

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»**  
Институт химических и нефтегазовых технологий

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИХНТ

\_\_\_\_\_ Т.Г. Черкасова

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Химия редких и рассеянных элементов**

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология  
Направленность (профиль) 01 Химическая технология неорганических веществ

Присваиваемая квалификация  
"Бакалавр"

Формы обучения  
очная, заочная

Кемерово 2021 г.



1621465559

Рабочую программу составил:  
Доцент кафедры ХТНВиН Т.В. Буланова

Рабочая программа обсуждена  
на заседании кафедры химии, технологии неорганических веществ и наноматериалов

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой химии, технологии неорганических  
веществ и наноматериалов

\_\_\_\_\_

подпись

..

ФИО

Согласовано учебно-методической комиссией  
по направлению подготовки (специальности) 18.03.01 Химическая технология

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Председатель учебно-методической комиссии по направлению  
подготовки (специальности) 18.03.01 Химическая технология

\_\_\_\_\_ С.В. Пучков

подпись

ФИО



1621465559

## **1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Химия редких и рассеянных элементов", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Освоение дисциплины направлено на формирование:  
профессиональных компетенций:

ПК-10 - Способностью разрабатывать предложения по обеспечению качества выпускаемых компонентов и готовой продукции

ПК-6 - Способностью к разработке и совершенствованию технологий производства продукции, учитывая отечественный и зарубежный опыт  
универсальных компетенций:

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

**Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций**

**Индикатор(ы) достижения:**

Выполняет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач

Выполняет разработку предложений по обеспечению качества выпускаемых компонентов и готовой продукции

Выполняет разработку и совершенствование технологий производства продукции, учитывая отечественный и зарубежный опыт

**Результаты обучения по дисциплине:**

Знать основные способы проведения информационного поиска.

Знать состав выпускаемых компонентов и готовой продукции, контроль качества.

Знать современные технологии и оборудование .

Уметь проводить информационный поиск по теме исследования, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию; определять современный уровень решения проблемы, ставить задачи и определять пути их реализации.

-

Уметь проводить контроль качества выпускаемых компонентов и готовой продукции

Уметь проводить совершенствование технологий производств продукции.

Владеть методиками поиска, анализа информации для решения поставленных задач.

Владеть основными методиками определения состава выпускаемых компонентов и готовой продукции.

Владеть навыками поиска, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации

- по теме исследования; организации проведения экспериментов и испытаний, проведения обработки и анализа результатов.

## **2 Место дисциплины "Химия редких и рассеянных элементов" в структуре ОПОП бакалавриата**

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: Избранные главы неорганической химии, История химии и химической технологии, Общая и неорганическая химия.

Дисциплина входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП. Цель дисциплины - получение обучающимися знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, необходимых для формирования компетенций, указанных в пункте 1.

## **3 Объем дисциплины "Химия редких и рассеянных элементов" в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины "Химия редких и рассеянных элементов" составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.



1621465559

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
<b>Курс 2/Семестр 4</b>			
Всего часов	180		
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):</b>			
Аудиторная работа			
Лекции	16		
Лабораторные занятия	32		
Практические занятия			
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
<b>Самостоятельная работа</b>	132		
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	зачет		
<b>Курс 3/Семестр 6</b>			
Всего часов		180	
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):</b>			
Аудиторная работа			
Лекции		4	
Лабораторные занятия		6	
Практические занятия			
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
<b>Самостоятельная работа</b>		166	
<b>Форма промежуточной аттестации</b>		зачет /4	

**4 Содержание дисциплины "Химия редких и рассеянных элементов", структурированное по разделам (темам)**

#### **4.1. Лекционные занятия**

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Тема 1 s-Элементы: Литий. Рубидий и цезий. Бериллий.	2	2	
Тема 2 p-элементы: Галлий, индий, таллий. Германий. Сурьма, висмут.	4	2	
Тема 3 d-элементы: Титан, цирконий, гафний. Ванадий, ниобий, тантал. Молибден, вольфрам. Скандий, Иттрий, лантан.	8		
Тема 4 f-элементы: Лантаноиды	2		
Итого:	16	4	

#### **4.2. Лабораторные занятия**



1621465559

Наименование работы	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Литий. Бериллий	4	2	
Галлий	4	2	
Сурьма. Висмут.	4	2	
Титан	4		
Цирконий. Гафний	4		
Ванадий	4		
Ниобий	4		
Молибден. Вольфрам	4		
Итого	32	6	

**4.3. Самостоятельная работа обучающегося и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Вид СРС	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Проработка темы «Рубидий и цезий». Подготовка к лабораторным работам «Литий» и «Бериллий», оформление отчётов	20	20	
Проработка темы «Индий и таллий». Подготовка к лабораторной работе «Галлий» и оформление отчёта	25	30	
Проработка темы «Германий». Подготовка к лабораторной работе «Сурьма. Висмут» и оформление отчёта	15	20	
Подготовка к лабораторной работе №5 «Титан» и оформление отчёта	15	25	
Подготовка к лабораторной работе «Цирконий. Гафний» и оформление отчёта	16	25	
Подготовка к лабораторной работе «Ванадий» и оформление отчёта	15	26	
Проработка темы «Скандий. Иттрий. Лантан». Подготовка к лабораторной работе «Ниобий» и оформление отчёта	16	20	
Проработка темы «Лантаноиды». Подготовка к лабораторной работе «Молибден. Вольфрам» и оформление отчёта	10	20	
Итого	132	166	

**5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Химия редких и рассеянных элементов"**



1621465559

## 5.1 Паспорт фонда оценочных средств

### Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций выпускника:

Форма (ы) текущего контроля	Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Индикатор (ы) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Уровень
Опрос по контрольным вопросам, подготовка отчетов по практическим и (или) лабораторным работам	ПК-10	Выполняет разработку предложения по обеспечению качества выпускаемых компонентов и готовой продукции.	<b>Знать</b> состав выпускаемых компонентов и готовой продукции, контроль качества. <b>Уметь</b> проводить контроль качества выпускаемых компонентов и готовой продукции. <b>Владеть</b> основными методиками определения состава выпускаемых компонентов и готовой продукции.	Высокий или средний
Опрос по контрольным вопросам, подготовка отчетов по практическим и (или) лабораторным работам	ПК-6	Выполняет разработку и совершенствование технологий производства продукции, учитывая отечественный и зарубежный опыт.	<b>Знать</b> современные технологии и оборудование. <b>Уметь</b> проводить совершенствование технологий производств продукции. <b>Владеть</b> навыками поиска, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования; организации проведения экспериментов и испытаний, проведения обработки и анализа результатов.	Высокий или средний
Опрос по контрольным вопросам, подготовка отчетов по практическим и (или) лабораторным работам	УК-1	Выполняет поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<b>Знать</b> основные способы проведения информационного поиска. <b>Уметь проводить</b> информационный поиск по теме исследования, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию; определять современный уровень решения проблемы, ставить задачи и определять пути их реализации. <b>Владеть</b> методиками поиска, анализа информации для решения поставленных задач.	Высокий или средний
<p><b>Высокий уровень достижения компетенции</b> - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: отлично, хорошо, зачтено.  <b>Средний уровень достижения компетенции</b> - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: хорошо, удовлетворительно, зачтено.  <b>Низкий уровень достижения компетенции</b> - компетенция не сформирована частично, оценивается неудовлетворительно или не зачтено.</p>				

### 5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

Текущий контроль успеваемости и аттестационные испытания обучающихся могут быть организованы с использованием ресурсов СИОС КузГТУ



1621465559

### 5.2.1. Оценочные средства при текущем контроле

Текущий контроль по темам дисциплины заключается в опросе по контрольным вопросам, подготовке отчетов по практическим и(или) лабораторным работам. Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования компетенций: ПК-10, ПК-6, УК-1. При проведении текущего контроля обучающимся будет письменно, либо устно задано два вопроса, на которые они должны дать ответы.

Текущий контроль проводится на лабораторных и практических занятиях по контрольным вопросам.

Например:

1. С каким элементом II A Периодической системы литий проявляет сходство, в чём оно выражается? Что является причиной такой аномалии?

2. Какие соединения образуются при пропускании над нагретым литием: а) водорода; б) азота; в) кислорода?

Критерии оценивания защиты лабораторных работ (обучающим выдается по 2 вопроса):

Критерии оценивания:

- 85-100 баллов - при правильном и полном ответе на два вопроса;

- 65-84 баллов - при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;

- 25-64 баллов - при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;

- 0-24 баллов - при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-24	25-64	65-84	85-100
Шкала оценивания	неуд	удовл	хорошо	отлично

**Примерный перечень контрольных вопросов:**

*Тема 1: s-Элементы*

1. Как объяснить, что литий по значению стандартного окислительно-восстановительного потенциала, имеет наибольшую, а по значению ионизационного потенциала наименьшую активность по сравнению с остальными щелочными металлами?

2. Укажите, в растворах каких веществ растворяется гидроксид бериллия: KCl, KOH, HNO<sub>3</sub>, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Напишите уравнения реакций.

3. Приведите уравнения реакций, иллюстрирующих амфотерный характер Be, BeO, Be(OH)<sub>2</sub>

4. Литий и гидрид лития массой по 30 г обработали (отдельно) избытком хлороводородной кислоты (разб.), выделившийся газ собрали. В каком случае объём (н. у.) газа больше? Докажите это расчётом.

5. Перечислите малорастворимые соли лития. Напишите уравнения реакций получения карбоната, фосфата и фторида лития из хлорида лития.

6. Тетрагидридоалюминат лития Li[AlH<sub>4</sub>] образуется при взаимодействии гидрида лития с хлоридом алюминия в эфирном растворе. Как ведёт себя это соединение в водном растворе и при действии соляной кислоты?

7. Сравните первые энергии ионизации атома Li и молекулы Li<sub>2</sub>, равные соответственно 5,39 и 5,15 эВ. Почему для атома Li они выше, чем для молекулы Li<sub>2</sub>?

8. Назовите методы обогащения литиевых руд. В чём сущность каждого метода?

9. Охарактеризуйте гидрометаллургические способы переработки литиевого сырья.

10. Назовите важнейшие области применения лития и его соединений.

*Тема 2: p-элементы*

1. В чём заключаются особенности взаимодействия металлического галлия с другими металлами?

2. Сопоставьте кислотно-основные свойства гидроксидов сурьмы(III) и висмута(III).

3. Как изменяются свойства элементов и их соединений в ряду Al, Ga, In, Tl?

4. В чём заключаются особенности структуры и характера химической связи соединений галлия с N, P, As, Sb (A<sup>III</sup>B<sup>V</sup>)?

5. Какие особенности имеет взаимодействие в квазидвойных и тройных системах A<sup>III</sup>B<sup>IV</sup>, образованных различными элементами?

6. Какую структуру имеет металлический галлий и в чём заключаются особенности его поведения при плавлении и кристаллизации?

7. Какие соединения образует галлий с кислородом, каковы их структуры и свойства?

8. В чём заключаются особенности взаимодействия оксида галлия Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> с водой?

9. Как изменяются свойства галогенидов галлия в ряду F, Cl, Br, I?

10. Напишите электронные формулы для элементов галлия, сурьмы и висмута. Как изменяются



1621465559

свойства атомов элементов и образуемых ими простых веществ в главной подгруппе пятой группы Периодической системы элементов Д. И. Менделеева? Дайте пояснения.

*Тема 3:d-элементы*

1. Составьте уравнение гидролиза  $Ti(SO_4)_2$ , имея в виду образование производных титанила  $TiO_2$  (на холоду) и гидроксида титана(VI) (при нагревании).

2. Чем объясняется большое сходство в химических свойствах циркония и гафния?

3. Как можно перевести в раствор металлический ванадий?

4. Какие степени окисления характерны для молибдена и вольфрама? Приведите примеры соответствующих соединений.

5. Почему титан при обычных условиях не взаимодействует ни с водой, ни с разбавленными серной и соляной кислотами, а в присутствии ионов  $F^-$  взаимодействует с такими слабыми кислотами, как уксусная?

6. Как объяснить, что титан легче всего растворяется в плавиковой кислоте и в смеси  $HF + HNO_3$ ?

7. Какие гидраты называются  $\alpha$ - и  $\beta$ -титановыми кислотами, как они получаются и какими обладают свойствами?

8. Чем обусловлено уменьшение химической активности („старение“) гидроксида титана(IV) со временем по сравнению со свежеполученным?

9. Охарактеризуйте кислотно-основные свойства оксида титана(IV) на примере взаимодействия с  $K_2S_2O_7$  и  $K_2CO_3$  при сплавлении.

10. Возможно ли образование сульфата титана(IV) или нитрата титана(IV) при взаимодействии  $Ti(OH)_4$  и  $TiO_2$  с кислотами в водных растворах?

**Отчеты по лабораторным работам:**

По каждой работе обучающиеся самостоятельно оформляют отчеты в электронном формате (согласно перечню лабораторных и(или) практических работ п.4 рабочей программы).

Содержание отчета:

1. Тема работы.

2. Задачи работы.

3. Краткое описание хода выполнения работы.

4. Ответы на задания или полученные результаты по окончании выполнения работы (в зависимости от задач, поставленных в п. 2).

5. Выводы

Критерии оценивания:

- 75 - 100 баллов - при раскрытии всех разделов в полном объеме

- 0 - 74 баллов - при раскрытии не всех разделов, либо при оформлении разделов в неполном объеме.

Количество баллов	0-74	75-100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

**5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации**

**Формой промежуточной аттестации** является зачет, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций.

Инструментом измерения сформированности компетенций являются:

- зачетные отчеты обучающихся по лабораторным ;

- ответы обучающихся на вопросы во время опроса.

**При проведении промежуточного контроля обучающийся отвечает на 2 вопроса выбранных случайным образом. Опрос может проводиться в письменной и (или) устной, и (или) электронной форме.**

Вопросы к зачету

1 Химия лития и его соединений

2 Химия рубидия и цезия и их соединений

3 Химия бериллия и его соединений

4 Химия галлия и его соединений

5 Химия индия и его соединений

6 Химия таллия и его соединений

7 Химия скандия и его соединений

8 Химия редкоземельных элементов и их соединений



1621465559

- 9 Химия германия и его соединений
- 10 Химия титана и его соединений
- 11 Химия циркония и гафния и их соединений
- 12 Химия и технология ванадия и его соединений
- 13 Химия ниобия и тантала и их соединений
- 14 Химия селена и теллура и их соединений
- 15 Химия молибдена и его соединений
- 16 Химия вольфрама и его соединений
- 17 Химия рения и его соединений
- 18 Химия благородных металлов VIII Б группы и их соединений
- 19 Химия благородных металлов I Б группы и их соединений

**Ответ на вопросы:**

Критерии оценивания при ответе на вопросы:

- 85-100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 65-84 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 50-64 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0-49 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-49	50-64	65-84	85-100
Шкала оценивания	неуд	удовл	хорошо	отлично
	Не зачтено		Зачтено	

**5.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

1. Текущий контроль успеваемости обучающихся, осуществляется в следующем порядке: в конце завершения освоения соответствующей темы обучающиеся, по распоряжению педагогического работника, убирают все личные вещи, электронные средства связи и печатные источники информации.

Для подготовки ответов на вопросы обучающиеся используют чистый лист бумаги любого размера и ручку. На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения текущего контроля успеваемости.

Научно-педагогический работник устно задает два вопроса, которые обучающийся может записать на подготовленный для ответа лист бумаги.

В течение установленного научно-педагогическим работником времени обучающиеся письменно формулируют ответы на заданные вопросы. По истечении указанного времени листы бумаги с подготовленными ответами обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов текущего контроля успеваемости.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации. В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации – оценка результатов текущего контроля соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по результатам выполнения лабораторных и (или) практических работ осуществляется в форме отчета, который предоставляется научно-педагогическому работнику на бумажном и (или) электронном носителе. Научно-педагогический работник, после проведения оценочных процедур, имеет право вернуть обучающемуся отчет для последующей корректировки с указанием перечня несоответствий. Обучающийся обязан устранить все указанные несоответствия и направить отчет научно-педагогическому работнику в срок, не превышающий трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Результаты текущего контроля доводятся до сведения обучающихся в течение трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Обучающиеся, которые не прошли текущий контроль успеваемости в установленные сроки, обязаны пройти его в срок до начала процедуры промежуточной аттестации по дисциплине в соответствии с расписанием промежуточной аттестации.

Результаты прохождения процедур текущего контроля успеваемости обучающихся учитываются при оценивании результатов промежуточной аттестации обучающихся.



1621465559

1. Промежуточная аттестация обучающихся проводится после завершения обучения по дисциплине в семестре в соответствии с календарным учебным графиком и расписанием промежуточной аттестации.

Для успешного прохождения процедуры промежуточной аттестации по дисциплине обучающиеся должны:

1. получить положительные результаты по всем предусмотренным рабочей программой формам текущего контроля успеваемости;
2. получить положительные результаты аттестационного испытания.

Для успешного прохождения аттестационного испытания обучающийся в течение времени, установленного научно-педагогическим работником, осуществляет подготовку ответов на два вопроса, выбранных в случайном порядке.

Для подготовки ответов используется чистый лист бумаги и ручка.

На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения аттестационного испытания.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации.

По истечении указанного времени, листы с подготовленными ответами на вопросы обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов промежуточной аттестации.

В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации – оценка результатов промежуточной аттестации соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения аттестационного испытания.

Результаты промежуточной аттестации обучающихся размещаются в ЭИОС КузГТУ.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся могут быть организованы с использованием ЭИОС КузГТУ, порядок и формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся при этом не меняется.

## **6 Учебно-методическое обеспечение**

### **6.1 Основная литература**

1. Апарнев, А. И. Общая и неорганическая химия / А. И. Апарнев, Л. В. Шевницына ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2015. – 90 с. – ISBN 9785778227385. – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=438292](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=438292) (дата обращения: 17.05.2022). – Текст : электронный.

2. Евдокимова, В. П. Неорганическая химия / В. П. Евдокимова ; Северный (Арктический) федеральный университет им. М. В. Ломоносова. – Архангельск : Северный (Арктический) федеральный университет (САФУ), 2014. – 111 с. – ISBN 9785261008637. – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=436337](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=436337) (дата обращения: 17.05.2022). – Текст : электронный.

### **6.2 Дополнительная литература**

1. Общая и неорганическая химия : учебник для академического бакалавриата : [для студентов вузов, обучающихся по естественнонаучным направлениям и специальностям [и аспирантов] / И. В. Росин, Л. Д. Томина. – Т. 3: Химия р-элементов. – Москва : Юрайт, 2016. – 436 с. – (Бакалавр. Академический курс). – Текст : непосредственный.

2. Общая и неорганическая химия : в 3 т : учебник для академического бакалавриата : [для студентов вузов, обучающихся по естественнонаучным направлениям и специальностям, [аспирантов] / И. В. Росин, Л. Д. Томина. – Т. 2: Химия s-, d- и f-элементов. – Москва : Юрайт, 2016. – 492 с. – (Бакалавр. Академический курс). – Текст : непосредственный.

3. Саргаев, П. М. Неорганическая химия / П. М. Саргаев. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2013. – 384 с. – ISBN 978-5-8114-1455-0. – URL: <https://e.lanbook.com/book/36999> (дата обращения: 24.10.2021). – Текст : электронный.



1621465559

### 6.3 Методическая литература

### 6.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Электронная библиотека КузГТУ [https://elib.kuzstu.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=230&Itemid=229](https://elib.kuzstu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=230&Itemid=229)
4. Электронная библиотечная система Новосибирского государственного технического университета <https://clck.ru/UoXpv>
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [https://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp?](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp?)
6. Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru/>
7. База данных Web of Science <http://webofscience.com>
8. База данных Scopus <https://www.scopus.com/search/form.uri>
9. Базы данных Springer Journals, Springer eBooks <https://link.springer.com/>

### 6.5 Периодические издания

1. Безопасность труда в промышленности : научно-производственный журнал (печатный)
2. Вестник Кемеровского государственного университета : журнал теоретических и прикладных исследований (печатный)
3. Вестник Кузбасского государственного технического университета : научно-технический журнал (печатный/электронный) <https://vestnik.kuzstu.ru/>
4. Вестник химической промышленности : журнал (печатный)
5. Журнал аналитической химии : журнал (печатный/электронный) <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7789>
6. Журнал неорганической химии : журнал (печатный/электронный) <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7794>
7. Журнал прикладной химии : журнал (печатный/электронный) <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7798>
8. Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология : научно-технический журнал (печатный/электронный) <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7726>
9. Кокс и химия : научно-технический и производственный журнал (печатный)
10. Наука и жизнь : научно-популярный журнал (печатный)
11. Твердые бытовые отходы : научно-практический журнал (печатный/электронный) <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=28079>
12. Успехи химии : обзорный журнал по химии (печатный/электронный) <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7581>
13. Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых : научный журнал (печатный/электронный) <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7614>
14. Химическая промышленность сегодня : научно-технический журнал (печатный/электронный) <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8256>
15. Химический журнал : экономическое издание для руководителей химических предприятий (печатный)
16. Химический комплекс России : обозрение (печатный)
17. Химическое и нефтегазовое машиностроение : международный научно-технический и производственный журнал (печатный)
18. Химия и бизнес : международный химический журнал (печатный)
19. Химия и жизнь - XXI век : научно-популярный журнал (печатный)
20. ЭКО : всероссийский экономический журнал (печатный/электронный) <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8272>
21. Экологические системы и приборы : научно-технический и производственный журнал (печатный)
22. Экология и промышленность России : научно-технический журнал (печатный)
23. Экология производства : научно-практический журнал (печатный)
24. Электрохимия : журнал (печатный)
25. Энергосбережение : специализированный журнал (печатный)
26. Энергохозяйство за рубежом: журнал приложен к журналу



1621465559

## **7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

ЭИОС КузГТУ:

а) Электронная библиотека КузГТУ. – Текст: электронный // Научно-техническая библиотека Кузбасского государственного технического университета им. Т. Ф. Горбачева : сайт. – Кемерово, 2001 – . – URL: <https://elib.kuzstu.ru/>. – Текст: электронный.

б) Портал.КузГТУ : Автоматизированная Информационная Система (АИС) : [сайт] / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, [б. г.]. – URL: <https://portal.kuzstu.ru/>. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.

в) Электронное обучение : [сайт] / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, [б. г.]. – URL: <https://el.kuzstu.ru/>. – Режим доступа: для авториз. пользователей КузГТУ. – Текст: электронный.

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Химия редких и рассеянных элементов"**

Самостоятельная работа обучающегося является частью его учебной деятельности, объемы самостоятельной работы по каждой дисциплине (модулю) практике, государственной итоговой аттестации, устанавливаются в учебном плане.

Самостоятельная работа по дисциплине (модулю), практике организуется следующим образом:

1. До начала освоения дисциплины обучающемуся необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины (модуля), программы практики в следующем порядке:

1.1 содержание знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, которые будут сформированы в процессе освоения дисциплины (модуля), практики;

1.2 содержание конспектов лекций, размещенных в электронной информационной среде КузГТУ в порядке освоения дисциплины, указанном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

1.3 содержание основной и дополнительной литературы.

2. В период освоения дисциплины обучающийся осуществляет самостоятельную работу в следующем порядке:

2.1 выполнение практических и (или) лабораторных работы и (или) отчетов в порядке, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

2.2 подготовка к опросам и (или) тестированию в соответствии с порядком, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

2.3 подготовка к промежуточной аттестации в соответствии с порядком, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики.

В случае затруднений, возникших при выполнении самостоятельной работы, обучающемуся необходимо обратиться за консультацией к педагогическому работнику. Периоды проведения консультаций устанавливаются в расписании консультаций.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Химия редких и рассеянных элементов", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Mozilla Firefox
2. Google Chrome
3. 7-zip
4. Microsoft Windows
5. ESET NOD32 Smart Security Business Edition
6. Kaspersky Endpoint Security
7. Браузер Спутник

## **10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Химия редких и рассеянных элементов"**

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены специальные помещения:

1. Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде Организации.

2. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций,



1621465559

текущего контроля и промежуточной аттестации.

### **11 Иные сведения и (или) материалы**

1. Образовательный процесс осуществляется с использованием как традиционных так и современных интерактивных технологий.

В рамках аудиторных занятий применяются следующие интерактивные методы:

разбор конкретных примеров;

мультимедийная презентация.

2. Проведение групповых и индивидуальных консультаций осуществляется в соответствии с расписанием консультаций по темам, заявленным в рабочей программе дисциплины, в период освоения дисциплины и перед промежуточной аттестацией с учетом результатов текущего контроля.



1621465559