.у.). Определите этот металл, если он в своих соединениях двухвалентен. Решение. Поскольку металл двухвалентен, его реакция с водой описывается уравнением:



Задача 4. Напишите уравнения реакций, позволяющих осуществить следующие превращения:



Задача 5. Имеется смесь кальция, оксида кальция и карбида кальция с молярным соотношением компонентов 1:3:4 (в порядке перечисления). Какой объем воды может вступить в химическое взаимодействие с 35 г такой смеси?

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания решения задач

Описание методики оценивания выполнения решения задачи: уделяется внимание выбранному алгоритму, рациональному способу решения, правильному применению формул, получению верного ответа.

Критерии оценки

5 баллов выставляется студенту, если: составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом.

4 баллов выставляется студенту, если: составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.

3 баллов выставляется студенту, если: задача понята правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задача решена не полностью или в общем виде.

1 балл выставляется студенту, если: задача решена неправильно.

0 баллов выставляется студенту, если: задача не решена.

Дифференцированный зачет

Примерные вопросы к дифзачету, 2 курс / 5 сессия

1. Сильные и слабые электролиты (приведите примеры). Степень диссоциации, константа диссоциации.
2. Определите понятие «атом». История развития представлений о строении атома. Постулаты Бора.
3. Классификация химических реакций. Приведите примеры реакций каждого типа.
4. Как можно охарактеризовать состояние электронов в атоме? Что такое квантовые числа?
5. Обменные реакции в растворах. Реакции нейтрализации.
6. Дайте определение периодического закона химических элементов. Связь периодической системы элементов с современными представлениями о строении атома.
7. Гидролиз солей. Приведите примеры гидролиза солей по катиону; по аниону; по катиону и аниону. Напишите ионные уравнения гидролиза этих солей.
8. В чем заключается основная причина периодического изменения свойств химических элементов? По каким признакам элементы помещаются в одну группу, в один период? Приведите конкретные примеры.
9. Окислительно-восстановительная реакция как двойственный процесс. Сформулируйте понятия окислителя и восстановителя.
10. Природа химической связи. Молекула водорода и методы ее описания. Сформулируйте основные положения метода валентных связей (ВС).
11. Окислительно-восстановительная активность элементов и соединений. Количественные характеристики окислительно-восстановительных переходов. Электродные потенциалы металлов.
12. Какие типы химической связи Вы знаете? Приведите примеры. Какие характеристики ковалентной химической связи Вы знаете? Перекрытие атомных орбиталей, σ - и π -связи, порядок (кратность) связи.
13. Методы подбора коэффициентов к окислительно-восстановительным реакциям (методы электронного баланса и ионно-молекулярных полуреакций).
14. Какова природа связи в металлах. Ионная связь. Взаимодействие ионов в кристаллической решетке.
15. Оксиды кислотные, основные, амфотерные. Способы их получения и свойства.

16. Межмолекулярные взаимодействия. Силы Ван-дер-Ваальса. Какова роль межмолекулярных взаимодействий при проявлении физико-химических свойств веществ?
17. Кислоты, свойства, способы получения.
18. Сформулируйте первое правило термодинамики. Какие термодинамические процессы называются изобарными, изохорными, адиабатическими, изотермическими?
19. Какие химические реакции называют экзотермическими, эндотермическими? Приведите примеры.
20. Соли. Состав и свойства.
21. Что определяет понятие «энтальпия образования вещества»? Сформулируйте условия стандартизации этой характеристики. Почему необходим выбор стандартного состояния?
22. Проанализируйте зависимость свойств элементов от их положения в периодической таблице Д.И. Менделеева (строение электронных оболочек атомов, потенциалы ионизации, сродство к электрону, простые вещества).
23. Сформулируйте второй закон термодинамики. Что определяет понятие «энтропия системы»? В каких пределах может изменяться ее значение?
24. Какие важнейшие соединения неметаллов вы знаете? Рассмотрите зависимость их свойств от положения элемента в периодической таблице Д. И. Менделеева (характерные степени окисления, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства).
25. Что определяет понятие «энергия Гиббса системы» (изобарно-изотермический потенциал)? Как можно рассчитать ΔG образования вещества? Укажите условия стандартизации этой величины.
26. Общая характеристика элементов V- группы. Азот, фосфор и их соединения. Простые вещества, аллотропия. Особенности строения молекул азота и фосфора.
27. Неорганическая химия углерода. Водородные соединения. Метан и углеводороды.
28. Дайте определение скорости химической реакции. От каких факторов она зависит? Кинетическое уравнение реакции. Какой физический смысл константы скорости химической реакции? Какие факторы определяют ее величину?
29. Общая характеристика элементов III группы (Al, Ga, In, Tl) Строение атомов, возможные степени окисления в соединениях. Простые вещества: физические и химические свойства.
30. Сформулируйте Закон действующих масс для равновесных процессов. Различные способы выражения константы равновесия.
31. Щелочные и щелочно-земельные металлы. Строение электронных оболочек атомов, потенциалы ионизации, сродство к электрону. Простые вещества, восстановительные свойства.
32. Как константа химического равновесия связана со стандартным изменением энергии Гиббса. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье
33. Взаимодействие щелочных и щелочно-земельных металлов с водой. Водородные соединения элементов I и II групп.
34. Различные виды выражения концентрации растворов.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения дифференцированного зачета

При оценке ответа на дифференцированном зачете максимальное внимание должно уделяться тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, верно ли использованы научные термины, насколько ответ самостоятельный, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли раскрыты причинно-следственные связи, насколько высокий уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками практической деятельности.

Критерии оценки :

-отлично выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении

практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы.

Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **хорошо** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **удовлетворительно** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов.

Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **неудовлетворительно** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Экзаменационные билеты

Экзамен (зачет) является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций. Структура экзаменационного билета: в билете указывается кафедра в рамках нагрузки которой реализуется данная дисциплина, форма обучения, направление и профиль подготовки, дата утверждения; билет может включать в себя теоретический(ие) вопрос(ы) и практическое задание (кейс-задание).

Примерные вопросы к экзамену, 1 курс / 2 сессия

1. Сильные и слабые электролиты (приведите примеры). Степень диссоциации, константа диссоциации.
2. Определите понятие «атом». История развития представлений о строении атома. Постулаты Бора.
3. Классификация химических реакций. Приведите примеры реакций каждого типа.
4. Как можно охарактеризовать состояние электронов в атоме? Что такое квантовые числа?
5. Обменные реакции в растворах. Реакции нейтрализации.
6. Дайте определение периодического закона химических элементов. Связь периодической системы элементов с современными представлениями о строении атома.
7. Гидролиз солей. Приведите примеры гидролиза солей по катиону; по аниону; по катиону и аниону. Напишите ионные уравнения гидролиза этих солей.
8. В чем заключается основная причина периодического изменения свойств химических элементов? По каким признакам элементы помещаются в одну группу, в один период? Приведите конкретные примеры.
9. Окислительно-восстановительная реакция как двойственный процесс. Сформулируйте понятия окислителя и восстановителя.
10. Природа химической связи. Молекула водорода и методы ее описания. Сформулируйте основные положения метода валентных связей (ВС).
11. Окислительно-восстановительная активность элементов и соединений. Количественные характеристики окислительно-восстановительных переходов. Электродные потенциалы металлов.
12. Какие типы химической связи Вы знаете? Приведите примеры. Какие характеристики ковалентной химической связи Вы знаете? Перекрывание атомных орбиталей, σ - и π -связи, порядок (кратность) связи.
13. Методы подбора коэффициентов к окислительно-восстановительным реакциям (методы электронного баланса и ионно-молекулярных полуреакций).

14. Какова природа связи в металлах. Ионная связь. Взаимодействие ионов в кристаллической решетке.
15. Оксиды кислотные, основные, амфотерные. Способы их получения и свойства.
16. Межмолекулярные взаимодействия. Силы Ван-дер-Ваальса. Какова роль межмолекулярных взаимодействий при проявлении физико-химических свойств веществ?
17. Кислоты, свойства, способы получения.
18. Сформулируйте первое правило термодинамики. Какие термодинамические процессы называются изобарными, изохорными, адиабатическими, изотермическими?
19. Какие химические реакции называют экзотермическими, эндотермическими? Приведите примеры.
20. Соли. Состав и свойства.
21. Что определяет понятие «энтальпия образования вещества»? Сформулируйте условия стандартизации этой характеристики. Почему необходим выбор стандартного состояния?
22. Проанализируйте зависимость свойств элементов от их положения в периодической таблице Д.И. Менделеева (строение электронных оболочек атомов, потенциалы ионизации, сродство к электрону, простые вещества).
23. Сформулируйте второй закон термодинамики. Что определяет понятие «энтропия системы»? В каких пределах может изменяться ее значение?
24. Какие важнейшие соединения неметаллов вы знаете? Рассмотрите зависимость их свойств от положения элемента в периодической таблице Д. И. Менделеева (характерные степени окисления, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства).
25. Что определяет понятие «энергия Гиббса системы» (изобарно-изотермический потенциал)? Как можно рассчитать ΔG образования вещества? Укажите условия стандартизации этой величины.
26. Общая характеристика элементов V- группы. Азот, фосфор и их соединения. Простые вещества, аллотропия. Особенности строения молекул азота и фосфора.
27. Неорганическая химия углерода. Водородные соединения. Метан и углеводороды.
28. Дайте определение скорости химической реакции. От каких факторов она зависит? Кинетическое уравнение реакции. Какой физический смысл константы скорости химической реакции? Какие факторы определяют ее величину?
29. Общая характеристика элементов III группы (Al, Ga, In, Tl) Строение атомов, возможные степени окисления в соединениях. Простые вещества: физические и химические свойства.
30. Сформулируйте Закон действующих масс для равновесных процессов. Различные способы выражения константы равновесия.
31. Щелочные и щелочно-земельные металлы. Строение электронных оболочек атомов, потенциалы ионизации, сродство к электрону. Простые вещества, восстановительные свойства.
32. Как константа химического равновесия связана со стандартным изменением энергии Гиббса. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье
33. Взаимодействие щелочных и щелочно-земельных металлов с водой. Водородные соединения элементов I и II групп.
34. Различные виды выражения концентрации растворов.

Образец экзаменационного билета

МИНОБРНАУКИ РФ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ» БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНТ Кафедра технологического образования	
Дисциплина: Экологическая химия	Курсовые экзамены 20__-20__ г.

заочная форма обучения 1 курс 2 сессия	Направление 20.03.01 Техносферная безопасность Профиль: Надзор в сфере охраны труда и готовности к чрезвычайным ситуациям
Экзаменационный билет № 1 1. Определите понятие «атом». История развития представлений о строении атома. Постулаты Бора. 2. Какие химические реакции называют экзотермическими, эндотермическими? Приведите примеры.	
Дата утверждения: __.__._____	Заведующий кафедрой _____

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания ответа на экзамене

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

При оценке ответа на экзамене максимальное внимание должно уделяться тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, верно ли использованы научные термины, насколько ответ самостоятельный, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли причинно-следственные связи, насколько высокий уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками практической деятельности.

Критерии оценки (в баллах):

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;
- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;
- **10-16 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;
- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме:

5 сессия - дифзачет, 2 сессия - экзамен.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1. Основная учебная литература

1. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов : учеб. для студ. вузов, обуч. по мед., биол., агроном., ветеринар., эколог. спец. / Ю. А. Ершов [и др.] ; Под ред. Ю. А. Ершова .— 6-е изд., испр. — М. : Высшая школа, 2007 .— 560 с.

5.2. Дополнительная учебная литература

1. . Химия окружающей среды : учебник для СПО / Т. И. Хаханина , Н. Г. Никитина , И. Н. Петухов .— 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2017 .— 233 с. : ил .— (Профессиональное образование) .— Книга доступна в электронной библиотечной системе biblio-online.ru .— ISBN 978-5-534-03299-4 : 510 p. 14 к.

5.3. Другие учебно-методические материалы

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/>.
2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>.

3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elib.bashedu.ru/>.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rsl.ru/>.
6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/>.
7. Национальная платформа открытого образования proed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://npoed.ru/>.
8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.bashkortostan.ru/>.
9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>.

Программное обеспечение

1. LIBREOFFICE - Договор №0301400003023000002 от 14.03.2023 (бессрочный)
2. Операционная система Astra Linux - Договор 0301400003023000002 от 14 марта 2023 бессрочно
3. Браузер Google Chrome - Бесплатная лицензия
https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html
4. Справочная Правовая Система "КонсультантПлюс" - Договор №125818-С от 28.04.2026
5. Компас 3D, проектирование и конструирование в машиностроении - Договор №209 от 28.02.2019 бессрочно

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 101(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для контроля и аттестации, Для хранения оборудования	Анализатор co2, влажности, температуры воздуха с usb выходом, весы, дозиметр, доска, компьютер, кондуктометр hmdigittai com80-bu, люксметр цифровой smart sensor фк813, мебель, методические материалы, микрометр, микроскоп, монитор, муфельная печь, нутрометр, плакат, портативный шумомер, измеритель уровня звука smart serser, принтер, проектор, разрывная машина, спектрофотометр

		экологического контроля, термометр, учебный набор, штангенциркуль, электронный измеритель pH, влажности, температуры и освещенности почвы pH300. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux 3. Браузер Google Chrome 4. Компас 3D, проектирование и конструирование в машиностроении
Аудитория 104(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Доска, мебель, экран.
Аудитория 207(ИТФ)	Для самостоятельной работы	Коммутатор, компьютер, лампа настольная, мебель, мфу, нетбук, принтер, сетевой фильтр, учебно-методическая литература, часы. Программное обеспечение 1. Операционная система Astra Linux 2. LIBREOFFICE 3. Браузер Google Chrome
Читальный зал(ФМ)	Для курсового проектирования, Для самостоятельной работы	Компьютер, ксерокс, мебель, принтер, учебно-методические материалы. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux 3. Справочная Правовая Система "КонсультантПлюс"