

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович  
Должность: Директор  
Дата подписания: 22.11.2023 09:13:25  
Уникальный программный ключ:  
fceab25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

**ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»  
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНИТ  
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Утверждено:  
на заседании кафедры технологического  
образования  
протокол № 4 от 25.11.2022 г.  
Зав. кафедрой подписано ЭЦП / Шакирова М.Г.

Согласовано:  
Председатель УМК  
инженерно-технологического  
факультета  
подписано ЭЦП / Белявская И.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
для очной формы обучения**

Экологическая химия  
Обязательная часть

**программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)  
20.03.01 *Техносферная безопасность*

Направленность (профиль) подготовки  
Инженерная защита окружающей среды

Квалификация  
Бакалавр

Разработчик (составитель) <u>Старший преподаватель</u> (должность, ученая степень, ученое звание)	<u>подписано ЭЦП / Белявская И.А.</u> (подпись, Фамилия И.О.)
---	--

Для приема: 2023 г.

Бирск 2022 г.

Составитель / составители: Белявская И.А.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры технологического образования протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.....	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся).....	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине .....	12
4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.....	12
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.....	14
4.3. Рейтинг-план дисциплины .....	21
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	21
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	21
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины.....	22
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	22

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций**

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления (ОПК-2);	ОПК-2.1. Знать принципы культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	Способы обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах 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	Обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления
		ОПК-2.3. Владеть навыками реализации организационно-технических мероприятий по обеспечению безопасности человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	Навыками обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления



## **2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Экологическая химия» относится к обязательной части.

Дисциплина изучается на   1   курсе в   1,2   семестре.

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, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления

## **3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)**

ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»  
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ  
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Экологическая химия» на 1,2 семестр

очная

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	6/216
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	73.4
лекций	34
практических/ семинарских	28
лабораторных	10
контроль самостоятельной работы (КСР)	0
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) ФКР	1.4
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС)	107.8
Учебных часов на подготовку к экзамену, дифзачету (Контроль)	34.8

Форма контроля:

Дифзачет 1 семестр

Экзамен 2 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)						Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Лек	Лаб	П	ДЗ	Эк	СР С			
1 курс / 1 семестр										
1	Общая химия									
1.1	Атомно-молекулярное учение  Атомно-молекулярное учение. Строение вещества, периодическая система.	4		4			8	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра № 1	Тестирование	Решение задач, Тестирование
1.2	Химическая связь.  Химическая связь. Способы образования химической связи	6		6			8	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра № 1	Тестирование	Решение задач, Тестирование
1.3	Основы химии растворов  Истинные растворы; процессы, сопровождающие их образование. Краткая характеристика межмолекулярных взаимодействий в растворах. Водные, неводные и смешанные растворы. Сольваты, сольватация. Насыщенные, ненасыщенные пересыщенные растворы.	4		4			10	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра № 1	Тестирование	Решение задач, Тестирование

	Влияние на растворимость природы веществ, температуры, давления, наличия других веществ. Растворы электролитов									
1.4	<p>Гидролиз</p> <p>Равновесие диссоциации в жидкой воде. Ионное произведение воды. Шкала рН. Способы определения рН. 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.</p>	4		4			9.8	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра № 1	Тестирование	Решение задач, Тестирование
1.5	Дифференцированный зачет				1		0.2			
Итого по 1 курсу 1 семестру		18		18	1		36			
1 курс / 2 семестр										
1	<p>Окислительно-восстановительные реакции</p> <p>Обменные и окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Важнейшие окислители и восстановители. Окислительно-восстановительная активность элементов и их соединений и периодический закон. Классификация</p>	2	2	2			18	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра № 1	Тестирование	Тестирование, Решение задач

	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.									
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.	2	2	2			8	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра № 1	Тестирование	Тестирование, 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	2	2			22	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра № 1	Тестирование	Тестирование, Решение задач

4	Неорганическая химия									
5	Основные классы неорганических соединений  Общая характеристика. Оксиды. Основания. Кислоты. Соли. Связь между классами соединений.	4	2	2			6	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра № 1	Тестирование	Решение задач, Тестирование
6	Свойства металлов и их соединений.  Общий обзор металлов. Металлы главных подгрупп. Соединения I A группы. Соединения II A группы. Соединения III A группы. Железо.	2	2	2			10	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра № 1	Тестирование	Решение задач, Тестирование
7	Свойства неметаллов и их соединений  Водород, галогены. Подгруппа кислорода. Подгруппа азота. Подгруппа углерода.	4					8	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра № 1	Тестирование	Решение задач, Тестирование
8	Экзамен					1	36			
Итого по 1 курсу 2 семестру		16	10	10		1	108			
Итого по дисциплине		34	10	28	1	1	144			

#### 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

##### 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции: Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления (ОПК-2);

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (Дифзачет)			
		2 (Неудовлетворительно)	3 (Удовлетворительно)	4 (Хорошо)	5 (Отлично)
ОПК-2.1. Знать принципы культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	Способы обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	Знания не сформированы	Знания недостаточно сформированы, несистемны	Знания сформированы, но имеют отдельные пробелы и неточности	Знания полностью сформированы
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	Обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	Умения не сформированы	Умения не полностью сформированы	Умения в основном сформированы	Умения полностью сформированы

труда					
ОПК-2.3. Владеть навыками реализации организационно-технических мероприятий по обеспечению безопасности человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	Навыками обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	Владение навыками не сформировано	Владение навыками неуверенное	Владение навыками в основном сформировано	Владение навыками уверенное

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (Экзамен)			
		2 (Неудовлетворительно)	3 (Удовлетворительно)	4 (Хорошо)	5 (Отлично)
ОПК-2.1. Знать принципы культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	Способы обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	Знания не сформированы	Знания недостаточно сформированы, несистемны	Знания сформированы, но имеют отдельные пробелы и неточности	Знания полностью сформированы
ОПК-2.2. Уметь оперировать знаниями принципов	Обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей	Умения не сформированы	Умения не полностью сформированы	Умения в основном сформированы	Умения полностью сформированы

культуры безопасности для обеспечения безопасности человека и сохранения окружающей среды, реализации комплексных мероприятий по обеспечению требований в сфере охраны труда	среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления				
ОПК-2.3. Владеть навыками реализации организационно-технических мероприятий по обеспечению безопасности человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	Навыками обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	Владение навыками не сформировано	Владение навыками неуверенное	Владение навыками в основном сформировано	Владение навыками уверенное

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины. Баллы, выставляемые за конкретные виды деятельности представлены ниже.

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.**

Код и наименование	Результаты обучения по	Оценочные средства
--------------------	------------------------	--------------------

индикатора достижения компетенции	дисциплине	
ОПК-2.1. Знать принципы культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	Способы обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	Тестирование, Решение задач
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	Обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	Решение задач, Тестирование
ОПК-2.3. Владеть навыками реализации организационно-технических мероприятий по обеспечению безопасности человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	Навыками обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	Решение задач

Критериями оценивания при модульно-рейтинговой системе являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины

для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10;

Шкалы оценивания:

для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

### 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  $\text{V}_2\text{O}_5$ );
- 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  $\text{NO}_2$ );
- 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:

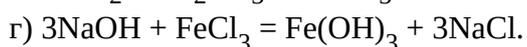
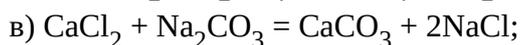
- а) разложения;
- б) замещения;
- в) нейтрализации;
- г) присоединения.

9. Взаимодействие натрия с водой - реакция:

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

10. Реакцией нейтрализации является:

- а)  $\text{BaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ ;



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:**

- **5** выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 81 – 100 %;

- **4** выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 61 – 80 %;

- **3** выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 41 – 60 %;

- **2** выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 40 %;

**Решение задач**

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

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

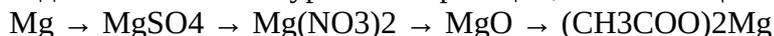
Задача 2. При действии избытка углекислого газа на 32,9 г неизвестного соединения металла с кислородом образовалось твердое вещество “А”, и выделился газ “В”. Вещество “А” растворили в воде, и добавили избыток раствора нитрата бария, при этом выпало 27,58 г осадка. Газ “В” пропустили через трубку с раскаленной 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, 1 курс / 1 семестр

1. Определение и предмет, цели и задачи химии. Основные этапы развития химии.
2. Основные законы химии. Основные положения атомно-молекулярного учения.
3. Закон постоянства состава. Химические формулы. Молярная масса.
4. Закон сохранения массы веществ. Химические уравнения.
5. Закон Авогадро. Молярный объем газов.
6. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Значение периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева.
7. Важнейшие классы неорганических веществ: простые вещества, оксиды, кислоты, основания, соли, их определения и классификация.
8. Сложность строения атома. Модель атома Томсона, планетарная модель атома Резерфорда и Бора. Строение атома и атомного ядра. Изотопы. Строение атома элементов второго периода.
9. Строение электронной оболочки атома. Квантовые числа. Принципы построения электронной оболочки.
10. Химическая связь и строение вещества. Типы химической связи: ковалентная, ионная, металлическая, водородная.
11. Механизм образования ковалентной связи: классический, донорно-акцепторный. Энергия химической связи, кратность связи.
12. Типы кристаллических решеток: атомная, молекулярная, металлическая, ионная.
13. Классификация химических реакций. Приведите примеры разных типов химических реакций.
14. Классификация химических реакций по различным признакам.
15. Окислительно-восстановительные реакции. Типы окислительно-восстановительных реакций.
16. Вода – важнейшее вещество на Земле. Физические и химические свойства воды. Значение и применение воды
17. Понятие о растворах. Классификация растворов. Процесс растворения.
18. Растворимость веществ. Зависимость растворимости от различных факторов.
19. Количественная характеристика состава растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная концентрация раствора.
20. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации.
21. Диссоциация кислот, оснований, солей.
22. Реакции обмена в водных растворах электролитов. Ионные реакции и уравнения.
23. Диссоциация воды. Водородный показатель (рН растворов). Среда водных растворов электролитов.
24. Гидролиз солей.
25. Основы химического анализа.
26. Качественные реакции на катионы и анионы.
27. Методы исследования и химический анализ объектов окружающей среды.
28. Химический анализ воды.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания дифференцированного зачета

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 :**

- **5** 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;
- **4** 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;
- **3** 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;
- **2** 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 семестр

1. Определение и предмет, цели и задачи химии. Основные этапы развития химии.
2. Основные законы химии. Основные положения атомно-молекулярного учения.
3. Закон постоянства состава. Химические формулы. Молярная масса.
4. Закон сохранения массы веществ. Химические уравнения.
5. Закон Авогадро. Молярный объем газов.
6. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Значение периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева.
7. Важнейшие классы неорганических веществ: простые вещества, оксиды, кислоты, основания, соли, их определения и классификация.
8. Сложность строения атома. Модель атома Томсона, планетарная модель атома Резерфорда и Бора. Строение атома и атомного ядра. Изотопы. Строение атома элементов второго периода.
9. Строение электронной оболочки атома. Квантовые числа. Принципы построения электронной оболочки.

10. Химическая связь и строение вещества. Типы химической связи: ковалентная, ионная, металлическая, водородная.
11. Механизм образования ковалентной связи: классический, донорно-акцепторный. Энергия химической связи, кратность связи.
12. Типы кристаллических решеток: атомная, молекулярная, металлическая, ионная.
13. Классификация химических реакций. Приведите примеры разных типов химических реакций.
14. Классификация химических реакций по различным признакам.
15. Окислительно-восстановительные реакции. Типы окислительно-восстановительных реакций.
16. Вода – важнейшее вещество на Земле. Физические и химические свойства воды. Значение и применение воды
17. Понятие о растворах. Классификация растворов. Процесс растворения.
18. Растворимость веществ. Зависимость растворимости от различных факторов.
19. Количественная характеристика состава растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная концентрация раствора.
20. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации.
21. Диссоциация кислот, оснований, солей.
22. Реакции обмена в водных растворах электролитов. Ионные реакции и уравнения.
23. Диссоциация воды. Водородный показатель (рН растворов). Среда водных растворов электролитов.
24. Гидролиз солей.
25. Основы химического анализа.
26. Качественные реакции на катионы и анионы.
27. Методы исследования и химический анализ объектов окружающей среды.
28. Химический анализ воды.

Образец экзаменационного билета

<p><b>МИНОБРНАУКИ РФ</b>  <b>ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ</b>  <b>ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ</b>  <b>«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»</b>  <b>БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ</b>  <b>Кафедра технологического образования</b></p>	
<p>Дисциплина: Экологическая химия  очная форма обучения  1 курс 2 семестр</p>	<p>Курсовые экзамены 20__-20__ г.  Направление 20.03.01 Техносферная  безопасность  Профиль: Инженерная защита окружающей  среды</p>
<p><b>Экзаменационный билет № 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные законы химии. Основные положения атомно-молекулярного учения.</li> <li>2. Вода – важнейшее вещество на Земле. Физические и химические свойства воды. Значение и применение воды</li> </ol>	
<p>Дата утверждения: __.__._____</p>	<p>Заведующий кафедрой  _____</p>

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания ответа на экзамене

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 :**

- **5** 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;
- **4** 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;
- **3** 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;
- **2** 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.

**1.3. Рейтинг-план дисциплины**

Таблица перевода баллов текущего контроля в баллы рейтинга

	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
<b>0</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>1</b>	5	3	2	2	1	1	1	1	1	1
<b>2</b>		5	4	3	2	2	2	2	2	1
<b>3</b>			5	4	3	3	3	2	2	2
<b>4</b>				5	4	4	3	3	3	2
<b>5</b>					5	5	4	4	3	3
<b>6</b>						5	5	4	4	3
<b>7</b>							5	5	4	4
<b>8</b>								5	5	4
<b>9</b>									5	5
<b>10</b>										5

Рейтинг-план дисциплины представлен в Приложении 1.

**2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

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

**Основная 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.

#### **Дополнительная 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 р. 14 к.

### **5.2. 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. Браузер Google Chrome - Бесплатная лицензия [https://www.google.com/intl/ru\\_ALL/chrome/privacy/eula\\_text.html](https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html)
2. Office Professional Plus - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159-ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021
3. Windows - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159- ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021
4. Компас 3D, проектирование и конструирование в машиностроении - Договор №209 от 28.02.2019
5. Система дистанционного обучения Moodle - Бесплатная лицензия <http://www.gnu.org/licenses/gpl.html>
6. Браузер Яндекс - Бесплатная лицензия [https://yandex.ru/legal/browser\\_agreement/index.html](https://yandex.ru/legal/browser_agreement/index.html)

### **6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Наименование специализированных	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
---------------------------------	-------------	---

аудиторий, кабинетов, лабораторий		
Аудитория 101(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для контроля и аттестации, Для хранения оборудования	Учебная мебель, доска классная, анализатор co2, влажности, температуры воздуха с usb выходом, монитор качества воды, нутрометр, принтер samsung ml-1210, компьютер в сборе, спектрофотометр экологического контроля, электронный измеритель рН, влажности, температуры и освещенности почвы рН300, весы аптечные, кондуктометр hmdigittai com80-bu, люксметр цифровой smart sensor фк813, микрометр мк-25 1 кл., микрометр мк-25 2 кл., набор ареометров, термометр с функцией измерения влажности воздуха, метеостанция, портативный шумомер, измеритель уровня звука smart serser, дозиметр дбг-06т. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus 2. Windows 3. Браузер Google Chrome 4. Компас 3D, проектирование и конструирование в машиностроении
Аудитория 102(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Доска классная, учебная мебель, проектор optoma x316, экран настенный dinon manual 160x160.
Аудитория 104(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Экран на штативе 200x200 mw 144047, доска классная, учебная мебель.
Аудитория 201(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Доска классная, интерактивная доска, мультимедийный проектор , компьютер в сборе. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus 2. Windows 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 204(ИТФ)	Семинарская, Для консультаций, Для контроля и	Коммутатор d-link, источник бесперебойного питания арс,

	аттестации, Для хранения оборудования	компьютер в сборе, принтер canon lbr 2900, сканер erpson 1270, учебная мебель, доска классная. Программное обеспечение <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Office Professional Plus</li> <li>2. Система дистанционного обучения Moodle</li> <li>3. Windows</li> <li>4. Браузер Яндекс</li> </ol>
Аудитория 207(ИТФ)	Для самостоятельной работы	Часы настенные, сетевой фильтр, коммутатор , учебно-методическая литература, компьютер в сборе, МФУ canon лазерный mf 3228, нетбук lenovo idea pads10-3c intel atom n455, 1gb,1, лампа настольная , принтер, учебная мебель. Программное обеспечение <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Windows</li> <li>2. Office Professional Plus</li> <li>3. Браузер Google Chrome</li> </ol>
Аудитория 301 Читальный зал (электронный каталог)(ФМ)	Для самостоятельной работы	Компьютеры в сборе, учебная мебель, принтер samsung, сканер hp scanjet g2410. Программное обеспечение <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Браузер Google Chrome</li> <li>2. Office Professional Plus</li> <li>3. Windows</li> </ol>