

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Декан РТФ

УТВЕРЖДАЮ /А.Н. Дедов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

30.06.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.5 Химия

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Проектирование и технология электронно-
вычислительных средств

Курс 1
Семестр 1, 2

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	108 / 3	часов/зачетных единиц
Лекции	4	часов
Лабораторные работы	8	часов
Практические занятия	-	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	12	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	96	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	2	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	ЛиХТ	СОГЛАСОВАНО	О.Н. Денисова
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра лесопромышленных и химических технологий

		(наименование кафедры)	
25.06.2021	протокол №	12	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Ю.А. Ширнин	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)
кафедрой(ами).
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Т.С. Буканова
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.Н. Дедов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Семенов Владимир Дмитриевич, заместитель директора ООО "Технотех"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 01.07.2021 г.
Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Выполняет поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, её критический анализ, обобщение и представление на основе знаний естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий	знания: основные понятия химии, области применения химических законов в технике и технологии умения: находить взаимосвязи между основными химическими и физическими величинами и параметрами навыки: критический анализ и решение профессиональных задач с использованием химических знаний
2. ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК-1.1 Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы	знания: знает основные законы химии: электронное строение атомов и молекул, основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии, основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния, методы описания химических равновесий в растворах электролитов; основы электрохимии и области их применения в профессиональной сфере умения: навыки:
	ОПК-1.2 Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	знания: умения: умеет применять полученные знания о химических законах и процессах, лежащих в основе производства, для решения задач теоретического и прикладного характера навыки:
	ОПК-1.3 Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	знания: умения: навыки: владеет навыками использования приобретённых химических знаний и умений в профессиональной и повседневной сфере для решения практических задач

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Математика (УК-1), Информационные технологии (УК-1), Начертательная геометрия и инженерная графика (УК-1), Математика (ОПК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Математика (УК-1), Физика (УК-1), Информационные технологии (УК-1), Математика (ОПК-1), Физика (ОПК-1)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические и лабораторные занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: классическая лекция, проблемная лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Строение вещества	136	ОПК-1, УК-1
Лекция. Периодическая система и строение атома	2	
Лекция. Химическая связь. кристаллические решётки и свойства веществ	2	
Лабораторная работа. Классы неорганических соединений	2	
Лабораторная работа. Окислительно-восстановительные реакции	2	
Самостоятельная работа. Элементы химической термодинамики	12	
Самостоятельная работа. Химическая кинетика и равновесие	14	
Самостоятельная работа. Свойства растворов неэлектролитов	12	
Самостоятельная работа. Электролиты. Диссоциация.	12	
Самостоятельная работа. Водородный показатель pH	14	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР	64	
Контрольная работа включает выполнение заданий по темам, изученным в 1 семестре		
Иная контактная работа:	0	

2 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Основы электрохимии	68	ОПК-1, УК-1
Лабораторная работа. Электродный потенциал. Химические источники тока	2	
Лабораторная работа. Гальванические элементы	2	
Самостоятельная работа. Коррозия металлов и методы защиты от коррозии	16	
Самостоятельная работа. Электролиз	16	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР		
Контрольная работа включает выполнение заданий по темам, изученным в 1 и 2 семестрах	32	
Иная контактная работа: зачет	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом лабораторного занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение контрольных работ, лабораторных работ. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Коровин, Николай Васильевич. Общая химия [Текст] : [учебник для студентов вузов по техническим направлениям и специальностям] / Н. В. Коровин. 13-е изд., перераб. и доп. Москва: Академия, 2011. - 488, [1] с. ISBN 978-5-7695-8015-4. Экземпляры: всего 43.	43
2.	Глинка, Николай Леонидович. Общая химия [Текст] : учебник для бакалавров : [для студентов нехимических специальностей вузов] / Н. Л. Глинка ; под ред. В. А. Попкова, А. В. Бабкова. 18-е изд., перераб. и доп. Москва:	5

	Юрайт, 2013. - 898 с. ISBN 978-5-9916-2653-8. Экземпляры: всего 5.	
3.	Глинка, Николай Леонидович. Задачи и упражнения по общей химии [Текст] : учебное пособие / Н. Л. Глинка [и др.]. Изд. стер. Москва: КноРус, 2016. - 240 с. ISBN 978-5-406-05014-9. Экземпляры: всего 26.	26
4.	Крашенинникова, Надежда Геннадьевна. Химия [Текст] : учебное пособие для самостоятельной работы и практических занятий / Н. Г. Крашенинникова, Р. И. Винокурова; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2013. - 144 с. ISBN 978-5-8158-1095-2. Экземпляры: всего 23.	23 / https://portal.volgatech.net/books/Krasheninnikova_ximija.pdf
5.	Химия [Текст] : лаб. практикум / М-во образования и науки РФ, ГОУ ВПО "Мар. гос. техн. ун-т"; [Р. И. Винокурова и др.] ; под общ. ред. Р. И. Винокуровой. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011. - 171 с. Экземпляры: всего 58.	58 / https://portal.volgatech.net/books/Vinokurova_ximija_2011.pdf

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	311 (I)	Выпрямитель В-ОПЕД-12-65 УХЛ 4 (1), Проектор мультимедийный Sanyo PLC- XD 2600 в компл.с креплением и кабелем (1), Стол химический лабораторный 1200*1400*1500 (3), Стол-мойка двойная (1), Шкаф вытяжной лабораторный 1538*726*2100 (2), Шкаф для хим.реактивов 800*580*1810 (1), Комплект учебной мебели (1)	Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий	Зачтено

7.1. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Химия

1. Дайте название следующего соединения: NaNO_2

- 1) нитрит натрия
- 2) нитрат натрия
- 3) гидроксид натрия
- 4) оксид натрия

2. Номер группы в периодической системе указывает на:

- 1) число валентных электронов в атоме
- 2) значение минимальной степени окисления
- 3) число орбиталей в атоме
- 4) номер энергетического подуровня в атоме

3. Коэффициент перед формулой окислителя в уравнении реакции, протекающей по схеме $\text{KMnO}_4 + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{KNO}_3 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$, равен ...

- 1) 2
- 2) 4
- 3) 3
- 4) 5

4. С концентрированной азотной кислотой реагируют следующие металлы:

- 1) все перечисленные
- 2) Cu, Zn, Na
- 3) Cu, K, Mg
- 4) Cu, Fe, Al

5. С концентрированной соляной кислотой реагируют следующие металлы:

- 1) Na, Zn, Al
- 2) Cu, Zn, Na
- 3) Cu, Fe, Al
- 4) Cu, K, Mg

6. С концентрированной серной кислотой реагируют следующие металлы:

- 1) все перечисленные
- 2) Cu, Zn, Na
- 3) Cu, K, Mg
- 4) Cu, Fe, Al

7. Уравнение процесса диссоциации H_2S по I ступени имеет вид ...

- 1) $\text{H}_2\text{S} = \text{HS}^- + \text{H}^+$
- 2) $\text{H}_2\text{S} = \text{S}^{2-} + 2\text{H}^+$
- 3) $\text{HS}^- = \text{S}^{2-} + \text{H}^+$
- 4) $\text{H}_2\text{S} = \text{H}_2 + \text{S}$

8. Лакмус окрашен в синий цвет в растворе:

- 1) NaOH
- 2) H_2SO_4
- 3) HNO_3
- 4) NaCl

9. В водном растворе щелочи KOH фенолфталеин окрашивается в _____ цвет.

- 1) малиновый
- 2) желтый
- 3) синий
- 4) оранжевый

10. Какой из представленных металлов может вытеснить алюминий из раствора его соли:

- 1) натрий
- 2) медь
- 3) железо
- 4) ртуть

11. Для гальванического элемента, состоящего из свинцового электрода при стандартных условиях, в качестве катода может выступать электрод, изготовленный из ...

- 1) Cu
- 2) Zn

3) Ni

4) Mg

12. Значение ЭДС гальванического элемента, электродами которого являются железо и свинец, погруженные в растворы солей с концентрациями 0,1М, равно ____ В;

1) 0,31

2) 0,57

3) - 0,31

4) - 0,57

13. Значение ЭДС гальванического элемента, электродами которого являются медь и никель, погруженные в растворы солей с концентрациями 0,01М, равно ____ В ;

1) 0,59

2) 0,09

3) - 0,59

4) - 0,09

14. Формула соли, при электролизе водного раствора которой на инертном аноде выделяется только кислород, имеет вид ...

1) NaNO_3

2) CuBr_2

3) ZnCl_2

4) KI

15. Какие металлы могут быть использованы в качестве анодного покрытия для защиты железа от коррозии:

1) Al, Zn, Cr

2) Al, Zn, Cu

3) Al, Ag, Ni

4) Zn, Cr, Cu

16. К недостаткам анодного покрытия можно отнести:

1) низкую стойкость, вследствие быстро окисления

2) могут быть использованы только при условии отсутствия в них сквозных пор, трещин и других дефектов

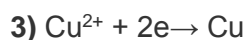
3) способствуют более быстрому окислению защищаемого металла

4) все перечисленное

17. Схема процесса, протекающего на катоде при атмосферной коррозии технического никеля, содержащего примеси меди, имеет вид ...

1) $2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 + 4\text{e} \rightarrow 4\text{OH}^-$

2) $\text{Ni} - 2\text{e} \rightarrow \text{Ni}^{2+}$



18. Для защиты хромовых изделий от коррозии в качестве анодного покрытия можно использовать ...

1) Mg

2) Ni

3) Cu

4) Ag

19. Для защиты никелевых изделий от коррозии в качестве катодного покрытия можно использовать ...

1) Ag

2) Zn

3) Cd

4) Mg

20. Формула вещества, водный раствор которого **не взаимодействует** с железом, имеет вид ...

1) ZnSO_4

2) H_2SO_4

3) CuSO_4

4) NiSO_4

21. К амфотерным оксидам относятся ...

1) ZnO и Al_2O_3

2) CO_2 и P_2O_5

3) NO и ZnO

4) Al_2O_3 и CaO

22. Формула гидрофосфата кальция имеет вид ...

1) CaHPO_4

2) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$

3) $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$

4) $\text{Ca}(\text{OH})_2$

23. Дайте название следующего соединения: V_2O_5

1) оксид ванадия (V)

2) оксид ванадия (II)

3) оксид ванадия (IV)

4) оксид ванадия (III)

24. Число электронов и протонов в атоме химического элемента

- 1) одинаково
- 2) равно количеству нейтронов
- 3) в сумме равно значению атомной массы элемента
- 4) равно атомной массе

25. Окисление это процесс:

- 1) отдачи электронов
- 2) принятия электронов
- 3) сопровождающийся понижением степени окисления атома
- 4) происходящий только при участии молекулы кислорода

26. Восстановление это процесс:

- 1) принятия электронов
- 2) сопровождающийся повышением степени окисления атома
- 3) отдачи электронов
- 4) идущий без изменения степеней окисления химических элементов

27. Высшую степень окисления атом азота проявляет в соединении ...

- 1) HNO_3
- 2) NH_3
- 3) N_2O
- 4) NaNO_2

28. Разбавленной серной кислотой реагируют следующие металлы:

- 1) Na, Zn, Al
- 2) Cu, Zn, Na
- 3) Cu, Fe, Al
- 4) Cu, K, Mg

29. Укажите, продукт восстановления нитрат-иона (NO_3^-) при взаимодействии концентрированной азотной кислоты с медью:

- 1) NO_2
- 2) NO
- 3) N_2
- 4) N_2O_5

30. Укажите, какой газ выделяется при взаимодействии разбавленной серной кислоты с цинком:

- 1) H_2
- 2) SO_2

3) S_2O_3

4) SO_3

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Внутренняя энергия и энтальпия. Закон Гесса. 1 закон термодинамики. Термохимические расчеты.
2. Понятие об энтропии. Энергия Гиббса. Направленность протекания процессов.
3. Скорость химических реакций, ее зависимость от концентрации реагирующих веществ и от температуры. Закон действия масс.
4. Обратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.
5. Каталитические реакции. Гомогенный и гетерогенный катализ.
6. Основные сведения о строении атома. Квантовые числа.
7. Строение электронных оболочек атомов. S-, p-, d-, f-электроны. Максимальное число электронов на уровне и подуровне.
8. Порядок заполнения электронами электронных оболочек атомов. Принцип минимума энергии. Принцип запрета Паули. Правило Гунда. Правила Клечковского.
9. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева в свете электронного строения атома.
10. Периодическое изменение свойств элементов и его связь со строением атома.
11. Общие представления о химической связи и ее основные характеристики: длина, энергия, направленность.
12. Ковалентная связь. Гибридизация электронных орбиталей и пространственная характеристика молекул.
13. Ионная связь и ее свойства. Дипольный момент молекул.
14. Донорно-акцепторная связь. Понятие о комплексных соединениях, их диссоциация, константа нестойкости.
15. Водородная связь и ее роль в природе. Межмолекулярное взаимодействие.
16. Металлическая связь, ее особенности.
17. Окислительные и восстановительные свойства элементов и химических соединений. Типы окислительно-восстановительных реакций. Правила составления уравнений окислительно-восстановительных реакций.
18. Дисперсные системы. Классификация по агрегатному состоянию и степени дисперсности.

19. Коллоидные растворы, способы их получения. Строение коллоидной мицеллы.
20. Свойства коллоидных растворов. Устойчивость коллоидных растворов. Процессы коагуляции.
21. Понятие о растворах. Растворимость. Гидратная теория растворов Д.И.Менделеева. Способы выражения концентрации растворов.
22. Растворы неэлектролитов, их свойства. Законы Вант-Гоффа и Рауля.
23. Растворы электролитов. Особенности применения к ним законов Вант-Гоффа и Рауля. Изотонический коэффициент.
24. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации слабых электролитов. Сильные электролиты. Понятие об активности.
25. Ионнообменные реакции в растворах электролитов. Ионное произведение воды. Произведение растворимости.
26. Ионное произведение воды. Водородный показатель, методы его определения. Понятие об индикаторах.
27. Гидролиз солей. Степень гидролиза, ее зависимость от условий гидролиза.
28. Понятие об электродных потенциалах. Механизм их возникновения на границе раздела «металл - раствор электролита». Стандартные электродные потенциалы, их измерение. Водородный электрод.
29. Электродные потенциалы, их зависимость от природы электродов, температуры и концентрации растворов. Уравнение Нернста. Ряд стандартных электродных потенциалов.
30. Гальванические элементы. Электрохимическая схема, электродные процессы и ЭДС гальванического элемента. Явление поляризации гальванического элемента. Концентрационные гальванические элементы.
31. Химические источники тока: гальванические элементы и аккумуляторы. Свинцовый аккумулятор.
32. Сущность электролиза. Электродные процессы. Последовательность разряда ионов. Примеры.
33. Электролиз растворов и расплавов. Электролиз с растворимым и нерастворимым анодом. Примеры.
34. Законы Фарадея. Выход по току.
35. Поляризация электродов: концентрационная, химическая, электрохимическая.
36. Применение электролиза.
37. Коррозия металлов. Классификация коррозионных процессов. Химическая коррозия. Методы защиты.
38. Электрохимическая коррозия. Электродные процессы. Коррозия с кислородной и водородной деполяризацией.
39. Методы защиты от коррозии. Примеры.