

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Амурский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной
работе

Лейфа А.В. Лейфа

1 июля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
«ХИМИЯ»

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) образовательной программы – Электрические станции

Квалификация выпускника – Бакалавр

Год набора – 2024

Форма обучения – Очная

Курс 1 Семестр 1

Экзамен 1 сем

Общая трудоемкость дисциплины 144.0 (академ. час), 4.00 (з.е)

Составитель Т.П. Платонова, доцент, канд. хим. наук

Институт компьютерных и инженерных наук

Кафедра химии и химической технологии

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта ВО для направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.18 № 144

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры химии и химической технологии

01.02.2024 г. , протокол № 6

Заведующий кафедрой Гужель Ю.А. Гужель

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическое управление

Чалкина Н.А. Чалкина

1 июля 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

Савина Н.В. Савина

1 июля 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

1 июля 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и
технического обеспечения

Тодосейчук А.А. Тодосейчук

1 июля 2024 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

Формирование объективного и целостного естественнонаучного мировоззрения; развитие и систематизация химических знаний, необходимых при решении практических вопросов разного уровня сложности в ходе выполнения задач в области профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями химии, углубление и систематизация химических знаний;
- овладение методами и приемами решения конкретных задач из различных областей химии;
- формирование навыков проведения химического эксперимента, в том числе – формирование навыков работы по заданным методикам, составления описания проводимых исследований, анализа полученных результатов и составления отчетов по выполненному заданию;
- формирование навыков использования химических знаний для решения прикладных задач учебной и профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Химия» входит в обязательную часть Блока 1. «Дисциплины» учебного плана. Для успешного освоения данной дисциплины необходимы базовые знания курса «Химия» в объёме средней общеобразовательной школы. Дисциплина занимает важное место в программе подготовки бакалавра, так как обеспечивает базовую подготовку студентов в области понимания химических процессов, формирует навыки проведения экспериментальных исследований, оценки и использования их результатов. Знания, полученные при изучении дисциплины «Химия» будут использованы при изучении предметов «Электротехнические и конструкционные материалы», «Безопасность жизнедеятельности».

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

3.1 Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Категория (группа) общепрофессиональных компетенций | Код и наименование общепрофессиональной компетенции | Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Фундаментальная подготовка | ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач | ИД-3.ОПК-3. Демонстрирует понимание химических процессов и применяет основные законы химии. |

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.00 зачетных единицы, 144.0 академических часов.

1 – № п/п

2 – Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация

3 – Семестр

4 – Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)

4.1 – Л (Лекции)

4.2 – Лекции в виде практической подготовки

4.3 – ПЗ (Практические занятия)

4.4 – Практические занятия в виде практической подготовки

4.5 – ЛР (Лабораторные работы)

4.6 – Лабораторные работы в виде практической подготовки

4.7 – ИКР (Иная контактная работа)

4.8 – КТО (Контроль теоретического обучения)

4.9 – КЭ (Контроль на экзамене)

5 – Контроль (в академических часах)

6 – Самостоятельная работа (в академических часах)

7 – Формы текущего контроля успеваемости

| 1 | 2 | 3 | 4 | | | | | | | | | 5 | 6 | 7 |
|---|-------------------------------------------|---|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|------|------|----------------------------------------------------------|
| | | | 4.1 | 4.2 | 4.3 | 4.4 | 4.5 | 4.6 | 4.7 | 4.8 | 4.9 | | | |
| 1 | Строение вещества | 1 | 8 | | | | 2 | | | | | | 10 | индивидуальное задание, тест, защита лабораторной работы |
| 2 | Общие закономерности химических процессов | 1 | 8 | | | | 2 | | | | | | 12 | индивидуальное задание, тест, защита лабораторной работы |
| 3 | Растворы | 1 | 6 | | | | 8 | | | | | | 14 | индивидуальное задание, тест, защита лабораторных работ |
| 4 | Электрохимические системы | 1 | 6 | | | | 2 | | | | | | 12 | индивидуальное задание, тест, защита лабораторной работы |
| 5 | Избранные вопросы химии | 1 | 6 | | | | 2 | | | | | | 10 | индивидуальное задание, тест |
| 6 | Экзамен | 1 | | | | | | | | | 0.3 | 35.7 | | |
| | Итого | | 34.0 | | 0.0 | | 16.0 | | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 35.7 | 58.0 | |

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Лекции

| № п/п | Наименование темы (раздела) | Содержание темы (раздела) |
|-------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Строение вещества | <p>Задачи химической науки. Место химии в ряду естественных наук, связь химии с дисциплинами энергетического профиля. Основные понятия и законы химии. Классификация и современная номенклатура химических веществ.</p> <p>Введение в квантовую механику. Корпускулярно-волновой дуализм электрона, уравнение де Бройля, соотношение неопределенностей Гейзенберга, уравнение Шредингера. Квантовые характеристики электрона. Атомные орбитали. Принцип Паули, правило Хунда, правила Клечковского. Последовательность заполнения электронами атомных орбиталей в многоэлектронных атомах. Периодический закон Д.И. Менделеева и строение атомов элементов. Изменение свойств атомов в группах, подгруппах и периодах периодической системы. Энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. Окислительные и восстановительные свойства атомов химических элементов. Значение периодического закона в химии.</p> <p>Химическая связь, ее природа. Ковалентная связь. Метод валентных связей (МВС). Механизмы образования ковалентной связи. Свойства ковалентной связи: энергия, длина, направленность, насыщенность, поляризуемость и полярность, кратность. Особенности ковалентной связи. Гибридизация атомных орбиталей, ее типы и значение. Ионная связь. Механизм образования и свойства.</p> <p>Понятие о металлической связи: механизм образования, свойства. Межмолекулярные взаимодействия: силы Ван-дер Ваальса и водородная связь. Комплексные соединения. Твердое, жидкое, газообразное, плазменное состояния, их особенности. Кристаллическое состояние. Типы кристаллических решеток. Природа связи между частицами в кристаллических решетках и влияние на свойства веществ.</p> <p>Аморфное и жидкое состояние. Жидкокристаллическое состояние.</p> |
| 2 | Общие закономерности химических процессов | <p>Химическая термодинамика. Функции состояния. Внутренняя энергия и энтальпия, их физический смысл. Первый закон термодинамики. Стандартные условия реакций. Закон Гесса и следствия из него, применение для расчётов тепловых балансов.</p> <p>Понятие об энтропии. Изменение энтропии в химических реакциях и фазовых переходах. Энергия Гиббса, ее связь с энтальпией и</p> |

| | | |
|---|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p>энтропией. Термодинамическое равновесие. Критерии направленности химических процессов и полноты их протекания.</p> <p>Понятие о химической кинетике. Классификация реакций. Закон действия масс, константа скорости реакции. Молекулярность и порядок реакции. Зависимость скорости химических реакций от температуры. Уравнение Вант-Гоффа. Энергия активации. Понятие о фотохимических и цепных реакциях. Каталитические системы. Понятие о катализе. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье. Влияние различных факторов на смещение химического равновесия. Константа равновесия.</p> |
| 3 | Растворы | <p>Состав растворов и способы ее выражения. Классификация растворов. Энергетические эффекты при растворении. Коллигативные свойства растворов. Законы Рауля и Вант-Гоффа. Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации, ее зависимость от природы растворяемого вещества и растворителя, концентрации, температуры. Изотонический коэффициент. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Особенности структуры жидкой воды как растворителя. Диссоциация воды. Водородный показатель среды (рН). Сила кислот и оснований, константа кислотности, единая шкала кислотности для водных растворов. Понятие о произведении растворимости. Гидролиз солей. Механизмы гидролиза. Константа и степень гидролиза, их зависимость от природы соли, концентрации и температуры. Типы гидролиза солей. Дисперсные системы, их состав, характерные признаки. Классификация дисперсных систем, методы их получения. Поверхностные явления. Адсорбция и абсорбция. Коллоидные системы, их свойства. Строение коллоидных частиц. Электрокинетические свойства. Термодинамическая (агрегативная) устойчивость. Седиментация. Коагуляция.</p> |
| 4 | Электрохимические системы | <p>Окислительно-восстановительные процессы. Важнейшие окислители и восстановители. Степень окисления. Электрохимические процессы. Возникновение потенциала на границе раздела фаз. Электродный, контактный и диффузионный потенциалы. Гальванические элементы как электрохимические системы. Измерение электродных потенциалов. Электрохимический ряд стандартных электродных потенциалов. Уравнение Нернста. Топливные элементы: принципы действия, особенности и характеристики. Коррозия металлов. Классификация коррозионных процессов.</p> |

| | | |
|---|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | Процессы коррозии в природе и техносфере. Меры защиты от коррозии. Электролиз расплавов и растворов, его аппаратное обеспечение. Законы Фарадея. Перенапряжение и поляризация; выход по току. Последовательность разрядки ионов на электродах. Области применения электролиза |
| 5 | Избранные вопросы химии | <p>Металлы. Особенности строения атомов s-, p-, d-, f- металлов. Кристаллическая решетка металлов. Распространенность и нахождение металлов в природе. Понятие об основных способах получения металлов из природных соединений. Физические и химические свойства металлов. Понятие о металлических сплавах и композиционных материалах на основе металлов. Использование металлов и сплавов на их основе в энергетике.</p> <p>Полимеры. Классификация полимеров. Методы получения. Строение и свойства полимеров. Старение полимеров. Применение полимерных материалов в электро-и теплоэнергетике.</p> |

5.2. Лабораторные занятия

| Наименование темы | Содержание темы |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Основные классы и номенклатура химических соединений | Изучение свойств основных, кислотных и амфотерных оксидов, кислот, оснований и солей |
| Скорость химической реакции | Изучение факторов, влияющих на скорость смещения химического равновесия. химической реакции и условия |
| Приготовление растворов заданной концентрации | Приготовление растворов с заданной массовой долей, молярной и нормальной концентрации |
| Электролитическая диссоциация | Сравнение химической активности кислот. Влияние одноименного иона на степень диссоциации слабых электролитов. Экспериментальное изучение диссоциации солей. Ионные реакции |
| Гидролиз растворов солей | Изучение гидролиза солей, образованных сильной кислотой и сильным основанием, сильной кислотой и слабым основанием, слабой кислотой и сильным основанием. |
| Коллоидные растворы | Получение коллоидных растворов и определение заряда коллоидной частицы. |
| Окислительно-восстановительные реакции | Окислительно-восстановительные процессы, механизмы их протекания, влияние различных параметров. Экспериментальное изучение окислительно-восстановительных свойств веществ |

| | |
|---------|--------------------------------------------|
| | под действием различных факторов. |
| Металлы | Изучение химических свойств s-p-d-металлов |

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

| № п/п | Наименование темы (раздела) | Содержание темы (раздела) | Трудоемкость в академических часах |
|-------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 1 | Строение вещества | Выполнение индивидуальных заданий, подготовка к тестированию и защите лабораторной работы | 10 |
| 2 | Общие закономерности химических процессов | Выполнение индивидуальных заданий, подготовка к тестированию и защите лабораторной работы | 12 |
| 3 | Растворы | Выполнение индивидуальных заданий, подготовка к тестированию и защите лабораторных работ | 14 |
| 4 | Электрохимические системы | Выполнение индивидуальных заданий, подготовка к тестированию и защите лабораторных работ | 12 |
| 5 | Избранные вопросы химии | Выполнение индивидуальных заданий, подготовка к тестированию и защите лабораторной работы | 10 |

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Применяется смешанное обучение: лекции проводятся в режиме он-лайн с использованием электронного учебного комплекса (ЭУК "Химия") на платформе Moodle, лабораторный практикум - очно, в условиях специализированной химической лаборатории. Учебный курс разделяется на модули, по каждому из которых предусмотрено выполнение индивидуального домашнего задания. Работа на лекциях активизируется ежемесячной проверкой конспектов лекций, а также проведением терминологических диктантов и экспресс-опросов по изученным темам. При организации самостоятельной работы студентов, консультирования по оперативным вопросам и контроля знаний (тестирование), а также при проведении экзамена используется ЭУК "Химия" на платформе Moodle.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Экзамен (1 семестр)

Вариант (примерные задания с ответами)

1. Оксид кремния (IV) может реагировать с (выберите два ответа):

- а) HCl
- б) K₂O
- в) NaOH
- г) Fe(OH)₂
- д) H₂O

2. В каком соединении степень окисления азота отрицательная?

- а) KNO₃
- б) N₂O₃

- в) NH₃
г) NO₂.

3. В схеме превращений $\text{Fe} \xrightarrow{\text{X}} \text{FeCl}_3 \xrightarrow{\text{Y}} \text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ веществами X и Y являются:

- а) AgNO₃
б) HNO₃
в) HCl
г) Cu(NO₃)₂
д) Cl₂

ОТВЕТ: X Y
д а

4. Электронная конфигурация валентного энергетического уровня 3s²3p⁶ соответствует (выберите два ответа):

- а) Al³⁺
б) P³⁺
в) 40 18Ar
г) 24 12Mg
д) Cl⁻

5. Установите соответствие между формулой вещества и типом реализуемой в нём химической связи:

Формула

Название

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------|
| 1. SO ₂ | а) ковалентная полярная |
| 2. O ₂ | б) ковалентная неполярная |
| 3. Fe | в) ионная |
| 4. N ₂ | г) металлическая |
| 5. K ₂ O | |
| 6. CuCl ₂ | |
| 7. H ₂ SO ₃ | |

ОТВЕТ: а б в г
1, 7 2, 4 5, 6 3

6. На каждой орбитали помещается не более двух электронов, имеющих противоположные (антипараллельные) спины. Это ...

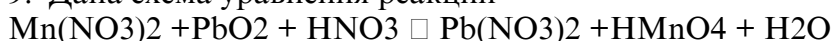
- а) Правило Клечковского
б) Принцип наименьшей энергии
в) Принцип Паули
г) Принцип Хунда

7. Равновесие в системе $\text{C}(\text{тв}) + 2\text{N}_2\text{O}(\text{г}) = \text{CO}_2(\text{г}) + 2\text{N}_2(\text{г}) + Q$ сместится в сторону продуктов реакции при:

- а) повышении температуры
б) повышении давления
в) повышении концентрации N₂O
г) повышении концентрации N₂
д) понижении температуры

8. Масса нитрата серебра, необходимого для приготовления 200 мл раствора с молярной концентрацией растворённого вещества 0,05 моль/л, составляет _____ г. (Ответ 1,7)

9. Дана схема уравнения реакции



20. Во сколько раз увеличится скорость реакции $2\text{NO}(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) = 2\text{NOCl}(\text{г})$, если давление в системе увеличится в 3 раза?

- а) 3 б) 9 в) 27 г) 81

21. При диссоциации по I ступени комплексного соединения $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl}_2$ образуется ионов хлора:

- а) 1 б) 2 в) 3 г) 4

22. К дисперсным системам, которые называются эмульсиями, относят (выберите два ответа):

- а) горячее молоко
б) вода-нефть
в) хлеб
г) попутные газы
д) мучная пыль

23. Дан гальванический элемент $-\text{Sn} \mid \text{Sn}^{2+} \parallel \text{Ag}^+ \mid \text{Ag}$. Стандартный электродный потенциал металлов по отношению к потенциалу стандартного водородного электрода:

- $\varphi(\text{Sn}) = -0,14$; $\varphi(\text{Ag}) = 0,8$. Стандартная ЭДС элемента в вольтах равна:
а) 0,66 б) 0,94 в) 0,76 г) 0,84

24. Какой продукт образуется на катоде при электролизе раствора хлорида меди (II):

- а) медь
б) водород
в) кислород
г) хлор

25. Полимеры, которые получают в результате реакции полимеризации (выберите два ответа):

- а) фенолформальдегидная смола
б) полипропилен
в) полиэтилентерефталат
г) полистирол

26. Жёсткой является вода, в которой есть избыток (выберите два ответа):

- а) ионов кальция
б) ионов трёхвалентного железа
в) остаточного хлора
г) ионов магния
д) ионов стронция

27. Формулы веществ, с водными растворами которых при комнатной температуре взаимодействует медь (выберите два ответа):

- а) HNO_3
б) AgNO_3
в) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$
г) H_2SO_4
д) CaCl_2

28. Формулы продуктов реакции алюминия с соляной кислотой и коэффициенты перед ними в соответствующем уравнении реакции:

- а) AlCl_3 и 3H_2
б) 2AlCl_3 и 2H_2
в) 2AlCl_3 и 3H_2
г) AlCl_3 и H_2

29. Высший оксид элемента с порядковым номером 15 соответствует формуле:

- а) $\text{Э}2\text{O}5$
- б) $\text{Э}2\text{O}3$
- в) ЭO
- г) $\text{Э}2\text{O}$

30. Формула вещества, которое в окислительно-восстановительной реакции $\text{KMnO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{SO}_4$

проявляет окислительные свойства

- а) Na_2SO_3
- б) KMnO_4
- в) H_2SO_4
- г) Na_2SO_4
- д) MnSO_4

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) литература

1. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия / Н. С. Ахметов. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 744 с. — ISBN 978-5-507-45394-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/267359> (дата обращения: 06.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Гельфман, М. И. Неорганическая химия : учебное пособие / М. И. Гельфман, В. П. Юстратов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 528 с. — ISBN 978-5-8114-0730-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210713> (дата обращения: 06.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Калько, О. А. Химия элементов. Лабораторный практикум : учебное пособие / О. А. Калько, Ю. С. Кузнецова ; составители О. А. Калько, Ю. С. Кузнецова. — Череповец : ЧГУ, 2021. — 119 с. — ISBN 978-5-85341-910-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/193097> (дата обращения: 06.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Павлов, Н. Н. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов / Н. Н. Павлов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-8579-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/177840> (дата обращения: 06.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Родина, Т.А. Практикум по общей и неорганической химии: учеб. пособие/ Т.А. Родина, А.В. Иванов, В.И. Митрофанова; АмГУ, ИФФ. – Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2008. – 208 с.

6. Стась, Н. Ф. Решение задач по общей химии : учебное пособие / Н. Ф. Стась, А. В. Коршунов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 168 с. — ISBN 978-5-8114-2274-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212360> (дата обращения: 06.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Химия: сб. учеб.-метод. материалов по дисц. для направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»/ АмГУ, ИФФ; сост. Г.Г. Охотникова. - Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2017. - 80 с. Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/9821.pdf

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

| № | Наименование | Описание |
|---|--------------|-------------------------------------------------|
| 1 | LibreOffice | Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL |

| | | |
|---|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | https://ru.libreoffice.org/about-us/license/ |
| 2 | http://www.e.lanbook.com | Электронная библиотечная система «Издательства Лань», тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки, химия |
| 3 | http://elibrary.ru | Научная электронная библиотека журналов |
| 4 | https://urait.ru | Электронная библиотечная система «Юрайт». ЭБС «Юрайт» в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования |
| 5 | https://www.studentlibrary.ru | Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВПО и аспирантуры |

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| № | Наименование | Описание |
|---|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | http://www.xumuk.ru | Поисковая система по химии, содержащая информацию по неорганической, органической, коллоидной и химии и по дисциплинам химического профиля |
| 2 | https://www.multitran.com/ | Мультитран – информационная справочная система «Электронные словари» |
| 3 | Google scholar | Поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин |
| 4 | http://window.edu.ru/ | Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» содержит электронные версии учебных материалов из библиотек вузов различных регионов России, научная и методическая литература |

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Применяется смешанное обучение: лекции проводятся в режиме он-лайн с использованием электронного учебного комплекса (ЭУК "Химия") на платформе Moodle, лабораторный практикум - очно, в условиях специализированной химической лаборатории. Для проведения лабораторных работ лаборатории оснащены приборами и оборудованием: вытяжные шкафы; химические реактивы и посуда; электрические плитки; сушильный шкаф; весы технические и аналитические; водяная баня; кондуктометр, рН-метр. Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам. Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронной образовательной сети университета. Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Internet и обеспечением доступа к электронной образовательной сети университета.