

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

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
Факультет энергетики и управления  
Гудим А.С.  
«30» 06 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Химия»


Направление подготовки	27.03.05 Инноватика
Направленность (профиль) образовательной программы	Управление инновационными проектами
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
Зачёт	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.

Заведующий выпускающей кафедрой

Кафедра «Управление инновационными процессами и проектами»

  
Горькавый М.А.

## 1 Введение

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Химия» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации № 870 от 31.07.2020, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Управление инновационными проектами» по направлению подготовки «27.03.05 Инноватика».

Практическая подготовка реализуется на основе:

Профессиональный стандарт 40.033 «СПЕЦИАЛИСТ ПО СТРАТЕГИЧЕСКОМУ И ТАКТИЧЕСКОМУ ПЛАНИРОВАНИЮ И ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА».

Обобщенная трудовая функция: А Тактическое управление процессами планирования и организации производства на уровне структурного подразделения промышленной организации (отдела, цеха).

НУ-4 Обосновывать количественные и качественные требования к производственным ресурсам, необходимым для решения поставленных профессиональных задач, оценивать рациональность их использования.

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>		
ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений,	ОПК-1.1 Знает фундаментальные законы природы, основные физические и математические законы, тео-	Знает основные законы и понятия общей химии, химической термодинамики и кинетики, процессов гидролиза, электро-

законов и методов в области математики, естественных и технических наук	<p>ретические основы технических дисциплин</p> <p>ОПК-1.2 Умеет применять физические законы и математические методы для анализа задач теоретического и прикладного характера</p> <p>ОПК-1.3 Владеет навыками использования знаний естественных и технических наук при анализе профессиональных задач</p>	<p>лиза, 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>
ОПК-2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин (модулей)	<p>ОПК-2.1 Знает законы профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин</p> <p>ОПК-2.2 Умеет применять физические, математические, технические и естественно-научные методы, методологии, способы и алгоритмы для формулирования задач теоретического и прикладного характера профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-2.3 Владеет навыками применения знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин при формулировании профессиональных задач</p>	<p>Знает основные понятия и законы химии: закон сохранения массы веществ; закон сохранения энергии; закон постоянства состава; законом Авогадро.</p> <p>Умеет решать задачи, включающие: моль, молярная масса, химическое уравнение, молярный объем газов.</p> <p>Владеет навыками работы с формулами и уравнениями реакций химических процессов.</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: «Физика», «Телекоммуникационные системы», «Учебная практика (ознакомительная практика)», «Электротехнические материалы и элементы электронной техники», «Физика», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Метрология и технические измерения», «Основы промыш-

ленной автоматики и робототехники», «Телекоммуникационные системы», «Учебная практика (ознакомительная практика)».

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>в том числе в форме практической подготовки:</b>	3
<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 – Зачёт	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>				
<b>Техника безопасности, охрана труда</b>			2	
<b>Основные понятия и законы химии</b>				
<b>Основные понятия и законы химии</b>	2	2	2	10
<b>Строение вещества</b>				
<b>Строение вещества</b>	2	2	2	10
<b>Основные закономерности протекания химических реакций</b>				
<b>Основные закономерности протекания химических реакций</b>	3	3*	2	10
<b>Растворы и другие дисперсные системы</b>				
<b>Растворы и другие дисперсные системы</b>	2	2	2	10
<b>Электрохимические процессы</b>				
<b>Электрохимические процессы</b>	3	3	2	8
<b>Элементы качественного и количественного анализа</b>				
<b>Элементы качественного и количественного анализа</b>	2	2	2	6
<b>Высокомолекулярные соединения</b>				
<b>Высокомолекулярные соединения</b>	2	2	2	6
<b>Промежуточная аттестация</b>				
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	16	16	16	60

\* реализуется в форме практической подготовки

## 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

- 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
- 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
- Глинка, Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии / Н.Л. Глинка. –изд. стер.- М.: КноРус, 2011. – 240с.
- 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
- Елфимов, В.И. Основы общей химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Елфимов, 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 256 с. - ISBN 978-5-16-010066-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM : [сайт]. — URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=372542> (дата обращения: 12.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

### 8.2 Дополнительная литература

- 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
- 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. p – 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>.

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

1. Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM. Договор № 4997 эбс ИКЗ 21 1 2727000769 270301001 0010 004 6311 244 от 13 апреля 2021 г. от 17 апреля 2021 г.
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks. Лицензионный договор № ЕП 44/4 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks ИКЗ 21 1 2727000769 270301001 0010 003 6311 244 от 05 февраля 2021 г.
3. Электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU. Договор № ЕП 44/3 на оказание услуг доступа к электронным изданиям ИКЗ 211 272 7000769 270 301 001 0010 002 6311 244 от 04 февраля 2021 г.



### 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: <http://elibrary.ru>, свободный.
4. Естественнонаучный образовательный портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://en.edu.ru>, свободный.

### 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 наиболее важному 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, комплект 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 Иные 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. N 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	27.03.05 Инноватика
Направленность (профиль) образовательной программы	Управление инновационными проектами
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
Зачёт	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 анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук</p>	<p>ОПК-1.1 Знает фундаментальные законы природы, основные физические и математические законы, теоретические основы технических дисциплин</p> <p>ОПК-1.2 Умеет применять физические законы и математические методы для анализа задач теоретического и прикладного характера</p> <p>ОПК-1.3 Владеет навыками использования знаний естественных и технических наук при анализе профессиональных задач</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>
<p>ОПК-2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин (модулей)</p>	<p>ОПК-2.1 Знает законы профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин</p> <p>ОПК-2.2 Умеет применять физические, математические, технические и естественно-научные методы, методологии, способы и алгоритмы для формулирования задач теоретического и прикладного характера профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-2.3 Владеет навыками применения знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин при формулировании профессиональных задач</p>	<p>Знает основные понятия и законы химии: закон сохранения массы веществ; закон сохранения энергии; закон постоянства состава; законом Авогадро.</p> <p>Умеет решать задачи, включающие: моль, молярная масса, химическое уравнение, молярный объем газов.</p> <p>Владеет навыками работы с формулами и уравнениями реакций химических процессов.</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 ОПК-2	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**

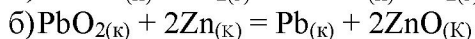
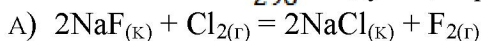
1. Определите количество вещества эквивалента и молярную массу эквивалентов фосфора, кислорода и брома в соединениях  $\text{PH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{HBr}$ .

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.

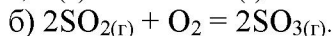
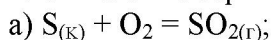
4. Вычислите количество теплоты, которое выделится при восстановлении  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  металлургическим алюминием, если было получено 335,1 г железа.

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:



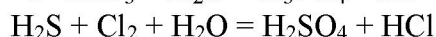
Как изменится скорость этих реакций, если объемы каждой из систем уменьшить в четыре раза?

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**

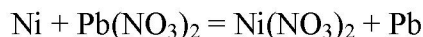
1. Реакции выражаются схемами:



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:  $0,064 \text{ В}$ .

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:

$\text{Fe}_3\text{O}_{4(\kappa)} + \text{Si}_{(\kappa)} \rightarrow \text{Fe}_{(\kappa)} + \text{SiO}_{2(\kappa)}$ . Возможен ли этот процесс при стандартных условиях? Ответ подтвердить расчетом.

	$\Delta H_{298}^0$ , кДж/моль	$S_{298}^0$ , Дж/моль
$\text{Fe}_3\text{O}_{4(\kappa)}$	- 1117,7	151,46
$\text{Si}_{(\kappa)}$	-	18,82
$\text{Fe}_{(\kappa)}$	-	27
$\text{SiO}_{2(\kappa)}$	-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.  $\text{CaBr}_2$ .

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

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 (+) :  $\text{Sn} - 2 \bar{e} \rightarrow \text{Sn}^{+2}$

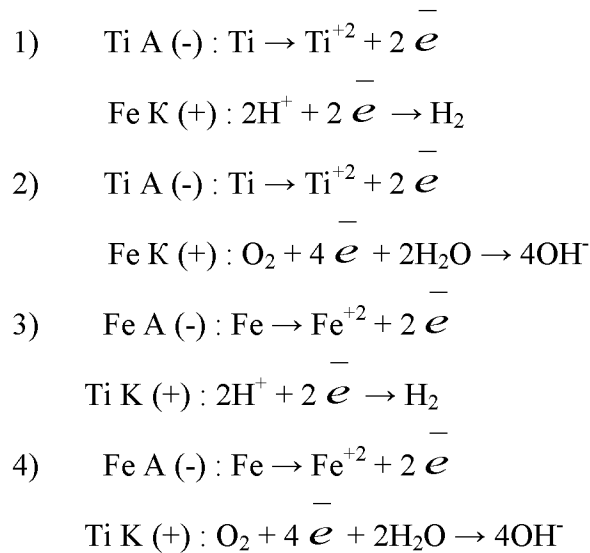
3. Почему атмосферная коррозия является электрохимической коррозией металлов?

- 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.



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.