

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Е.И.Луковникова



2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.О.06.03 Химия**

Закреплена за кафедрой **Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры**

Учебный план cs230501\_22\_ТТС.plx

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Квалификация **Инженер**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

Экзамен 1

### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	I		Итого	
	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	4	4	4	4
В том числе инт.	3	3	3	3
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	127	127	127	127
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.хим.н., доц., Синегибская А.Д. 

Рабочая программа дисциплины

### Химия

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 935)

составлена на основании учебного плана:

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства  
утвержденного приказом ректора от 08.02.2022 протокол № 45.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры**

Протокол от 06 апреля 2022 г. № 11

Срок действия программы: 2022-2025уч.г.

Зав. кафедрой Никифорова В.А. 

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданян М.А. 

протокол № 10 от 19.04. 2022 г.

Ответственный за реализацию ОПОП 

Зеньков С.А.

Директор библиотеки 

Сотник Т.Ф.

№ регистрации 15

(методический отдел)

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры  
**Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Никифорова В.А.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
**Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Никифорова В.А.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
**Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Никифорова В.А.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
**Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Никифорова В.А.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	формирование у студентов химического мышления путем освоения ими основных законов химии, выработки навыков самостоятельного выполнения химического эксперимента, овладения техникой проведения химических расчетов для последующего компетентного применения полученных знаний при освоении общепрофессиональных дисциплин и обоснованного применения их в профессиональной деятельности
-----	--

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О.06.03
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Дисциплина Химия базируется на знаниях, полученных при изучении в средней школе основных образовательных программ	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Теплотехника	
2.2.2	Безопасность жизнедеятельности	
2.2.3	Экология	

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ОПК-1: Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей;**

Индикатор 1	ОПК-1.1 Ставит инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений.
Индикатор 2	ОПК-1.2 Формирует возможные варианты решения инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей.
Индикатор 3	ОПК-1.3 Решает инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений на основе оптимизации сформированных вариантов решений.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основы решения инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности и новых основы решения инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений; основы формирования возможных вариантов решения инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей; основы решения инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений на основе оптимизации сформированных вариантов решений;
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	разрабатывать решения инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений; формировать возможные варианты решения инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей; решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений на основе оптимизации сформированных вариантов решений;
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками решения инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений; навыками формирования возможных вариантов решения инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей; навыками решения инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений на основе оптимизации сформированных вариантов решений.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Общая и неорганическая химия						

1.1	Лек	Основные понятия и законы химии	1	0,25	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0,05	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3 (лекция-беседа)
1.2	Лек	Строение атома.Периодический закон и периодическая система Д.И.Менделеева	1	0,4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0,08	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3 (лекция-беседа)
1.3	Ср	Изучение лекционного материала по теме "Строение атома.Периодический закон и реоидическая система Д.И.Менделеева.	1	9	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3
1.4	Лек	Химическая связь,основные характеристики химической связи.	1	0,4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0,08	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3 (лекция-беседа)
1.5	Ср	Изучение лекционного материала по теме:"Химическая связь"	1	5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3
1.6	Лек	Осносные классы неорганических соединений	1	0,25	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0,08	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3 (лекция-беседа)
1.7	Лаб	Изучение основных классов неорганических соединений	1	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0,3	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3 (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)
1.8	Лек	Растворы.Способы выражения концентрации растворов,растворы электролитов,теория электролитической диссоциации.	1	0,3	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0,08	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3 (лекция-беседа)

1.9	Лаб	Изучение электролитической диссоциации и реакций в растворах электролитов	1	0,6	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0,3	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3 (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)
1.10	Ср	Изучение лекционного материала по темам:"Основные классы неорганических соединений",Растворы,способы выражения концентрации растворов,растворы электролитов,теория электролитической диссоциации.	1	9	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3
1.11	Лек	Окислительно-восстановительные реакции,типы окислительно-восстановительных реакций.Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций (метод электронного баланса)	1	0,4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0,08	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3 (лекция-беседа)
1.12	Лаб	Изучение окислительно-восстановительных рекций.	1	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0,3	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3 (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)
1.13	Ср	Изучение лекционного материала по теме "Окислительно-восстановительные реакции".	1	11	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3
	Раздел	<b>Раздел 2. Физическая и коллоидная химия</b>						
2.1	Лек	Энергетика химических процессов.І,ІІ,ІІІзаконы термодинамики.Энтропия,энергия Гиббса.	1	0,4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0,1	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3 (лекция-беседа)

2.2	Лаб	Определение теплового эффекта реакции нейтрализации.	1	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0,25	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3 (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)
2.3	Ср	Изучение лекционного материала по теме: "Энергетика химических процессов".	1	18	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3
2.4	Лек	Общие свойства растворов.Свойства растворов электролитов и неэлектролитов.Давление насыщенного пара,закон Р.Рауля,следствия из закона Р.Рауля,осмотическое давление.Химические равновесия в растворах	1	0,3	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0,1	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3 (лекция-беседа)
2.5	Лек	Химическая кинетика. Катализ	1	0,2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0,1	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3 (лекция-беседа)
2.6	Лаб	Определение скорости химической реакции	1	0,6	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0,35	ОПК-1.1 (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)
2.7	Ср	Изучение лекционного материала по теме: "Общие свойства растворов", "Химическая кинетика".	1	20	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3
2.8	Лек	Дисперсные системы. Коллоидные растворы,получение,свойства ,применение.	1	0,2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0,05	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3 (лекция-беседа)

2.9	Лек	Электрохимические процессы, законы Фарадея. Электролиз, электрохимические процессы при электролизе. Коррозия и защита металлов от коррозии.	1	0,3	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0,1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 (лекция-беседа)
2.10	Лаб	Изучение электрохимических процессов	1	0,8	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0,25	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)
2.11	Ср	Изучение лекционного материала по теме "Электрохимические процессы".	1	20	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
2.12	Лек	Общие свойства металлов. Физические и химические свойства металлов. Получение металлов. Металлические сплавы и композиты	1	0,2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0,02	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 (лекция-беседа)
2.13	Лаб	Изучение химических свойств металлов	1	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0,25	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)
2.14	Ср	Изучение лекционного материала по теме "Общие свойства металлов"	1	15	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	Раздел	<b>Раздел 3. Аналитическая химия</b>						
3.1	Лек	Теоретические основы аналитической химии, Аналитический сигнал. Качественный и количественный анализ	1	0,2		Л1.1 Л1.2Л2.1	0,04	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 (лекция-беседа)

3.2	Ср	Изучение лекционного материала по теме "Теоретические основы аналитической химии"	1	10	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3
	Раздел	<b>Раздел 4. Высокомолекулярные соединения</b>						
4.1	Лек	Общие понятия о высокомолекулярных соединениях.Классификация. Строение.Методы синтеза.Основные типы и характер химических реакций ВМС.Полимерные композиции,применение их в качестве конструкционно-ремонтных материалов в наземных транспортно-технологических средствах.	1	0,2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0,04	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3 (лекция-беседа)
4.2	Ср	Изучение лекционного материала по теме "Высокомолекулярные соединения"	1	10	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3
4.3	Экзамен		1	9	ОПК-1		0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа)

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)

Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)

Технология компьютерного обучения(использование в учебном процессе компьютерных технологий и предоставляемых ими возможностях (электронные библиотеки))

### 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Индивидуальное собеседование со студентами для получения допуска к лабораторным работам во вопросам основных теоретических сведений, цели лабораторной работы, оборудованию,используемых реактивах,методике выполнения работы,выводах по полученным результатам.

Вопросы для индивидуального собеседования со студентами для получения допуска к лабораторным работам:

Лабораторная работа 1

Основные классы неорганических соединений

1.Какая связь существует между:

- основанием и кислотой;
- основным оксидом и основанием;
- металлом и основным оксидом;
- кислотным оксидом и кислотой;
- основным оксидом и кислотой;
- кислотным оксидом и основанием;
- основным оксидом и кислотным оксидом.

2.С каким из перечисленных веществ вступит в реакцию гидроксид бария:  $\text{CO}_2, \text{SO}_3, \text{HNO}_3, \text{NaOH}, \text{Fe}(\text{OH})_3$

3.  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Составьте уравнения этих реакций в молекулярной и ионной формах.

3.С какими из перечисленных веществ вступит в реакцию серная кислота:  $\text{KOH}, \text{CuO}, \text{Ba}(\text{OH})_2, \text{Al}_2\text{O}_3, \text{H}_3\text{PO}_4$ . Составьте уравнения возможных реакций в молекулярной и ионной формах.

4.Какие оксиды соответствуют кислотам:  $\text{HNO}_3, \text{HNO}_2, \text{H}_2\text{SO}_4, \text{H}_2\text{CO}_3, \text{H}_3\text{PO}_4$ .

5. Назовите соли:  $\text{NaHSO}_3, \text{Na}_2\text{SO}_4, \text{CuS}, \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ . Укажите способы их получения.

## Лабораторная работа № 2

## Электролитическая диссоциация. Гидролиз солей

1. Что такое кислоты, основания и соли с точки зрения теории электролитической диссоциации?
2. Что такое степень электролитической диссоциации? От каких факторов она зависит.
3. Что такое константа электролитической диссоциации? От каких факторов она зависит?
4. При каких условиях реакция между электролитами протекает до конца?
5. Какова концентрация ионов  $[H^+]$  в растворе  $HNO_3$  при  $c=0,01$  моль./л? Чему равен pH раствора?
6. Что такое pH? Какова математическая зависимость между pH и концентрацией водородных ионов  $[H^+]$ .
7. Что называется ионным произведением воды и чему оно равно при 22 градусах С.
8. Напишите уравнения реакций гидролиза следующих солей (если таковой протекает):  
KCN,  $K_3PO_4$ ,  $CrCl_3$ ,  $Al_2(SO_4)_3$  в молекулярном и ионном виде.
9. Укажите какую реакцию на лакмус имеют растворы солей: KCl,  $K_2S$ ,  $Na_2SiO_3$ ,  $NH_4NO_3$ ,  $Cr(NO_3)_3$ .
10. От каких факторов зависит гидролиз солей.

## Лабораторная работа №3

## Окислительно-восстановительные реакции.

1. Определите степень окисления атомов в соединениях и ионах:  $CrO_4^{2-}$ ,  $HNO_3$ ,  $KClO_3$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $PO_4^{3-}$ ,  $K_3PO_4$ .
2. Как изменяются окислительно-восстановительные свойства элементов в периодах и группах периодической системы Д.И. Менделеева.
3. Какие существуют типы окислительно-восстановительных реакций?
4. Может ли одно и то же вещество быть окислителем и восстановителем? Приведите примеры.
5. Укажите в периодической системе элементы, обладающие наиболее сильными восстановительными и окислительными свойствами.
6. Составьте электронные схемы и напишите уравнения реакций в молекулярной форме и в ионно-электронном виде:
  - а)  $NaNO_3 + NaI + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + NO + I_2 + H_2O$
  - б)  $Br_2 + HNO_3 + H_2O \rightarrow HBr + HNO_2$

## Лабораторная работа №4

## Определение теплового эффекта реакции нейтрализации

1. Какие уравнения называют термохимическими? Приведите примеры.
2. На что указывает знак  $\Delta H$  в проведённом опыте?
3. Для каких измерений используется калориметрическая установка?
4. При каких условиях тепловой эффект реакции численно равен изменению энтальпии?
5. Что показывает энтальпия?
6. Для какого вещества энтальпия образования равно нулю?
  - а)  $H_2O_2$ , б)  $H_2SO_4$ , в)  $O_2$ , г)  $O_3$ .

## Лабораторная работа №5

## Скорость химических реакций. Химическое равновесие

1. В чём заключается кинетическая характеристика химической реакции? От каких факторов зависит скорость химической реакции?
2. Какие реакции называются обратимыми и какие необратимыми?
3. Какой вид имеет кинетическое уравнение изучаемой в опыте 1 реакции?
4. Почему в качестве первой точки кривой скорости реакции в первом опыте правомерно использовать точку начала координат?
5. Почему графическая зависимость скорости реакции от температуры не может выражаться прямой линией? Используя уравнение Вант-Гоффа, установите форму линии и обоснуйте, почему нельзя начинать эту линию от начала координат.
6. Выразите математически скорость следующих реакций, протекающих в гомогенной среде:
  - а)  $N_2 + O_2 \rightarrow 2NO$     в)  $2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$
  - б)  $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$
7. Напишите выражение констант равновесия для следующих обратимых реакций:
  - а)  $N_2 + O_2 \leftrightarrow 2NO$     в)  $H_2 + Cl_2 \leftrightarrow 2HCl$
  - б)  $N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2NH_3$

## Лабораторная работа №6

## Электрохимические процессы

1. Какой процесс называется электролизом?
2. Объясните, какой электрод в опыте 1 является катодом, а какой – анодом.
3. Почему изменился цвет раствора в катодном и анодном пространстве электролизёра в опытах 2 и 3?
4. Какие электроды называются инертными? Из каких материалов они изготавливаются?
5. На каком электроде в опыте 4 появляется бурый налёт? Что это за вещество?
6. Объясните, используя результаты опыта 5, как протекает электролиз с растворимым анодом.
7. Чем отличаются процессы электролиза, протекающие в растворе и расплаве электролита?
8. Какие вещества могут восстанавливаться на катоде?
9. Какие вещества могут окисляться на аноде?

## Лабораторная работа №7

## Изучение химических свойств металлов.

1. Приведите уравнения реакций, доказывающие, что кальций в электрохимическом ряду напряжений стоит до водорода.
2. Как изменяются свойства оксидов и гидроксидов элементов главной подгруппы III группы?
3. Как доказать, что гидроксид алюминия амфотерен? Ответ обоснуйте.
4. Почему с разбавленной серной кислотой железо окисляется до  $Fe^{+2}$ , а с концентрированной либо вовсе не реагирует, либо при нагревании окисляется до  $Fe^{+3}$ ?

## 6.2. Темы письменных работ

Не предусмотрена учебным планом

## 6.3. Фонд оценочных средств

Вопросы к экзамену:

Раздел №1 Общая и неорганическая химия

- 1.1 Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Периоды, семейства, группы.
- 1.2 Порядковый номер элемента. Закон Мозли. Значение периодического закона Д.И. Менделеева.
- 1.3 Квантово-механическая модель строения атома. Квантовые числа.
- 1.4 Принципы и правила составления электронных и графических формул многоэлектронных атомов: принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Хунда, правило Клечковского.
- 1.5 Причина периодичности изменения свойств элементов в рядах и периодах. Периодическое изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств и химической активности элементов.
- 1.6 Механизмы образования химической связи. Типы химической связи.
- 1.7 Ионная связь. Структура ионных соединений.
- 1.8 Ковалентная связь. Свойства ковалентной связи: полярность, направленность, насыщенность.
- 1.9 Общая характеристика и классификация металлов.
- 1.10 Химические свойства металлов.
- 1.11 Электронное строение и физические свойства металлов.
- 1.12 Способы выражения концентрации.
- 1.13 Диссоциация электролитов. Степень и константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда.
- 1.14 Электролитическая диссоциация воды. Понятие pH.
- 1.15 Гидролиз солей. Правила составления уравнений гидролиза.
- 1.16 Классификация окислительно-восстановительных реакций (ОВР).
- 1.17 Метод электронного баланса для подбора коэффициентов в уравнениях ОВР.

Раздел №2 Физическая и коллоидная химия

- 2.1 I, II и III законы термодинамики.
- 2.2 Закон Гесса и следствия из него. Энтальпия образования химических соединений.
- 2.3 Понятие об энтропии. Изменение энтропии при химических реакциях и фазовых переходах.
- 2.4 Энергия Гиббса реакции. Направленность химических процессов.
- 2.5 Понятие скорости гомогенной и гетерогенной химической реакции.
- 2.6 Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Закон действия масс.
- 2.7 Элементы теории катализа, Гомогенный и гетерогенный катализ.
- 2.8 Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.
- 2.9 Влияние температуры на скорость химической реакции. Законы Вант-Гоффа и Рауля для разбавленных растворов неэлектролитов.
- 2.10 Классификация дисперсных систем.
- 2.11 Коллоидные растворы: получение, свойства, применение.
- 2.12 Понятие об электродных потенциалах, их измерение. Стандартный электрод. Формула Нернста.
- 2.13 Гальванический элемент как химический источник электрического тока.
- 2.14 Электролиз растворов и расплавов. Законы электролиза.
- 2.15 Электродные процессы при электролизе. Правила составления уравнений процессов, протекающих на электродах.
- 2.16 Коррозия металлов. Основные виды коррозии.
- 2.17 Методы защиты металлов от коррозии.

Раздел №3 Аналитическая химия

- 3.1 Качественные реакции на катионы и анионы.
- 3.2 Методы количественного химического анализа: кислотно-основное и окислительно-восстановительное титрование, гравиметрический и колориметрический анализ.

Раздел №4 Высокомолекулярные соединения

- 4.1 Общие сведения о высокомолекулярных соединениях (полимерах).
- 4.2 Строение, методы синтеза, свойства полимеров.
- 4.3 Основные типы и характер химических реакций высокомолекулярных соединений.

4.4 Полимерные композиции и применение их в качестве конструкционно-ремонтных материалов в наземных транспортно-технологических средствах.

#### 6.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы для индивидуального собеседования. Экзаменационные вопросы. Экзаменационные билеты.

### 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 7.1. Рекомендуемая литература

##### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1.1	Глинка Н.Л.	Общая химия: учебник для бакалавров	Москва: Юрайт, 2014	101	
Л1.2	Суворов А.В., Никольский А.Б.	Общая химия: учебник	Санкт-Петербург: Химиздат, 2020	1	URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=599264">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=599264</a>

##### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2.1	Коровин Н.В.	Общая химия: Учебник для вузов	Москва: Высшая школа, 2007	15	
Л2.2	Варданын М.А., Лапина С.Ф.	Химия: лабораторный практикум для технических направлений подготовки академического бакалавриата	Братск: БрГУ, 2015	55	

##### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3.1	Варфоломеев А.А.	Полимеры: методические указания к выполнению лабораторной работы и к самостоятельной работе	Братск: БрГУ, 2016	18	

##### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
7.3.1.2	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
7.3.1.3	Ай-Логос
7.3.1.4	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
7.3.1.5	ЭБС «ЛАНЬ»

##### 7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система
7.3.2.2	«Университетская библиотека online»
7.3.2.3	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.4	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.5	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.6	Национальная электронная библиотека НЭБ
7.3.2.7	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)

### 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2305	Учебная аудитория	- Меловая доска – 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 32 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.
2420	Лаборатория общей неорганической химии №1	Основное оборудование: - Стол химический; - Шкаф вытяжной; - Муфельная печь. Дополнительно: - меловая доска - 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) - 26 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.;

2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>		
<p>Преподавание дисциплины Химия проводится с использованием следующих видов образовательных технологий и форм организации учебного процесса:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• лекция, проведение которой основано на активной форме обучения - управляемой беседе, при которой обучающиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом;</li> <li>• лабораторные работы, основанные на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом используется технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах), где в процессе обучения доминирует активность обучающихся. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.</li> </ul> <p>Целью лабораторных работ является:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;</li> <li>- формирование умений применять полученные знания на практике, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;</li> <li>-развитие интеллектуальных умений у будущих бакалавров: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.</li> <li>-выработка таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность.</li> </ul> <p>В процессе выполнения лабораторных работ обучающиеся расширяют свои представления о веществах и их свойствах, совершенствуют практические умения. Лабораторные работы выполняются в соответствии с методическими указаниями, в которых содержится краткие теоретические сведения, относящиеся к данной работе, перечень необходимого оборудования, порядок выполнения работы, контрольные вопросы и литература.</p> <p>При выполнении лабораторной работы необходимо строго соблюдать правила техники безопасности при обращении с оборудованием, приборами и реактивами; все исследования (измерения) производить с максимальной тщательностью. При подготовке к лабораторной работе обучающимся рекомендуется придерживаться следующего плана:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- прочитать название работы, выяснить, какова цель лабораторной работы, какой химический закон или явление изучаются в данной работе, прочитать описание работы ,ознакомиться с оборудованием. Найти ответы на контрольные вопросы, приведенные в конце описания работы.</li> </ul> <p>Выполнение лабораторной работы заканчивается оформлением отчета, который проверяется преподавателем. Правильно оформленный отчет по лабораторной работе должен содержать в себе следующие разделы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-полное название работы и её №;</li> <li>-цель работы;</li> <li>-краткие теоретические сведения по данной теме;</li> <li>-описание экспериментальной части: рисунок или схема используемой установки, порядок выполнения работы, наблюдаемые явления, уравнения протекающих химических реакций, таблицы с результатами экспериментов, графические зависимости;</li> <li>-вывод (должен соответствовать цели работы).</li> </ul> <p>При защите лабораторной работы (сдаче отчета о ее выполнении) студент должен уметь объяснить цели, задачи, ход проведения работы, ее результаты, сделать вывод;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• самостоятельная работа, направленная на углубление и закрепление знаний обучающихся, а также развитие их практических умений, заключается в проработке лекционного материала, подготовке к лабораторным работам, поиске материалов по темам, вынесенным на самостоятельное изучение, в литературных и электронных источниках информации, интернет-ресурсах;</li> <li>• текущий контроль учебных достижений обучающихся, который проводится на лабораторных занятиях путем защиты ими отчетов по выполненным лабораторным работам;</li> <li>•консультации, проводимые с обучающимися в случае возникновения затруднений при изучении курса. Консультации можно получить и по вопросам организации самостоятельной работы, и по другим организационно-методическим</li> </ul>		

вопросам;

- экзамен, к сдаче которого допускаются обучающиеся, выполнившие весь объем запланированной работы в установленные сроки, а именно: посетившие лекции и выполнившие лабораторные работы.

Экзамен организуется на базе экзаменационных билетов.