


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:
Декан
физико-математического
факультета
 Н.Б. Федорова
августа 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРАКТИКУМ ПО ХИМИИ

Уровень основной образовательной программы: бакалавриат

Направление подготовки: 16.03.01 Техническая физика

Профиль: Физическая электроника

Форма обучения: очная

Сроки освоения ОПОП: 4 года (нормативный)

Факультет: физико-математический

Кафедра: химии

Рязань, 2018

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями дисциплины являются

- 1) подтверждение экспериментом теоретических положений и законов;
- 2) обучение навыкам проведения лабораторных работ, при выполнении которых студенты осваивают технику обращения с химическими реактивами и приспособлениями, приемы проведения химических операций, методы обработки опытных данных, учатся сопоставлять и анализировать результаты опытов и делать выводы.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА

2.1. Дисциплина «Практикум по химии» в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 16.03.01 «Техническая физика» относится к вариативной части Б1.В.ОД.5 рабочего учебного плана подготовки бакалавра.

2.2. Для изучения настоящей дисциплины студенты должны усвоить в объеме школьного курса дисциплины: химия, физика, математика.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимо знать, уметь и владеть учебным материалом, формируемым данной учебной дисциплиной: экология

2.4. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общекультурных (ОК) (общепрофессиональных-ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Номер /индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1	2	3	4	5	6
1.	ОПК-1	Способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Место химии в системе наук Основные законы и теоретические основы химии. Методы получения и исследования химических веществ и реакций	Использовать теоретические знания на практике. Проводить лабораторные исследования химических свойств веществ, выявлять закономерности в свойствах и строении веществ, прогнозировать свойства веществ, исходя из строения соединений на основе электронных представлений о структуре веществ, сущность химических процессов, условия их протекания и механизм реакций, возможность управления химическими процессами.	Навыками решения конкретных практических задач и исследовательской работы. Навыками применения имеющихся знаний при выполнении синтезов и решении расчетных задач, научно-практических задач
2.	ОПК 8	Способностью самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней	Химический язык, знания которого в процессе изучения курса постоянно углубляются по мере развития теоретических представлений, знания о качественном и количественном составе веществ, знания о	проводить лабораторные исследования химических свойств веществ; решать новые, нестандартные задачи в рамках профессиональной	химических исследований свойств веществ, описания наблюдаемых признаков реакции, синтеза неорганических веществ и исследования их химических свойств; навыками

			способах доказательства строения путем использования современных физико-химических методов Научно-технические проблемы химии, основные направления синтеза, производства важнейших веществ	деятельности;	использования программных средств и работы в компьютерных сетях, умением создавать базы специальных данных и использовать ресурсы сети Интернет
--	--	--	---	---------------	---

2.5 Карта компетенций дисциплины.

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ					
НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: Практикум по химии					
Цель дисциплины	1) подтверждение экспериментом теоретических положений и законов; 2) обучение навыкам проведения лабораторных работ, при выполнении которых студенты осваивают технику обращения с химическими реактивами и приспособлениями, приемы проведения химических операций, методы обработки опытных данных, учатся сопоставлять и анализировать результаты опытов и делать выводы.				
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Общекультурные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенции
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				

ОПК-1	Способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Знать место химии в системе наук Основные законы и теоретические основы химии. Методы получения и исследования химических веществ и реакций Уметь использовать теоретические знания на практике. Проводить лабораторные исследования химических свойств веществ, выявлять закономерности в свойствах и строении веществ, прогнозировать свойства веществ, исходя из строения. Владеть навыками решения конкретных практических задач и исследовательской работы.	Выполнение лабораторной работы Работа в группах	Индивидуальный устный и письменный отчет – защита лабораторных работ, подготовка к устному собеседованию по лабораторным работам подготовка к зачету	<u>Пороговый</u> Знает основные законы, теории, принципы и правила теоретических основ химии. <u>Повышенный</u> Умеет подходить к описанию свойств атомов элементов, исходя из положения в Периодической системе элементов; подходы к оцениванию реакционной способности вещества на основе теоретических представлений о строении вещества, различных теорий химических связей Владеет навыками решения конкретных практических задач и исследовательской работы
ОПК 8	Способностью самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней	Знать химический язык, знания которого в процессе изучения курса постоянно углубляются по мере развития теоретических представлений, знания о качественном и количественном составе веществ, знания о способах доказательства строения путем использования современных физико-химических методов. Уметь прогнозировать свойства соединений на основе электронных представлений о структуре веществ, сущность химических процессов,	Выполнение лабораторной работы Работа в группах	Индивидуальный устный и письменный отчет – защита лабораторных работ, подготовка к устному собеседованию по лабораторным работам подготовка к зачету	<u>Пороговый</u> Знает химический язык, знания которого в процессе изучения курса постоянно углубляются по мере развития теоретических представлений, знания о качественном и количественном составе веществ, знания о способах доказательства строения путем использования современных физико-химических методов. <u>Повышенный</u> Умеет прогнозировать свойства соединений на основе электронных представлений о структуре веществ, сущность химических процессов, условия их протекания и механизм

		условия их протекания и механизм реакций, возможность управления химическими процессами, правилами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств, способностью проводить оценку возможных рисков; Владеть навыками применения имеющихся знаний при выполнении синтезов и решении расчетных задач			реакций, возможность управления химическими процессами <u>Владеет</u> навыками применения имеющихся знаний при выполнении синтезов и решении расчетных задач
--	--	--	--	--	---

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1(часов)
1	2	3
Аудиторные занятия (всего)	72	72
В том числе:		
Лекции (Л)		
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Практические занятия		
Самостоятельная работа студента (всего)	36	36
В том числе:		
СРС в семестре:	36	36
Подготовка к письменному отчету-защите по лабораторным работам	20	20
Подготовка к устному собеседованию по лабораторным работам	16	16
СРС в период сессии:		
Вид промежуточной аттестации - зачет		
ИТОГО: Общая трудоемкость	72 часа	72 часа
	2 зач.ед	2 зач.ед

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание разделов учебной дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1	1	Общая химия	Основные классы неорганических веществ. Установление формулы кристаллогидрата. Определение молярной массы диоксида углерода. Определение эквивалентной и атомной массы. Способы очистки веществ от примесей. Определение плотности металла
1	2	Растворы	Ионообменные реакции. Гидролиз солей. Производство растворимости. Жесткость воды
1	3	Электрохимия	Окислительно-восстановительные реакции. Гальванические элементы. Электролиз. Коррозия металлов. Взаимодействие металлов с кислотами
1	4	Неорганическая химия	Комплексные соединения. Марганец и его соединения. Хром и его соединения. Синтез неорганических веществ.

2.2. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ЛР	ПР	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	Общая химия		12		12	24	1-6 неделя: защита письменного отчета по лабораторной работе, устное собеседование
1	2	Растворы		8		8	16	7-11 неделя: защита письменного отчета по лабораторной работе, устное собеседование
1	3	Электрохимия		8		8	16	12-15 неделя: защита письменного отчета по лабораторной работе, устное собеседование
1	4	Неорганическая химия		8		8	16	16-18 неделя: защита письменного отчета по лабораторной работе, устное собеседование
		Разделы дисциплины № 1-4		36		36	72	зачет
		ИТОГО за семестр		36		36	72	зачет

2.3 Лабораторный практикум

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
1	1	Общая химия	1. Основные классы неорганических веществ 2. Установление формулы	2 2

			кристаллогидрата 3. Определение молярной массы диоксида углерода 4. Определение эквивалентной и атомной массы 5. Способы очистки веществ от примесей 6. Определение плотности металла	2 2 2 2
1	2	Растворы	1. Ионообменные реакции 2. Гидролиз солей 3. Производство растворимости 4. Жесткость воды	2 2 2 2
1	3	Электрохимия	1. Окислительно-восстановительные реакции 2. Гальванические элементы 3. Электролиз 4. Коррозия металлов. Взаимодействие металлов с кислотами	2 2 2 2
1	4	Неорганическая химия	1. Комплексные соединения 2. Марганец и его соединения 3. Хром и его соединения 4. Синтез неорганических веществ	2 2 2 2
1		ИТОГО в семестре		36

2.4 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены по учебному плану.

3. Самостоятельная работа студента

3.1 Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
1	1	Общая химия	1. Подготовка к защите письменных отчетов по лабораторным работам 2. Подготовка к тестированию 3. Подготовка к устному	4 4 4

			собеседованию	
1	2	Растворы	1.Подготовка к защите письменных отчетов по лабораторным работам 2.Подготовка к тестированию 3. Подготовка к устному собеседованию	4 2 2
1	3	Электрохимия	1.Подготовка к защите письменных отчетов по лабораторным работам 2.Подготовка к устному собеседованию 3.Подготовка к устному собеседованию	4 2 2
1	4	Неорганическая химия	1.Подготовка к защите письменных отчетов по лабораторным работам 2.Подготовка к устному собеседованию 3. Подготовка к устному собеседованию	4 2 2
1		ИТОГО в семестре:		36

3.3. Перечень примерных вопросов для самостоятельной работы обучающихся по различным темам

Тема 1. Общая химия

Примерные вопросы и задачи:

1. Дайте понятия атому, молекуле, веществу.
2. Какое вещество является простым, а какое сложным?
3. Дайте определения основным понятиям стехиометрии.
4. Сформулируйте основные законы стехиометрии.
5. Всегда ли справедливы законы стехиометрии?
6. Какие основные классы веществ Вы знаете, приведите примеры?
7. Какие из оксидов - CO_2 , CaO , P_2O_5 , NO_2 , SO_2 способны к солеобразованию: а) с кислотами, б) со щелочами? Ответ проиллюстрировать уравнениями реакций. Назвать оксиды.
8. Закончить уравнения реакций:
 $\text{NaOH} + \text{Cl}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4$ (конц.) \rightarrow
 $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4$ (разб.) $\rightarrow \text{Al} + \text{H}_2\text{SO}_4$ (разб.) \rightarrow
 $\text{Cr}(\text{OH})_3 + \text{H}_3\text{AsO}_4 \rightarrow \text{Cr}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} \rightarrow$
 $\text{ZnOHCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BiOCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
 $\text{PBr}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
9. Определить фактор эквивалентности фосфорной кислоты в реакции с гидроксидом калия, если в результате реакции образуется гидрофосфат калия.
10. Определить фактор эквивалентности металла в следующих соединениях: MnCl_2 , MnO_2 , Mn_2O_7 , Cr_2O_3 , H_2CrO_4 .
11. Определить фактор эквивалентности следующих соединений: Al_2O_3 , CaO , H_3PO_4 , $\text{Cr}(\text{OH})_3$, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, NO , SO_3 , AlCl_3 .
12. Предложите несколько способов определения молярной массы эквивалента металла.
13. Вычислить атомную массу эквивалента серы, если известно, что при горении 3 г серы получилось 6 г оксида.
14. 2 г магния вытесняют 0,164 г водорода, 17,7 г серебра и 10,5 г меди из соединений этих элементов. Найти фактор эквивалентности и молярные массы эквивалентов этих металлов.
15. Вычислить процентное содержание металла в его оксиде, если молярная масса эквивалента металла равна 31,8 г/моль.

Тема 2. Растворы

Примерные вопросы и задачи:

1. Какие вещества называют электролитами? По какому принципу их разделяют на сильные и слабые электролиты?
2. Напишите уравнения электролитической диссоциации известных вам сильных кислот и оснований в водных растворах.
3. Что служит количественными характеристиками процесса электролитической диссоциации?
4. Напишите выражение концентрационной константы диссоциации для угольной кислоты H_2CO_3 по первой и второй ступеням.
5. Для каких электролитов концентрационная константа диссоциации не имеет физического смысла?
6. Что зависит от концентрации раствора: константа диссоциации или степень диссоциации?
7. Напишите выражение закона разбавления Оствальда для бинарного электролита. Для каких электролитов можно использовать его упрощенную форму?

8. Что такое ионное произведение воды, водородный и гидроксидный показатели? Укажите значения этих величин при температуре 298 К в чистой воде.
9. Что такое произведение растворимости ПР? Напишите выражение ПР для $\text{Cu}(\text{OH})_2$ и $\text{Al}(\text{OH})_3$.
10. Что такое гидролиз, чем он отличается от электролитической диссоциации?
11. Какие четыре основных случая взаимодействия соли с водой вам известны?
12. Приведите примеры трех случаев гидролиза, напишите молекулярные и сокращенные ионно-молекулярные уравнения гидролиза, укажите реакцию среды в каждом из этих случаев.
13. Что является мерой способности вещества проводить электрический ток?
14. Во сколько раз концентрация ионов H^+ в 0,1 н. растворе HNO_2 больше, чем в 0,1 н. растворе HCN ?

Тема 3. Электрохимия

1. Какой потенциал называется стандартным потенциалом? От каких факторов зависит величина электродного потенциала?
2. Какие из приведенных реакций возможны:
- 1) $\text{Zn} + \text{FeSO}_4 \rightarrow$
 - 2) $\text{Zn} + \text{CaCl}_2 \rightarrow$
 - 3) $\text{Cu} + \text{NiSO}_4 \rightarrow$
 - 4) $\text{Al} + \text{HgCl}_2 \rightarrow$
3. Кратко сформулируйте отличие электрохимической защиты от химической.
4. Чем вызвана электрохимическая неоднородность поверхности металла?
5. Каковы причины возникновения микрогальванопар?
6. Какие вы знаете методы защиты от коррозии?
7. Что такое анодные и катодные защитные покрытия?
8. В чем заключается сущность катодной защиты металлов?
9. Что такое протекторная защита металлов?
10. Какова последовательность электродных процессов на катоде и аноде?
11. Чем отличаются процессы при электролизе с растворимыми и нерастворимыми анодами?
12. В воде растворены соли алюминия, цинка и меди с активностью катионов 1 моль/л рН раствора 3. Укажите последовательность реакций на катоде.
13. Рассмотрите электродные процессы на примерах электролиза водного раствора сульфата меди:
- а) с медным;
 - б) с нерастворимым анодом и электролиза раствора сульфата цинка
 - а) с цинковым;
 - б) с нерастворимым анодом.
14. Сколько времени нужно пропускать ток в 3 А через раствор AgNO_3 , чтобы на катоде выделилось 1,0 г серебра?
15. Какие процессы окисления-восстановления протекают на аноде, катоде при электролизе водных растворов CdSO_4 , NaNO_3 , KCl , если анод угольный

Тема 4. Неорганическая химия

1. Напишите уравнения ионизации $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$ и $\text{K}_2[\text{Cd}(\text{CN})_4]$ в растворе и уравнения ионизации образующихся при этом комплексных ионов.
- А) Напишите выражение для общей константы нестойкости и общей константы устойчивости этих комплексов
- Б) Приведите значения общей константы нестойкости ионов $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ и $[\text{Cd}(\text{CN})_4]^{2-}$. Какой из этих ионов устойчивее и чем это объясняется?

2. Объясните следующий экспериментальный факт. В растворе $\text{Ag}(\text{CN})_2^-$ присутствие ионов Ag^+ с помощью галогенид-ионов обнаружить не удастся. При действии же ионов S^{2-} выпадает осадок Ag_2S

3. На осаждение хлорид-ионов из раствора хлорида дихлор-тетрааква хрома (III) израсходовано 20 мл 0,2н. раствора нитрата серебра. Сколько соли содержалось в растворе?

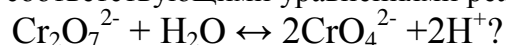
4. Какая масса 25% -ного раствора аммиака требуется для растворения 9,75 г гидроксида меди

5. Какая масса 40% -ного раствора гидроксида натрия потребуется для осаждения гидроксида алюминия из 0,5 моля двойной соли $\text{K}[\text{Al}(\text{SO}_4)_2]$?

6. В каких формах находится Cr в водных растворах при различных pH? Приведите и назовите возможные комплексные соединения Cr, которые могут при этом образовываться.

7. Напишите уравнения гидролиза $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ по первой и второй ступеням. Какие условия необходимо соблюдать при приготовлении растворов солей Cr, чтобы уменьшить гидролиземость катиона? Можно ли получить в водных растворах Cr_2S_3 ?

8. Почему водные растворы дихромата щелочного металла имеют кислую среду? Как изменится окраска такого раствора при добавлении щелочи? Проиллюстрируйте соответствующими уравнениями реакций состояние равновесия:



9. Почему при взаимодействии солей бария с растворами хромата и дихромата калия выпадают осадки одинакового состава? Рассмотрите окислительные свойства $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ при различных pH растворов.

10. Дайте характеристику окислительно-восстановительных свойств различных соединений хрома.

11. Объясните устойчивость хрома на воздухе и в воде. Как изменяется характер оксидов марганца? Чем это обусловлено?

12. Есть ли сходство в химии марганца и хрома? В чем оно выражается

13. Написать уравнение гидролиза хлорида меди, нитрата хрома (II)

14. Какой объем 0,1 М раствора $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ потребуется для окисления 10 г KI в кислой среде?

15. Какое количество KMnO_4 потребуется для взаимодействия с концентрированной соляной кислотой для получения 15 л хлора при 18°С и давлении 100 кПа?

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (см. Фонд оценочных средств)

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Основная литература

№	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	5	6	7	8

1	Неорганическая химия [Текст] : в 3 т.: учебник. Т. 1 : Физико-химические основы неорганической химии / под ред. Ю. Д. Третьякова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Академия, 2012. – 240 с.	1-5	1	8	5
2	Неорганическая химия [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / [сост. С. В. Жеглов, Н. П. Ускова] ; РГУ имени С. А. Есенина. – Рязань : РГУ, 2012. – 196 с. – Режим доступа: http://dspace.rsu.edu.ru/xmlui/handle/123456789/836 (дата обращения: 15.08.2018).	1-5	1	ЭБС	5
3	Никитина, Н. Г. Общая и неорганическая химия в 2 ч. [Электронный ресурс]. Ч. Теоретические основы: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Н. Г. Никитина, В. И. Гребенькова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Юрайт, 2017. – 211 с. – Режим доступа: https://www.biblionline.ru/book/387844D0-C16C-4441-A03F-D7CE8572E7E7 (дата обращения: 15.08.2018).	1-5	1	ЭБС	-

5.2 Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	5	6	7	8
1	Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия [Текст] : учебник / Н. С. Ахметов. – 4-е изд., испр. – М. : Высшая школа: Академия, 2001. – 743 с.	1-5	1	4	6
2	Зарифьянова, М. З. Химия и технология вторичных процессов переработки нефти [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. З. Зарифьянова, Т. Л. Пучкова, А. В. Шарифуллин. – Казань : КНИТУ, 2015. – 156 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428799 (дата обращения: 15.08.2018).	1-5	1	ЭБС	
3	Никитина, Н. Г. Общая и неорганическая химия в 2 ч. [Электронный ресурс]. Ч. Теоретические основы : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Н. Г. Никитина, В. И. Гребенькова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Юрайт, 2017. – 211 с. – Режим доступа: https://www.biblio-	1-5	1	ЭБС	

	online.ru/book/387844D0-C16C-4441-A03F-D7CE8572E7E7 (дата обращения: 15.08.2018).				
4	Никитина, Н. Г. Общая и неорганическая химия в 2 ч. [Электронный ресурс]. Ч. 2. Химия элементов : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Н. Г. Никитина, В. И. Гребенькова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Юрайт, 2017. – 322 с. – Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/1AAAAA313-EE38-4972-94BA-BFAA0F772DD3 (дата обращения: 15.08.2018).	1-5	1	ЭБС	
5	Солодова, Н. Л. Химическая технология переработки нефти и газа [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. Л. Солодова, Д. А. Халикова. – Казань : КНИТУ, 2012. – 122 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258408 (дата обращения: 15.08.2018).	1-5	1	ЭБС	
6	Суворов, А. В. Общая и неорганическая химия в 2 т. [Электронный ресурс]. Т. 1 : учебник для академического бакалавриата / А. В. Суворов, А. Б. Никольский. – 6-е изд., испр. и доп. – М. : Юрайт, 2017. – 292 с. – Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/31F396E4-38A9-4FE2-9347-A2265C8018BC (дата обращения: 15.08.2018).	1-5	1	ЭБС	
7	Суворов, А. В. Общая и неорганическая химия в 2 т. [Электронный ресурс]. Т. 2 : учебник для академического бакалавриата / А. В. Суворов, А. Б. Никольский. – 6-е изд., испр. и доп. – М. : Юрайт, 2017. – 315 с. – Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/8BEE37D5-7D87-4256-B9F7-29A4B28E1BCD (дата обращения: 15.08.2018).	1-5	1	ЭБС	
8	Тестовые задания по общей и неорганической химии с решениями и ответами [Текст] / Р. А. Лидин [и др.]. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004. – 230 с.	1-3,5	1	4	

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red (дата обращения: 15.08.2018).

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)*

1. ChemNet. Россия [Электронный ресурс] : химическая информационная сеть. – Режим доступа: www.chemnet.ru, свободный (дата обращения: 15.08.2018).

2. ChemPort.Ru [Электронный ресурс] : портал. – Режим доступа: www.chemport.ru, свободный (дата обращения: 15.08.2018).

3. <http://www.xumuk.ru/> [Электронный ресурс] : портал. – Режим доступа: www.xumuk.ru, свободный (дата обращения: 15.08.2018).

4. Аналитическая химия и химический анализ [Электронный ресурс] : Портал химиков-аналитиков – Режим доступа: ANCHEM.RU, свободный (дата обращения: 15.08.2018).

5. [ABC Chemistry](http://ABC_Chemistry) [Электронный ресурс] : бесплатный полнотекстовый каталог журналов по химии. – Режим доступа: <http://abc-chemistry.org/index.html>, свободный (дата обращения: 15.08.2018).

6. [ChemSpider](http://www.chemspider.com/) [Электронный ресурс] : база данных химических соединений и смесей, принадлежащая королевскому химическому обществу Великобритании. – Режим доступа: <http://www.chemspider.com/>, свободный (дата обращения: 15.08.2018).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:

Стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, др. оборудование или компьютерный класс.

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

Видеопроектор, ноутбук, переносной экран. В компьютерном классе должны быть установлены средства MS Office: Word, Excel, PowerPoint и др.

6.3. Требования к специализированному оборудованию:

Специализированные химические лаборатории, оборудованные наборами необходимых реактивов, химической посудой и специализированным оборудованием.

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Практикум/лабораторная работа	Методические указания по выполнению лабораторных работ
Подготовка к зачету	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

10. Требования к программному обеспечению учебного процесса

1. Операционная система Windows Pro (договор №Tr000043844 от 22.09.15г.);
2. Антивирус Kaspersky Endpoint Security (договор №14/03/2018-0142 от 30/03/2018г.);
3. Офисное приложение LibreOffice (свободно распространяемое ПО);
4. Архиватор 7-zip (свободно распространяемое ПО);
5. Браузер изображений FastStoneImageViewer (свободно распространяемое ПО);
6. PDF ридер FoxitReader (свободно распространяемое ПО);
7. PDF принтер doPdf (свободно распространяемое ПО);
8. Медиа проигрыватель VLC media player (свободно распространяемое ПО);
9. Запись дисков ImageBurn (свободно распространяемое ПО);
10. DJVU браузер DjVu Browser Plug-in (свободно распространяемое ПО).

11. Иные сведения

Приложение 1

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине для промежуточного контроля успеваемости

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1.	Общая химия	ОПК-1, ОПК-8	Зачет
2.	Основные закономерности протекания химических процессов	ОПК-1, ОПК-8	Зачет
3	Растворы. Химический анализ	ОПК-1 ОПК-8	Зачет
4	Основные понятия органической химии	ОПК-1 ОПК-8	Зачет
5	Прикладная химия	ОПК-1 ОПК-8	Зачет

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
ОПК 1	Способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Знать	
		основные законы, теории, принципы и правила теоретических основ химии.	ОПК2 31
		методы получения и исследования химических веществ и реакций	ОПК2 32
		понятие о свойствах химических элементов и некоторых наиболее употребляемых соединений.	ОПК2 33
		Уметь	
		Использовать теоретические знания на практике	ОПК2 У1
		Проводить лабораторные исследования химических свойств веществ	ОПК2 У2
Выявлять закономерности в свойствах и строении веществ,	ОПК2 У3		

		прогнозировать свойства веществ, исходя из строения	
		владеть	
		Навыками решения конкретных практических задач и исследовательской работы.	ОПК2 В1
		Владеть эффективно химическим аппаратом, методами и методиками необходимыми для профессиональной деятельности	ОПК2 В2
		минимальными навыками организации и проведения исследований, способностью самостоятельно составлять план исследования.	ОПК2 В3
ОПК-8	Способностью самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней	знать	
		Современный химический язык, систематизацию и номенклатуру соединений	ОК-7 31
		Качественный и количественный состав веществ	ОК-7 32
		Способы доказательства строения веществ с использованием современных физико-химических методов	ОК-7 33
		уметь	
		Прогнозировать свойства соединений на основе электронных представлений о структуре веществ,	ОК-7 У1
		сущность химических процессов, условий их протекания, механизм реакций, возможность управления химическими процессами	ОК-7 У2
		определять возможность рационального использования естественнонаучных законов в различных областях науки и техники;	ОК-7 У3
		Владеть	
		Навыками применения имеющихся знаний при выполнении синтезов и решении расчетных задач	ОК7 В1
	самостоятельными	ОК7	

		навыками работы на современных приборах, используемых для проведения научных исследований и способами обработки полученной информации,	B2
		правилами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств, способностью проводить оценку возможных рисков;	OK7 B3

КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЗАЧЕТ)

№	*Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1.	Общие сведения о растворах. Классификация по агрегатному состоянию, другим признакам. Растворители. Растворимость. Растворы электролитов и неэлектролитов.	ОПК1 31 ОПК 8 B2
2.	Способы выражения концентрации растворов. Понятие pH. Шкала pH.	ОПК1 31 ОПК 8 B2
3.	Амфотерность оксидов и гидроксидов? Приведите примеры.	ОПК 1 B3 ОПК-8 У1
4.	Принцип работы, схемы и электродные процессы простейших гальванических элементов). ЭДС гальванических элементов при стандартных условиях.	ОПК8 33 ОПК1 B3
5.	Электрохимическая коррозия металлов и сплавов. Методы борьбы с ней. Предложите способы защиты от электрохимической коррозии стальных высоковольтных мачт ЛЭП.	ОПК-1 У2 ОПК 8 B3
6.	Способы выражения концентрации растворов. Закон эквивалентов для реакции нейтрализации.	ОПК-1 32 ОПК-8 У1
7.	Окислительно-восстановительные реакции. Метод электронного баланса. Типы окислительно-восстановительных реакций. Приведите примеры.	ОПК-1 У3 ОПК 8 B1
8.	Понятие о комплексных соединениях. Структура. Номенклатура. Константа нестойкости и диссоциация комплексных соединений. Донорно-акцепторный механизм образования связи в комплексных соединениях	ОПК 1 31 ОПК 8У1
9.	Электродный потенциал. Стандартный водородный электрод. Ряд напряжений металлов и его особенности. Уравнение Нернста зависимости электродного потенциала от концентрации раствора электролита.	ОПК- 1 31 ОПК -8 B2

10.	Понятие об электролизе на примере электролиза водного раствора сульфата калия с угольными электродами. Последовательность анодных и катодных процессов при электролизе.	ОПК-1 У3 ОПК-8 В1
11.	Химический эквивалент и эквивалентная масса простых и сложных веществ. Закон эквивалентов.	ОПК-1 В3 ОПК-8 32
12.	Растворы. Компоненты раствора. Растворимость и ее зависимость от температуры. Закон Сеченова (растворимость газов в растворах электролитов)	ОПК-1 31 ОПК-8 У2
13.	Атмосферная коррозия металлов. Способы защиты от нее. Приведите примеры.	ОПК-1 32 ОПК-8 У1
14.	Катализ и катализаторы (гомогенные и гетерогенные). Понятие об отрицательном катализе. Механизм катализа. Энергия активации.	ОПК-1 33 ОПК-8 У2
15.	Теория электролитической диссоциации. Слабые и сильные электролиты. Степень и константа диссоциации.	ОПК-1 У2 ОПК-8 В3
16.	Электрохимическая коррозия металлов и сплавов. Методы борьбы с ней. Предложите способы защиты от электрохимической коррозии стальных трубопроводов.	ОПК-1 У1 ОПК-8 В2
17.	Коррозия металлов. Классификация коррозионных процессов. Приведите примеры различных видов коррозии.	ОПК-1 32 ОПК-8 У1
18.	Понятие pH. Гидролиз солей. Совместный гидролиз двух солей. Пример.	ОПК-1 В1 ОПК-1 32
19.	Защита металлов от коррозии. Анодные и катодные покрытия. Катодная защита. Протекторы.	ОПК-1 32 ОПК-8 У1
20.	Электролиз растворов солей с растворимым анодом. Приведите пример.	ОПК-1 31 ОПК-8 В2
21.	Возникновение потенциала на границе металл - раствор. Гальванический элемент Вольта. Гальвани-Вольта-Фарадей : история электричества в химии	ОПК-1 33 ОПК-8 У2
22.	Защита металлов от коррозии. Неметаллические покрытия. Оксидирование. Протекторы как способ защиты от коррозии.	ОПК-8 32 ОПК-8У1
23.	Вода как слабый электролит. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель.	ОПК-1 32 ОПК-8 У1
24.	ЭДС гальванического элемента и способы ее повышения путем изменения концентрации электролитов у анода и катода.	ОПК-1 У1 ОПК-8 В2
25.	Химическая и атмосферная коррозия металлов и сплавов.	ОПК-1 В2 ОПК-8 У1

ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ (Шкалы оценивания)

Результаты выполнения обучающимся заданий на экзамене оцениваются по шкале - по пятибалльной шкале.

В основе оценивания лежат критерии порогового и повышенного уровня характеристик компетенций или их составляющих частей, формируемых на учебных занятиях по дисциплине (Таблица 2.5 рабочей программы дисциплины).

«зачтено» – оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

«зачтено» - оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос или выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

«зачтено» - оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

«не зачтено» - оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.