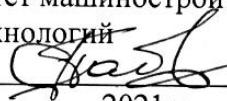


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

1X7-1

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
Факультет машиностроительных и химиче-  
ских технологий  
 Саблин П.А.  
« \_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Химия»


Направление подготовки	18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль) образова- тельной программы	Технологии переработки полезных ископаемых и извлечения драгоценных металлов
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2021
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
1	1	3

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачет с оценкой	Кафедра «Химия и химические технологии»

Разработчик рабочей программы:

Доцент, Кандидат химических наук

 Проценко А.Н

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

Кафедра «Химия и химические технологии»

 Шакирова О.Г.

## 1 Введение

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Химия» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации от 07.08.2020 № 922, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Технологии переработки полезных ископаемых и извлечения драгоценных металлов» по направлению подготовки «18.03.01 Химическая технология».

Практическая подготовка реализуется на основе:

Профессиональный стандарт 27.046 «СПЕЦИАЛИСТ ПО ГИДРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКОМУ ПРОИЗВОДСТВУ ТЯЖЕЛЫХ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ».

Обобщенная трудовая функция: В Организация выполнения основных операций процесса гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов.

НЗ-4 Методика расчетов потребности в реагентах, вспомогательных технологических и расходных материалах, приспособлениях и инструментах, НЗ-7 Методики расчетов реагентов по объемам и концентрации.

Профессиональный стандарт 27.066 «СПЕЦИАЛИСТ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА В МЕТАЛЛУРГИИ».

Обобщенная трудовая функция: В Осуществление сложных химических анализов без предварительного разделения компонентов в металлургическом производстве.

НЗ-7 Общая, аналитическая, физическая химия, физико-химические методы анализа, химия продукции производства цветной и черной металлургии.

Задачи дисциплины	Находить оптимальные условия для протекания химических процессов; описывать химизм основных химических процессов; овладеть приемами и методиками решения конкретных задач из различных разделов химии; выявлять взаимосвязи между отдельными химическими процессами.
Основные разделы / темы дисциплины	Техника безопасности, охрана труда Основные понятия и законы химии Строение вещества Основные закономерности протекания химических реакций, Растворы и другие дисперсные системы Электрохимические процессы Элементы качественного и количественного анализа Высокомолекулярные соединения Промежуточная аттестация

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Химия» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Общепрофессиональные</b>		
<p>ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</p>	<p>ОПК-1.1 Знает основные естественно-научные законы, механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, сведения о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</p> <p>ОПК-1.2 Умеет осуществлять химические реакции, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов; записывать уравнения химических реакций; применять химические законы для решения практических задач, связанных с химическими системами</p> <p>ОПК-1.3 Владеет навыками анализа механизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</p>	<p>Знает основные законы и понятия общей химии, химической термодинамики и кинетики, процессов гидролиза, электролиза, электрохимической коррозии.</p> <p>Умеет работать с периодической системой химических элементов Д.И. Менделеева; таблицей растворимости кислот, оснований и солей; решать расчетные и экспериментальные задачи; анализировать уравнения протекающих химических реакций.</p> <p>Владеет методами анализа процессов химической термодинамики, кинетики, гидролиза, электролиза.</p>

### 3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия» изучается на 1 курсе, 1 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части.

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Химия», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Материаловедение», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Аналитическая химия», «Основы биохимии и биотехнологии», «Физическая химия», «Коллоидная химия».

Дисциплина «Химия» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения / выполнения лабораторных работ, практических занятий, самостоятельных работ.

Дисциплина «Химия» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся активной гражданской позиции, уважения к правам и свободам человека, знания правовых основ и законов, воспитание чувства ответственности или умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивает творчество, профессиональные умения или творчески развитой личности, системы осознанных знаний, ответственности за выполнение учебно-производственных заданий и т.д.

#### **4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 з.е., 108 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	48
<b>В том числе:</b>	
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками), в том числе в форме практической подготовки:	16
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), в том числе в форме практической подготовки:	32
<b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа</b> , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	60
Промежуточная аттестация обучающихся – Зачет с оценкой	0

**5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы**

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
<b>Техника безопасности, охрана труда</b>				
Техника безопасности, охрана труда			2	
<b>Основные понятия и законы химии</b>				
Основные понятия и законы химии	2	2	2	10
<b>Строение вещества</b>				
Строение вещества	2	2	2	10
<b>Основные закономерности протекания химических реакций</b>				
Основные закономерности протекания химических реакций	3	3	2	10
<b>Растворы и другие дисперсные системы</b>				
Растворы и другие дисперсные системы	2	2	2	10
<b>Электрохимические процессы</b>				
Электрохимические процессы	3	3	2	8
<b>Элементы качественного и количественного анализа</b>				
Элементы качественного и количественного анализа	2	2	2	6
<b>Высокомолекулярные соединения</b>				
Высокомолекулярные соединения	2	2	2	6
<b>Промежуточная аттестация</b>				
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>60</b>

## 6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	20
Выполнение отчета и подготовка к защите лаб. раб.	28
Выполнение отчета и подготовка к защите РГР	12

## 7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

## 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 8.1 Основная литература

- 1 Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов / Н. С. Ахметов. - 5-е изд., испр., 4-е изд., испр. - М.: Высшая школа: Академия, 2003; 2001; 1998. - 744с. 53экз
- 2 Глинка, Н.Л. Общая химия : учебник для вузов / Н. Л. Глинка; под ред. В.А.Попкова, А.В.Бабкова. - 18 -е изд., перераб. и доп., 17-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2011. - 886с. 398экз
- 3 Глинка, Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии / Н.Л. Глинка. –изд. стер.- М.: КноРус, 2011. – 240с.
- 4 Фролов, В.В. Химия : учебное пособие для вузов / В. В. Фролов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1986. - 543с. чз-2экз аб-65экз
- 5 Елфимов, В.И. Основы общей химии [Электронный ресурс] : учебное пособие/В.И.Елфимов, 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 256 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: для авторизир. пользователей

### 8.2 Дополнительная литература

- 1 Коровин, Н.В. Общая химия : учебник для студентов вузов / Н. В. Коровин. - 9-е изд., перераб. - М.: Высшая школа, 2007; 2004; 2000; 1998. - 557с. 31 экз
- 2 Угай, Я.А. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов / Я. А. Угай. - 4-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2004; 2002; 2000; 1997. - 528с. 97экз

### 8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

1. Закон эквивалентов: Методические указания /Сост. В.В. Сазонов. Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре гос. техн. ун-т, 2002. – 8 с.
2. Комплексные соединения: Методические указания /Сост. В.В. Телеш. – Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КнАГТУ», 2003. – 8 с.
3. Скорость химических реакций. Химическое равновесие.: методические указания к лабораторной работе по курсу «Общая и неорганическая химия» / сост. : Н.Д. Назаренко. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2015. - 10 с.
4. Катализ: методические указания к лабораторной работе по курсу «Общая химия» / сост. Н.Д. Назаренко. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2015. – 8 с.
5. Растворы : методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Общая химия» / сост. Н.Д. Назаренко. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2015, 7 с.
6. Жесткость воды: Методические указания к лабораторной работе по общей химии/ Сост. И.И. Золотарев. – Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КнАГТУ», 2004. - 7 с.
7. Электролитическая диссоциация: методические указания к лабораторной работе по курсу «Общая и неорганическая химия» / сост. : В.В. Телеш – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2015. - 9 с.
8. Гидролиз солей: Методические указания /Сост. Н.В. Ремизова, Н.Д. Назаренко. Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КнАГТУ», 2008. – 17 с.
9. Окислительно-восстановительные реакции: методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Общая химия» / сост. И.И. Золотарев, Н.Д. Назаренко – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2015. – 10 с.
10. Электрохимическая коррозия металлов: Методические указания / Сост. И.И. Золотарев. - Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет, 2008. - 12 с.
11. Электролиз: Методические указания /Сост. И.И. Золотарев. – Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КнАГТУ», 2003. – 10 с.
12. р – элементы: методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Общая и неорганическая химия» / сост. Т.А. Куликова. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2016. – 10 с.
13. d – элементы: методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Общая и неорганическая химия» / сост. Т.А. Куликова. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2011. – 12 с.



14. Органические полимеры: методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Общая химия» / сост. Г.М. Ремизов. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2004. – 11 с.

15. Указанные методические материалы также размещены по адресу: [https://knastu.ru/students/личный кабинет](https://knastu.ru/students/личный_кабинет).

#### **8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

1. Реферативно-библиографические базы данных ВИНТИ по естественным наукам (<http://www.viniti.ru/products/viniti-database>) ► "Химия", "Физика", "Биология" и другие. – Режим доступа: для авторизир. Пользователей.

2. Информационно-поисковая система Федерального института промышленной собственности (<http://new.fips.ru>) ► Полные тексты российских патентов и заявок. – Режим доступа: для авторизир. Пользователей.

3. База данных MINCRYST (<http://database.iem.ac.ru/mincryst>) ► Кристаллографические данные минералов Института экспериментальной минералогии РАН. – Режим доступа: для авторизир. Пользователей.

4. Банк данных РАДЭН (<http://www.chem.msu.ru/rus/chinfo/raden/welcome.html>) ► Содержит информацию по радиационным и энергетическим параметрам двухатомных молекул. – Режим доступа: для авторизир. Пользователей.

5. База данных "Термические константы веществ" (<http://www.chem.msu.ru/cgi-bin/tkv.pl?show=welcome.html>). – Режим доступа: для авторизир. Пользователей.

6. Alkalinity Calculator ([water.usgs.gov/alk](http://water.usgs.gov/alk)) ► База данных по щелочности и методам ее определения. – Режим доступа: для авторизир. Пользователей.

7. Biocatalysis-Biodegradation Database ([eawag-bbd.ethz.ch](http://eawag-bbd.ethz.ch)) ► База данных содержит информацию по микробиотическим биокаталитическим реакциям и способам биodeградации ксенобиотиков. – Режим доступа: для авторизир. Пользователей.

8. CAS Source Index (CASSI) Search Tool ([cas.org/search.jsp](http://cas.org/search.jsp)) ► ресурс, предназначенный для ученых и библиотечных работников, которым нужна достоверная библиографическая информация; позволяет определить или подтвердить названия и аббревиатуры журналов, включенных в указатели Chemical Abstracts Service (CAS) с 1907 года. – Режим доступа: для авторизир. Пользователей.

9. Chemical Data Access Tool ([epa.gov](http://epa.gov)) ► информация о здоровье и безопасности представленная EPA под контролем Toxic Substances Control Act (TSCA), чтобы узнать

больше о химикатах, которые произведены или импортированы в США. – Режим доступа: для авторизир. Пользователей.

10. ChemExper Chemical Directory (**chemexper.com**) ► Каталог химических веществ и их поставщиков. – Режим доступа: для авторизир. Пользователей.

11. ChemDB Web Interface Index (**ics.uci.edu**) ► ChemDB предлагает бесплатный онлайн инструментарий по химии. Текущая версия содержит более 4 млн описаний соединений и более 8 млн изомеров. – Режим доступа: для авторизир. Пользователей.

12. Chemical Search Engine (**chemindustry.com**) ► База данных по фармакологической и биотехнической индустрии, научному оборудованию и т. д. Имеется каталог книг, справочников, журналов и бюллетеней. – Режим доступа: для авторизир. Пользователей.

13. Chemical Structure Lookup Service (**nci.nih.gov**) ► «Адресная книга» по химическим структурам. Объединяет несколько баз данных по химии. – Режим доступа: для авторизир. Пользователей.

14. ChemSpider (**chemspider.com**) ► Ресурс открытого доступа, обеспечивающий доступ к миллионам описаний химических структур. Поиск проводится по нескольким базам, в том числе PubMed и NCBI Entrez и др. – Режим доступа: для авторизир. Пользователей.

15. ChemSynthesis (**chemsynthesis.com**) ► База данных химических веществ, содержит также информацию по методам их синтеза и физическим свойствам, таким как плотность, точка плавления, точка кипения и т.д. – Режим доступа: для авторизир. Пользователей.

16. Crystallography Open Database (**crystallography.net/cod**) ► База данных кристаллических структур органических, неорганических, металло-органических соединений и минералов, за исключением биополимеров. – Режим доступа: для авторизир. Пользователей.

17. EarthChem (**earthchem.org**) ► Сайт предлагает доступ к геохимической, петрологической, геохронологической информации, в том числе через the EarthChem Library, the EarthChem Portal(базы данных PetDB, SedDB, GEOROC, NavDat, USGS, and GANSEKI), PetDB, NAVDAT, SedDB, and Geochron. – Режим доступа: для авторизир. Пользователей.

18. eMolecules (**emolecules.com**) ► база данных по исследованиям в области органической химии. – Режим доступа: для авторизир. Пользователей.

19. Jmol (**sourceforge.net**) ► Браузер JAVA для поиска изображений химических структур в формате 3D, в том числе биомолекул, кристаллов и т. д. Предлагается также анимированная демонстрация. – Режим доступа: для авторизир. Пользователей.

20. NIST Chemistry WebBook (**nist.gov**) ► Сайт предоставляет доступ к данным по химии и физике. Коллекции поддерживаются Программой NIST.

21. Organic Chemistry Portal (**organic-chemistry.org**) ► Портал для химиков-органиков. – Режим доступа: для авторизир. Пользователей.
22. Organic Chemistry Resources Worldwide (**organicworldwide.net**) ► Портал предлагает аннотированный каталог сайтов по органической химии. – Режим доступа: для авторизир. Пользователей.
23. PubChem Project (**syntheticpages.org**) ► Поиск более 8 млн соединений по различным критериям. Сайт поддерживается Национальным центром по биотехнологиям. – Режим доступа: для авторизир. Пользователей.
24. Spectral Database for Organic Compounds, SDBS (**db.aist.go.jp/sdbs/cgi-bin/cre\_index.cgi**) ► База данных по спектрам органических соединений. Поддерживается Национальным институтом передовой промышленной науки и технологии (National Institute of Advanced Industrial Science and Technologies), Япония. – Режим доступа: для авторизир. Пользователей.
25. com (**www.spectroscopynow.com**) ► Бесплатный онлайн ресурс по спектроскопии и спектрометрии (электронные журналы по атомной эмиссии, лазерной и плазменной спектроскопии, ИК спектроскопии, рамановской спектроскопии и пр.). – Режим доступа: для авторизир. Пользователей.
26. SPINUS-WEB (**chemie.uni-erlangen.de/services/spinus/**) ► Спектры и ЯМР химических сдвигов, константы взаимодействия, и полные спектры молекулярных структур. – Режим доступа: для авторизир. Пользователей.
27. SyntheticPages (**syntheticpages.org**) ► Это бесплатная интерактивная база данных по химическому синтезу. – Режим доступа: для авторизир. Пользователей.
28. TOXNET (**nlm.nih.gov/index.htm**) ► База данных по токсикологии, опасным химическим соединениям, состоянию окружающей среды и здоровья. – Режим доступа: для авторизир. Пользователей.

#### **8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. Википедия **http://ru.wikipedia.org**
2. Химический портал **http://www.xumuk.ru**
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: для авторизир. Пользователей.
4. Естественнонаучный образовательный портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: для авторизир. Пользователей.

#### **8.6 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: <a href="https://www.openoffice.org/license.html">https://www.openoffice.org/license.html</a>

## 9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

### 9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

### 9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

### 9.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;

- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

#### **9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

#### **9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.

4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

## **10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **10.1 Учебно-лабораторное оборудование**

Таблица 6 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
431/1	Лаборатория общей химии	Химическая посуда, химические реактивы, измерительные и нагревательные приборы, ком-плект демонстрационных плакатов

### **10.2 Технические и электронные средства обучения**

#### **Лекционные занятия.**

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Для реализации дисциплины подготовлены следующие презентации:

1. Основные понятия и законы химии
2. Строение вещества
3. Основные закономерности химических реакций
4. Растворы и другие дисперсные системы
5. Электрохимические процессы
6. Элементы качественного и количественного анализа
7. Высокомолекулярные соединения

#### **Практические занятия.**

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

#### **Лабораторные занятия.**

Для лабораторных занятий используется аудитория №\_431, оснащенная оборудованием, указанным в табл. 6:

#### **Самостоятельная работа.**

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнАГУ:

- читальный зал НТБ КнАГУ;

## **11 Другие сведения**

### **Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. № АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

**«Химия»**

Направление подготовки	18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль) образовательной программы	Технологии переработки полезных ископаемых и извлечения драгоценных металлов
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2021
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
1	1	3

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачет с оценкой	Кафедра «Химия и химические технологии»



## 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Общепрофессиональные</b>		
<p>ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</p>	<p>ОПК-1.1 Знает основные естественно-научные законы, механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, сведения о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</p> <p>ОПК-1.2 Умеет осуществлять химические реакции, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов; записывать уравнения химических реакций; применять химические законы для решения практических задач, связанных с химическими системами</p> <p>ОПК-1.3 Владеет навыками анализа механизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</p>	<p>Знает основные законы и понятия общей химии, химической термодинамики и кинетики, процессов гидролиза, электролиза, электрохимической коррозии.</p> <p>Умеет работать с периодической системой химических элементов Д.И. Менделеева; таблицей растворимости кислот, оснований и солей; решать расчетные и экспериментальные задачи; анализировать уравнения протекающих химических реакций.</p> <p>Владеет методами анализа процессов химической термодинамики, кинетики, гидролиза, электролиза.</p>

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
1. Основные понятия и законы химии 2. Строение вещества 3. Основные закономерности химических реакций 4. Растворы и другие дисперсные системы 5. Электрохимические процессы 6. Элементы качественного и количественного анализа 7. Высокомолекулярные соединения	ОПК-1	1. Лабораторная работа №1-7 2. Практическая работа №1-8 Контрольная работа	1. Выполнение лабораторных работ, наличие записей в лабораторном журнале, устный опрос по теме 2. Выполнение практических заданий, наличие конспекта по теме 3. Контрольная работа проводится в часы внеаудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Оценивается правильность решения.

## 2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
1 семестр				
<b>Промежуточная аттестация в форме Зачет с оценкой</b>				
1.	Лабораторная работа	еженедельно	10 баллов * 7 работ	Выполнение - 2 баллов/работа, оформление лабораторного журнала - 2 баллов/работа, устная защита (по вопросам) 6 баллов. Оценивается владение мате-

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				риалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций.
2.	Практическая работа	еженедельно	10 баллов * 8 работ	Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при решении практических заданий. Баллы уменьшаются пропорционально проценту правильности решения.
3.	Контрольная работа	16 неделя	100 баллов	Правильное решение задач (20 баллов/задача). Баллы уменьшаются пропорционально проценту правильности решения.
ИТОГО:		-	250 баллов	-
<p><b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b>  0 – 59 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине);  60 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);  75 – 89 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень);  90 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)</p>				

**3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы**

**3.1 Задания для текущего контроля успеваемости**

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА**

**Вариант №1**

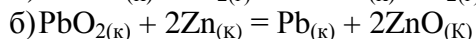
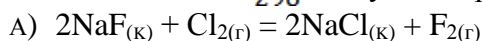
1. Определите количество вещества эквивалента и молярную массу эквивалентов фосфора, кислорода и брома в соединениях  $\text{PH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{HBr}$ .

2. Напишите электронные формулы атомов элементов с порядковыми номерами 9 и 28. Покажите распределение элементов этих атомов по квантовым ячейкам. К какому электронному семейству относится каждый из этих элементов?

3. Исходя из положения германия и технеция в периодической системе, составьте формулы мета- и ортогерманиевой кислот, и оксида технеция, отвечающие их высшей степени окисления. Изобразите формулы этих соединений графически.

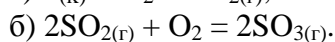
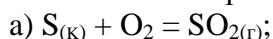
4. Вычислите количество теплоты, которое выделится при восстановлении  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  металлургическим алюминием, если было получено 335,1 г железа.

5. Вычислите  $\Delta G_{298}^0$  следующих реакций:



Можно ли получить фтор по реакции (а) и восстановить  $\text{PbO}_2$  цинком по реакции (б).

6. Окисление серы и ее диоксида протекает по уравнениям:



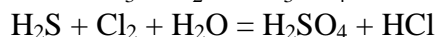
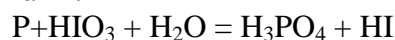
Как изменится скорость этих реакций, если объемы каждой из систем уменьшить в четыре раза?

7. Вычислите молярную концентрацию и молярную концентрацию эквивалента 20%-ного раствора хлорида кальция плотностью  $1,178 \text{ г/см}^3$ .

8. Составьте ионно-молекулярное и молекулярное уравнения гидролиза, происходящего при смешивании растворов  $\text{K}_2\text{S}$  и  $\text{CrCl}_3$ . Каждая из взятых солей гидролизуеться необратимо до конца с образованием соответствующих основания и кислоты.

**Вариант №2**

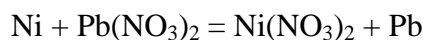
1. Реакции выражаются схемами:



Составьте электронные уравнения. Расставьте коэффициенты в уравнениях реакций. Для каждой реакции укажите, какое вещество является окислителем, какое — восстановителем; какое вещество окисляется, какое — восстанавливается.

2. Увеличится, уменьшится или останется без изменения масса цинковой пластинки при взаимодействии ее с растворами: а)  $\text{CuSO}_4$ ; б)  $\text{MgSO}_4$ ; в)  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ? Почему? Составьте электронные и молекулярные уравнения соответствующих реакций.

3. Составьте схему гальванического элемента, в основе которого лежит реакция, протекающая по уравнению



Напишите электронные уравнения анодного и катодного процессов. Вычислите ЭДС этого элемента, если  $[\text{Ni}^{2+}] = 0,01 \text{ моль/л}$ ,  $[\text{Pb}^{2+}] = 0,0001 \text{ моль/л}$ . Ответ: 0,064 В.

4. Какие соли обуславливают жесткость природной воды? Какую жесткость воды называют карбонатной, некарбонатной? Как можно устранить карбонатную, некарбонатную жесткость? Напишите уравнения соответствующих реакций.

5. Полимером какого непредельного углеводорода является натуральный каучук? Напишите структурную формулу этого углеводорода. Как называют процесс превращения каучука в резину? Чем по строению и свойствам различаются каучук и резина?

### Вариант 3

1. Восстановление одного из оксидов железа идет по схеме:  
 $\text{Fe}_3\text{O}_{4(\text{к})} + \text{Si}_{(\text{к})} \rightarrow \text{Fe}_{(\text{к})} + \text{SiO}_{2(\text{к})}$ . Возможен ли этот процесс при стандартных условиях? Ответ подтвердить расчетом.

	$\Delta H_{298}^0$ , кДж/моль	$S_{298}^0$ , Дж/моль
$\text{Fe}_3\text{O}_{4(\text{к})}$	- 1117,7	151,46
$\text{Si}_{(\text{к})}$	-	18,82
$\text{Fe}_{(\text{к})}$	-	27
$\text{SiO}_{2(\text{к})}$	-859,4	40

1) -601,1; 2) 712,8; 3) -599,73; 4) -7772,8.

2. При смешивании 2 моль вещества А с 2 моль вещества В в некотором объеме к моменту наступления равновесия в обратимой системе  $2\text{A} + 2\text{B} \rightleftharpoons 4\text{D}$  образовалось 1,6 моль вещества Д. Чему равна константа равновесия? Ответ подтвердить расчетом.

1) 0,316; 2) 3,16; 3) 2,03; 4) 1,25.

3. Какой объем газа выделится, если к 400 мл раствора LiOH, титр которого равен 0,0024 г/мл была добавлена соль  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ . Ответ подтвердить расчетом.

1) 12,6л; 2) 0,96л; 3) 21,5л; 4) 0,896л.

4. Гидролизу подвергаются соли

1.  $\text{ZnCl}_2$ ; 2.  $\text{Cs}_2\text{CO}_3$ ; 3.  $\text{FeBr}_3$ ; 4.  $\text{CaBr}_2$ .

$\alpha_{\text{HBr}} = 0.899$ ;  $\alpha_{\text{H}_2\text{CO}_3} = 0.0017$ ;  $\alpha_{\text{Ca}(\text{OH})_2} = 0.78$ .

Указать правильный ответ уравнения реакции гидролиза.

- 1)  $\text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{ZnOHCl} + \text{HCl}$  pH = 7;  
 2)  $\text{Cs}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CsOH} + \text{H}_2\text{CO}_3$  pH > 7;  
 3)  $\text{FeBr}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{FeOHBr}_2 + \text{HBr}$  pH < 7;  
 4)  $\text{CaBr}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CaOHBr} + \text{HBr}$  pH > 7.

5. Чему равна эквивалентная масса серы в соединениях:

1.  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ; 2.  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ ; 3.  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ ; 4.  $\text{H}_2\text{S}$ .  
 1) 16; 2) 5,3; 3) 8; 4) 8.

Ответ подтвердить расчетом.

### Вариант 4

1. Имеется ГЭ Sn  $10^{-5}$  г-ион/л  $\text{Sn}^{+2}$  //  $[\text{H}^+] = 10^{-2}$  г-ион/л /  $\text{H}_2$ , Pt  
 Чему равна величина ЭДС такого элемента? Ответ подтвердить расчетом.

1) 0,1105В; 2) 0,169В; 3) 0,405В; 4) 0,287В.

2. Указать правильный ответ для процессов на электродах при работе ГЭ из вопроса № 1

- 1) Sn A (-) :  $\text{Sn}^{+2} - 2 \bar{e} \rightarrow \text{Sn}^{+4}$   
 Pt, H<sub>2</sub> K (+) :  $2\text{H}_2\text{O} + 2 \bar{e} \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$
- 2) Sn A (-) :  $\text{Sn}^0 - 2 \bar{e} \rightarrow \text{Sn}^{+2}$   
 Pt, H<sub>2</sub> K (+) :  $2\text{H}^+ + 2 \bar{e} \rightarrow \text{H}_2$
- 3) Pt, H<sub>2</sub> A (-) :  $2\text{H}_2\text{O} - 4 \bar{e} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+$   
 Sn K (+) :  $\text{Sn}^{+2} + 2 \bar{e} \rightarrow \text{Sn}$
- 4) Pt, H<sub>2</sub> A (-) :  $2\text{H}^+ + 2 \bar{e} \rightarrow \text{H}_2$   
 Sn K (+) :  $\text{Sn} - 2 \bar{e} \rightarrow \text{Sn}^{+2}$

3. Почему атмосферная коррозия является электрохимической коррозией металлов?

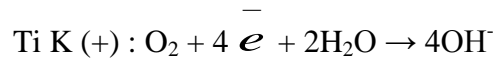
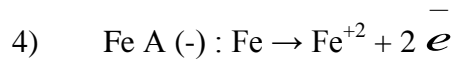
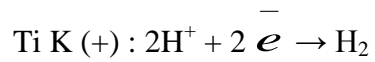
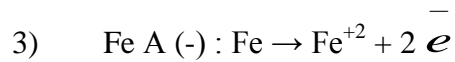
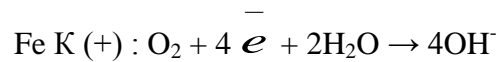
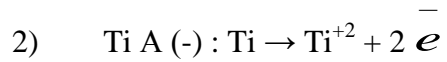
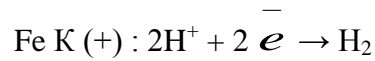
- 1) Так как металл контактирует с парами H<sub>2</sub>O воздуха;  
 2) Так как металл контактирует с кислородом воздуха;  
 3) Так как металл контактирует с электролитом образованным при взаимодействии углекислого газа с влагой;  
 4) Так как металл контактирует с окислителем и электролитом.

4. Изделие из Ti с заклепкой из пассивированной стали, находится в морской воде.  $E_{\text{Ti}^{+2}/\text{Ti}} = +0,10\text{В}$ ;  $E_{\text{Fe}^{+2}/\text{Fe}} = +0,17\text{В}$ . Указать правильный ответ электродных процессов.

- 1) Ti A (-) :  $\text{Ti} \rightarrow \text{Ti}^{+2} + 2 \bar{e}$   
 Fe K (+) :  $\text{O}_2 + 4 \bar{e} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{OH}^-$
- 2) Ti A (-) :  $\text{Ti} \rightarrow \text{Ti}^{+2} + 2 \bar{e}$   
 Fe K (+) :  $2\text{H}^+ + 2 \bar{e} \rightarrow \text{H}_2$
- 3) Fe A (-) :  $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{+2} + 2 \bar{e}$   
 Ti K (+) :  $\text{O}_2 + 4 \bar{e} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{OH}^-$
- 4) Fe A (-) :  $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{+2} + 2 \bar{e}$   
 Ti K (+) :  $2\text{H}^+ + 2 \bar{e} \rightarrow \text{H}_2$

5. Изделие из Ti с заклепкой из пассивированной стали, находится в растворе LiCl.  $E_{\text{Ti}^{+2}/\text{Ti}} = -1,63\text{В}$ ;  $E_{\text{Fe}^{+2}/\text{Fe}} = -0,35\text{В}$ . Указать правильный ответ электродных процессов.

- 1) Ti A (-) :  $\text{Ti} \rightarrow \text{Ti}^{+2} + 2 \bar{e}$



6. В какой среде выгоднее использовать контакт Fe/Ti (смотри вопросы 4, 5)

- 1) В морской, так как ЭДС меньше.
- 2) В растворе LiCl, так как ЭДС меньше.
- 3) В морской, так как ЭДС имеет большее значение.
- 4) В растворе LiCl, так как ЭДС имеет большее значение.

Ответ подтвердите решением.

7. Расставить коэффициенты методом электронного баланса:

$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HCl} \rightarrow \text{KCl} + \text{CrCl}_3 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ . Указать суммарное значение коэффициента для правой части:

- 1) 84;
- 2) 15;
- 3) 14;
- 4) 42.

Ответ подтвердить решением.

8. Указать правильный ответ  $m_{\text{Э окислителя}}$  из вопроса № 6 (ответ подтвердить решением)

- 1) 147;
- 2) 35,5;
- 3) 17,75;
- 4) 49.