

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ и ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

**СОГЛАСОВАНО**
ДИРЕКТОР ИЗО
ИНИСТИТУТ
ЗАОЧНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ
Спесивцева С.Е.

« 28 » 04 2022г.

**УТВЕРЖДАЮ**
ДИРЕКТОР ХТИ
Ястребинский Р.Н.

« 28 » 04 2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Химия

направление подготовки:

15.03.01 Машиностроение

Направленность образовательной программы:

Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств

Квалификация:

бакалавр

Форма обучения:

Заочная

Институт химико- технологический институт

Кафедра теоретической и прикладной химии

Белгород 2022


Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки «Машиностроение» (бакалавриата), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 09.08.2021 г. №727
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2022 году.

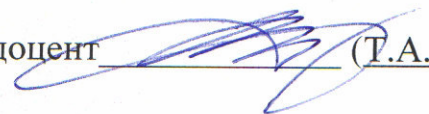
Составитель: канд. хим. наук, профессор  (Л.В. Денисова)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 13 » 04 2022г., протокол № 8


Заведующий кафедрой: докт. техн. наук, профессор  (В.И. Павленко)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
Технология машиностроения

Заведующий кафедрой: докт. техн. наук, доцент  (Т.А. Дююн)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 15 » 04 2022 г., протокол № 8

Председатель к.т.н., доцент  (Л.А. Порожнюк)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Общепрофессиональные	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы	ОПК-.1.4 Понимает основные законы химии и закономерности осуществления химических процессов, теоретические основы описания свойств растворов, окислительно-восстановительные свойства веществ и применяет их для решения профессиональных задач	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные законы и понятия химии; – закономерности осуществления химических процессов; – теоретические основы описания свойств растворов; – окислительно-восстановительные системы; – свойства химических элементов и их соединений, составляющих основу производства машиностроительных изделий <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – характеризовать неорганические соединения, используемые в профессиональной деятельности; – определять термодинамические и кинетические характеристики химических реакций; – описывать химические системы и свойства веществ для данных химических явлений <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками применения основных законов химии; – методами предсказания протекания возможных химических реакций и их кинетику; – знаниями о составе, строении и свойствах веществ, необходимых для понимания химических процессов при решении вопросов, возникающих в профессиональной деятельности

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ОПК-1.

Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Математика
2	Физика
3	Химия
4	Моделирование и оптимизация технологических процессов
5	Технология конструкционных материалов
6	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации зачет

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	8	8
лекции	4	4
лабораторные	4	4
практические	–	–
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации		
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	100	100
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание		
Индивидуальное домашнее задание	9	
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	91	91
Зачет	3	3

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 1 Семестр 1

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1. Классификация, свойства химических элементов. Периодичность свойств элементов.					
	Важнейшие неорганические соединения, номенклатура, свойства. Кислотно-основные свойства веществ. Современные представления о строении атома. Квантовые числа. Принцип Паули, правило Хунда, правило Клечковского. Порядок заполнения атомных орбиталей электронами. Строение многоэлектронных атомов. Подразделение элементов на <i>s</i> -, <i>p</i> -, <i>d</i> - и <i>f</i> -семейства. Энергия ионизации и сродство к электрону. Электроотрицательность. Ковалентность. Степень окисления. Валентные возможности элементов. Периодический закон Д.И. Менделеева.				15
2. Основные законы химии					
	Основные понятия. Моль и эквивалент. Расчет массового состава. Газовые законы. Стехиометрические законы (закон постоянства и сохранения массы, закон эквивалентов).				15
3. Общие закономерности осуществления химических процессов					
	Основные понятия термодинамики. Первое начало термодинамики. Закон Гесса. Функции состояния системы: энтальпия, энтропия, энергия Гиббса. Направленность химических процессов. Основные понятия химической кинетики. Скорость химической реакции в гомогенных и гетерогенных системах. Закон действия масс. Константа скорости реакции. Энергия активации. Уравнение Аррениуса, правило Вант-Гоффа. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.				15
4. Теоретические основы описания свойств растворов					
	Характеристики растворов. Механизм растворения. Растворимость. Физические и химические процессы при растворении. Способы выражения концентраций растворов. Электролиты и неэлектролиты. Особенности растворов электролитов. Степень диссоциации. Сила электролитов. Константа диссоциации слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда.	2		2	15

	Ионное производство воды, водородный показатель. Шкала кислотности растворов. Ионообменные реакции и условия их протекания. Гидролиз солей. Типы гидролиза. Степень и константа гидролиза. Расчет рН кислот, оснований.				
5. Окислительно-восстановительные свойства веществ. Электрохимические процессы					
	Окислительно-восстановительные реакции. Типы окислительно-восстановительных реакций. Степень окисления. Важнейшие окислители и восстановители. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций Стандартные (нормальные) окислительно-восстановительные потенциалы. Уравнение Нернста. Ряд напряжений металлов. Направление окислительно-восстановительных реакций. Влияние среды на характер протекания ОВР. Электрохимические системы. Гальванические элементы. Коррозия металлов. Химическая и электрохимическая коррозия. Виды электрохимической коррозии. Факторы, влияющие на скорость электрохимической коррозии. Способы защиты металлов и металлических конструкций от коррозии. Электролиз. Катодные и анодные процессы при электролизе. Электролиз растворов и расплавов солей. Электролиз с активными и инертными анодами. Применение электролиза.	2		2	26
6. Свойства конструкционных материалов					
	Распространенность, получение, применение. Электронное строение, валентность и степень окисления. Физические и химические свойства.				15
	ВСЕГО	4	-	4	91

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Не предусмотрено учебным планом.

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 1				
1	Теоретические основы описания свойств растворов. (Раздел 4)	Гидролиз солей	2	2
2	Окислительно-восстановительные свойства веществ. Электрохимические процессы	Окислительно-восстановительные свойства веществ. Электрохимические процессы.	2	2
ИТОГО:			4	4

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5. Содержание индивидуальных домашних заданий

Не предусмотрено учебным планом.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-1.4.	защита лабораторных работ, тестовый контроль, собеседование, устный опрос, зачет

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Классификация, свойства химических элементов. Периодичность свойств элементов.	Главное квантовое число. Побочное квантовое число. Магнитное квантовое число. Спиновое квантовое число. Принцип Паули. Правило Хунда. Правило Клечковского. Охарактеризуйте валентные возможности атомов N, Al, S, Mn, B, Ca, C, Cr, P, Zn.
2	Основные законы химии	Стехиометрические законы химии. Основные газовые законы. Эквивалент. Молярная масса эквивалента. Эквивалентный объем. Окислительно-восстановительный эквивалент. Как рассчитываются эквивалентные массы оксидов, оснований, кислот и солей. Рассчитайте массу твердых и объем газообразных продуктов, полученных при термическом разложении 250 г известняка, содержащего 85% карбоната кальция ($T=600^{\circ}\text{C}$, $P=1,2$ атм.). Рассчитайте молекулярную массу газа, если 7 г его при 20°C и 189 мм.рт.ст. занимают объем 22,18 л. Сколько граммов металла, эквивалентная масса которого равна 29,5 г/моль, можно получить, восстановив 15 г оксида этого металла? При растворении 0,584 г металла в кислоте выделилось 219 мл водорода при температуре 17°C и давлении 156 кПа.

		<p>Вычислить молярную массу эквивалента металла.</p> <p>Рассчитайте объем водорода, который выделится при растворении алюминия массой 10,8 г в избытке соляной кислоты (н.у.).</p> <p>13,62 г двухвалентного металла вытеснили из кислоты 5 л водорода, измеренного при 24°C и давлении 152 мм. р. Ст. вычислить эквивалентную и атомную массы металла. Какой это металл?</p>
3	Общие закономерности осуществления химических процессов	<p>Основные понятия химической кинетики. Гомогенные и гетерогенные процессы. Скорость химических реакций. Закон действия масс. Правило Вант-Гоффа. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Химическое равновесие. Влияние концентрации на скорость химических реакций. Влияние температуры на скорость химических реакций. Направление химических реакций.</p> <p>Термохимические уравнения. Законы Рауля. Законы термодинамики. Характеристики функции состояния системы. Условия самопроизвольного протекания химических реакций. Закон Гесса.</p> <p>При какой температуре наступит равновесие системы: $\text{CaO}_{(т)} + \text{CO}_{2(г)} = \text{CaCO}_{3(т)}$.</p> <p>Возможна ли в стандартных условиях восстановление диоксида титана до металла графитом: $\text{TiO}_{2(к)} + \text{C}_{(т)} = \text{Ti}_{(к)} + \text{CO}_{(г)}$?</p> <p>Определите изменение скорости химической реакции $\text{NO}_{2(г)} = \text{NO}_{(г)} + \text{O}_{2(г)}$</p> <p>а) при уменьшении концентрации реагирующих веществ в 4 раза; б) при увеличении давления в системе в 3 раза.</p>
4	Теоретические основы описания свойств растворов	<p>Растворы. Способы выражения концентрации растворов. Гидролиз. Физический смысл гидролиза. Факторы, влияющие на смещение равновесия в реакциях гидролиза.</p> <p>Рассчитайте объем 8%-го раствора $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ($\rho=1,160$ г/мл), необходимый для полного растворения 14 г цинка. Определите нормальную и молярную концентрации раствора $\text{Ca}(\text{OH})_2$.</p> <p>Укажите реакцию среды (рН) растворов следующих солей: иодида калия, метабората натрия, карбоната аммония, хлорида висмута, хромата натрия, нитрата железа (II), цинката натрия, сульфида алюминия, гидросульфата бария, сульфата хрома (III). Рассчитать рН раствора, полученного растворением 1 г $\text{Ca}(\text{OH})_2$ в 4 л воды.</p>
5	Окислительно-восстановительные свойства веществ. Электрохимические процессы	<p>Типы окислительно-восстановительных реакций. Условия самопроизвольного протекания реакций.</p> <p>Электролиз растворов. Электролиз расплавов и растворов. Законы Фарадея. Законы электролиза. Ряд напряжений металлов. Зависимость свойств металлов от положения в ряду напряжений. Гальванический элемент. Виды коррозии. Электрохимическая коррозия. Методы защиты от коррозии. Химические методы защиты от коррозии.</p> <p>Составьте схему гальванического элемента, состоящего из цинковой и никелевой пластин, опущенных соответственно в 0,3 м и 0,2 м растворы их солей.</p> <p>Укажите схемы анодного и катодного покрытий железа.</p>
6	Свойства конструкцион-	Распространенность, получение, применение. Электрон-

	ных материалов	<p>ное строение, валентность и степень окисления. Физические и химические свойства конструкционных материалов? Как их получают?</p> <p>Почему алюминий, находясь в ряду напряжений гораздо левее водорода, не вытесняет последний из воды, но легче вытесняет его из водного раствора щелочи? Какую роль играет щелочь в этом процессе? Изобразите уравнениями отдельные стадии.</p> <p>На свойстве буры растворять оксиды металлов основано применение ее в производстве эмалей, при пайке металлов. Составьте уравнения реакции буры с оксидами Co (II) и Cr (III). Как называются образующиеся в результате реакции продукты?</p> <p>В каких кислотах пассивируется железо? Напишите уравнения реакций.</p> <p>Рассчитайте массу цинка, если в ходе реакции с разбавленной азотной кислотой выделилось 14, 2 л газа</p>
--	----------------	--

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом.

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

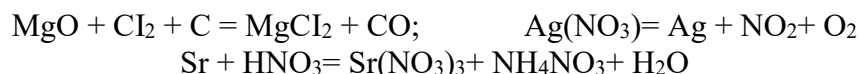
Типовые вопросы для защиты лабораторных работ

Лабораторная работа № 1 «Ионнообменные реакции и гидролиз солей»

1. Напишите уравнения в молекулярной и ионно-молекулярной формах:
а) $Pb(NO_3)_2 + K_2S =$; б) $CH_3COONa + H_2SO_4 =$
2. Приведите уравнение диссоциации электролитов в растворах:
 $BeSO_4$; $Al(OH)_3$; H_3PO_3 ; NaH_2PO_4 ; $(CuOH)_2SO_4$
3. Напишите уравнение гидролиза в молекулярной и ионно-молекулярной формах и укажите реакцию среды растворов следующих солей: $Be(NO_3)_2$; $Ba(NO_3)_2$; Na_2S ; Al_2S_3 ; $SOCl_2$
4. Определите величину pH 0,05 М растворов $Ca(OH)_2$ и H_3PO_4 .

Лабораторная работа № 2. «Окислительно-восстановительные реакции. Коррозия металлов. Электролиз»

1. Уравняйте реакцию методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель. К какому типу относится эта окислительно-восстановительная реакция?



2. Составить схему гальванического элемента, состоящего из магниевой и железной пластин, опущенных соответственно в 1 М и 0,8 М растворы их солей. Написать ионные уравнения реакций и уравнения электродных процессов. Вычислить ЭДС гальванического элемента.
3. Составить схему электролиза расплава и водного раствора $CrCl_3$ и Na_2SO_4 на инертных электродах. Какая масса вещества выделится на катоде из расплава соли $CrCl_3$, если сила тока равна 6 А, а время электролиза - 1,5 час?
4. Хром находится в контакте с медью. Какой металл будет корродировать в нейтральной и кислой средах.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
	Знание источников информации
Умения	Полнота выполненного задания
	Качество выполненного задания
	Самостоятельность выполнения задания
	Умение сравнивать, сопоставлять и обобщать и делать выводы
	Умение соотнести полученный результат с поставленной целью
	Качество оформления задания
	Правильность применения теоретического материала
	Умение обосновывать принятое решение
Навыки	Выбор методики выполнения задания
	Владеет приемами поиска информации из различной учебной литературы
	Анализ и обоснование результатов выполненных заданий
	Навыки теоретического и экспериментального исследований
	Владеет навыками планирования, постановки и обработки эксперимента

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей, соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины в достаточном объеме
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает ответы на вопросы, но не все - полные

Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами Неверно излагает и интерпретирует знания	Излагает знания без нарушений в логической последовательности Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно Грамотно и по существу излагает знания
---	---	---

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
Полнота выполненного задания	Не выполняет простейшие расчеты по химической кинетике, термодинамике, электрохимическим процессам	Выполняет расчеты по химической кинетике, термодинамике, электрохимическим процессам
Умение применять теорию при решении практических заданий	Не знает теорию и не умеет ее применять при решении практических заданий	Знает теорию, умеет ее применять при решении практических заданий
Умение сравнивать, сопоставлять, обобщать и делать выводы по полученным результатам	Умение сравнивать, сопоставлять, обобщать и делать выводы по полученным результатам	Умеет сравнивать и сопоставлять полученные результаты

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
Выбор методики выполнения задания	Не владеет навыками выбора методов анализа; расчета и выделения веществ; определения их состава;	Владеет навыками выбора методов анализа; расчета и выделения веществ; определения их состава
Анализ и обоснование результатов выполненных заданий	Не владеет навыками по анализу и обоснованию результатов выполненных заданий	Владеет навыками по анализу и обоснованию результатов выполненных заданий
Владеет приемами поиска информации из различной учебной литературы	Не владеет приемами поиска информации из различной учебной литературы	Владеет приемами поиска информации из различной учебной литературы

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

7. №	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Комплект средств по индивидуальной защите (по количеству обучающихся); оборудованные рабочие места; специализированная мебель для хранения оборудования и реактивов; средства производственной санитарии
2	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду
3	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук
4	Методический кабинет УК2 №327	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2023г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
6	nanoCAD	Соглашение № НР-22/220-ВУЗ от 17.02.2022г. Лицензия бессрочная

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Глинка Н.Л. Общая химия. - М.: Интеграл-Пресс., 2000. - 728 с.
2. Глинка, Н. Л. Общая химия [Электронный ресурс]: учеб. для студентов нехим. специальностей вузов / Н. Л. Глинка; ред.: В. А. Попков, А. В. Бабков. - 18-е изд., перераб. и доп. - Электрон. текстовые дан. - М.: Юрайт, 2011. – Режим доступа: <https://elibr.bstu.ru/Reader/Book/8264>
3. Ключникова, Н. В. Основы электрохимии и химические свойства конструкционных металлов: учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению 270100 "Стр-во" / Н. В. Ключникова, Л. В. Денисова. – 2-е изд., доп. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010. – 131 с.- Режим доступа <https://elibr.bstu.ru/Reader/Book/2013040918131797000100009652>
4. Ключникова, Н. В. Основы электрохимии и химические свойства конструкционных металлов: учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению 270100 "Стр-во" / Н. В. Ключникова, Л. В. Денисова. – 2-е изд., доп. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2012. – 131 с. – Режим доступа <https://elibr.bstu.ru/Reader/Book/2013040918131797000100009652>
5. Денисова, Л.В. Теоретические основы общей химии: учеб.-практическое пособие для студентов заочной формы обучения / Л.В. Денисова, Н.В. Ключникова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. – 210 с.
6. Денисова, Л.В. Теоретические основы общей химии: учебно-практическое пособие для студентов заочной формы обучения / Л.В. Денисова, Н.В. Ключникова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. – 210 с. – Режим доступа <https://elibr.bstu.ru/Reader/Book/201304091813179700010000965>
7. Денисова, Л.В. Теоретические основы общей химии для студентов заочной формы обучения: учеб.-практическое пособие для студентов заочной формы обучения / Л.В. Денисова, Н.В. Ключникова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2021. – 195 с.
8. Справочник по общей и неорганической химии [Электронный ресурс]: сост.: В. И. Павленко, А. Н. Володченко, В. Г. Клименко / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. неорган. химии; БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. неорган. химии. – Электрон. текстовые дан. – Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2014. – Режим доступа: <https://elibr.bstu.ru/Reader/Book/2014040921150643984100001881>

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Российское образование ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ПОРТАЛ: <http://www.edu.ru/>
2. Химический каталог: <http://www.ximicat.com/>
3. Химический портал ChemPort.Ru: <http://www.chemport.ru>
4. Сайт о химии ХиМиК: <http://www.xumuk.ru/>
5. Электронно-библиотечная система IPRBooks: <http://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная библиотечная система изд-ва Лань: <http://e.lanbook.com>
7. Электронная библиотека БГТУ им. В.Г. Шухова: <https://elibr.bstu.ru/>
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»: <http://biblioclub.ru/>

9. Электронно-библиотечная система «Book On Lime»: <https://bookonlime.ru/>
10. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>
11. Национальная электронная библиотека: <http://xn--90ax2c.xn--p1ai/>
12. Электронная библиотечная система «Юрайт»: <https://biblio-online.ru/>
13. Электронная библиотека НИУ БелГУ: <http://library-mp.bsu.edu.ru/MegaPro/Web>
14. Электронная библиотека БГАУ им. В.Я. Горина: <http://lib.belgau.edu.ru/>