

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФМАТ

/В.И. Ряжских/

«31» 08 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
«Химия»**

Направление подготовки 15.03.01 – Машиностроение

Профиль Технологии, оборудование и автоматизация
машиностроительных производств

Квалификация выпускника Бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / -

Форма обучения Очная / -

Год начала подготовки 2021 г.

Автор программы _____ / В. В Корнеева. /

Заведующий кафедрой химии
и химической технологии _____ / О.Б Рудаков. /

Руководитель ОПОП _____ / В.Р Петренко. /

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. **Цели дисциплины** – освоение знаний химических законов и принципов протекания процессов, позволяющих ориентироваться в научно-технической информации и использовать их в областях машиностроения и понимания границ применимости физико-химических основ.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- изучить основные понятия и законы химии, овладеть методами решения химических задач;
- изучить законы термодинамики и кинетики для решения вопроса о возможности осуществления химических реакций в заданных условиях;
- освоить материалы по строению атомов и периодического закона изменения свойств элементов в периодической системе Д.И. Менделеева, установления связей строения вещества с его реакционной способностью;
- получить навыки описания химических систем с помощью обменных и окислительно-восстановительных процессов, изучить свойства и закономерности электрохимических систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Химия» относится к дисциплинам базовой части блока Б1 учебного плана.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Химия» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 – умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-1	знать основные теоретические представления о строении атома, о природе химической связи в молекулах, зависимость химических свойств веществ от их строения, законы химической термодинамики и кинетики, растворы, основные закономерности протекания химических, электрохимических процессов, практически важных для технологического применения в профессиональной деятельности.

	уметь , применяя соответствующий математический аппарат, методы анализа и моделирования химических процессов, решать типовые химические задачи.
	владеть навыками проведения химического эксперимента и обработки его результатов, навыками использования современных информационных технологий

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Химия» составляет 3 зачетные единицы.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		1
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические работы	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	72	72
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	Зачет
Общая трудоемкость академические часы	108	108
з.е.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Основные понятия и законы химии	Основные понятия и законы химии. Классы неорганических соединений.	2	4	12	18
2	Строение атома. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева	Ядерная модель атома. Двойственная природа электрона. Квантовые числа. Атомные орбитали. Три принципа распределения электронов в атомах. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева и электронная структура атомов.	4	-	12	16
3	Химическая связь	Квантово-механические представления о механизме образования химической связи: метод валентной связи (МВС) и метод молекулярных орби-	2	4	12	18

		талей (ММО). Реакции окисления – восстановления.				
4	Основные закономерности химических процессов	Основы химической термодинамики: 1 ^{ый} закон термодинамики Внутренняя энергия. Энтальпия. Термохимия. 2 ^{ой} закон термодинамики. Энтропия. Термодинамические потенциалы - критерии направленности химических реакций. Химическая кинетика и химическое равновесие: скорость химических реакций, зависимость от концентрации, температуры. Химическое равновесие и его смещение (принцип Ле-Шателье).	4	4	12	20
5	Дисперсные системы. Растворы.	Классификация и общие свойства растворов. Законы Рауля и Генри. Следствия законов Рауля. Осмотическое давление. Растворы электролитов Реакции обмена в растворах электролитов. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Произведение растворимости. Гидролиз солей.	2	2	12	16
6	Электрохимические системы и процессы	Гальванические элементы: возникновение двойного электрического слоя; равновесный электродный потенциал химические и концентрационные гальванические элементы Электролиз: законы Фараде, катодные и анодные процессы. Общие свойства металлов. Коррозия химическая и электрохимическая. Защита металлов от коррозии.	4	4	12	20
Итого			18	18	72	108

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Основные понятия и законы химии. Классы неорганических соединений.
2. Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений в группах и периодах периодической системы. Окислительно-восстановительные реакции.
3. Скорость химических реакций и химическое равновесие
Реакции обмена в растворах электролитов.
4. Гальванические элементы. Электролиз.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

6.1. Курсовые проекты (работы)

Выполнение не предусмотрено учебным планом.

6.2 Контрольные работы для обучающихся заочной формы обучения

Заочная форма обучения не предусмотрена.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-1	знать основные теоретические представления о строении атома, о природе химической связи в молекулах, зависимость химических свойств веществ от их строения, законы химической термодинамики и кинетики, растворы, основные закономерности протекания химических, электрохимических процессов, практически важных для технологического применения в профессиональной деятельности.	Своевременное выполнение лабораторных работ. Активная работа на лабораторных занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь , применяя соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования химических процессов, решать типовые химические задачи	Анализировать и применять химические законы для решения практических задач.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками проведения химического эксперимента и обработки его ре-	Выполнение контрольных работ и тестов	Выполнение работ в срок, предусмотр-	Невыполнение работ в срок, предусмотрен-

	зультатов, навыками использования современных информационных технологий.		ренный в рабочих программах	ный в рабочих программах
--	--	--	-----------------------------	--------------------------

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний для очной формы обучения оцениваются в 1 семестре по системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-1	знать основные теоретические представления о строении атома, о природе химической связи в молекулах, зависимость химических свойств веществ от их строения, законы химической термодинамики и кинетики, растворы, основные закономерности протекания химических, электрохимических процессов, практически важных для технологического применения в профессиональной деятельности.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь , применяя соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования химических процессов, решать типовые химические задачи	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками проведения химического эксперимента и обработки его результатов, навыками использования современных информационных технологий.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. В перечне формул кислот 1) HNO_3 2) H_2SO_3 3) HBr 4) 2,4) H_3PO_4 5) HCl укажите номера тех кислот, которые образуют кислые соли.

2. Укажите, в каком из приведенных рядов все вещества взаимодействуют со щелочами.

- 1) CO_2 , SO_2 , Al_2O_3
- 2) CaO , N_2O_5 , Al_2O_3
- 3) MgO , ZnO , Al_2O_3
- 4) CO , NO_2 , Fe_2O_3

3. Укажите квантовое число 1) главное 2) орбитальное 3) магнитное 4) спинное, уровень которого в электронной оболочке атома определяет энергетический уровень.

4. Для атома с электронной формулой внешних электронов $4s^2 4p^1$ укажите атомный номер элемента.

5. Установите последовательность расположения соединений

1) K_2O 2) MgO 3) CaO 4) SO_3 5) Al_2O_3 по увеличению полярности химической связи.

6. Укажите молекулу 1) CH_4 2) BF_3 3) CO 4) CO_2 , в которой имеются sp^2 -гибридные орбитали.

7. Расположите следующие химические элементы: 1) F 2) Na 3) C 4) O в порядке возрастания их электроотрицательности.

8. В периодической системе определите порядковый номер элемента, имеющего электронную структуру, выраженную формулой: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$.

9. К какому типу химической связи относится связь между атомами в молекулах: а) KI , б) Br_2 , в) металла Sn. (а) ионная, б) ковалентная, в) металлическая).

10. Опишите четырьмя квантовыми числами следующую электронную

структуру валентного слоя атома: 5d

↑	↑	↑	↑	↑
---	---	---	---	---

.

11. Напишите уравнение диссоциации HCN .

12. Из каких солей $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, CuSO_4 , AgNO_3 , ZnSO_4 - металл может быть вытеснен никелем

13. Куда сместится равновесие реакции $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$ в результате увеличения в системе давления.

14. Для обратимой реакции $\text{CaCO}_3(\text{к}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{к}) + \text{CO}_2(\text{г})$; $\Delta H^\circ = 177,5 \text{ кДж}$ укажите направление смещения равновесия (1 - влево, 2 – вправо, 3 - не смещается) при повышении температуры.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. При окислении 2 г двухвалентного металла образовалось 2,8 г оксида. Определите количество про взаимодействовавшего кислорода и атомную массу металла.
2. В обратимой реакции $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{г})$ равновесие установилось при следующих концентрациях веществ (моль/л): $[\text{O}_2] = 0,3$; $[\text{SO}_2] = 0,7$; $[\text{SO}_3] = 0,5$. Вычислите константу равновесия реакции.
3. Вычислите электродный потенциал цинка, опущенный в раствор его соли с активностью ионов Zn^{2+} 0,001 моль/л.
4. Из 2,0 г двухвалентного металла образовалось 2,8 г оксида. Определите: число атомов в химической формуле оксида.
5. При окислении 2,81 г кадмия получено 3,21 г оксида кадмия. Вычислить эквивалент кадмия.
6. Вычислить эквивалент H_2SO_4 в реакциях обмена, в результате которых образуется: а) кислые соли MeHSO_4 ; б) нормальные соли MeSO_4 .
7. Начальные концентрации исходных веществ реакции, протекающей по уравнению $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$ равны $\text{NO} = 0,06$ моль/л, $\text{O}_2 = 0,10$ моль/л. Вычислить концентрации O_2 и NO_2 , когда NO станет равным 0,04 моль/л.
8. Во сколько раз увеличится скорость химической реакции при повышении температуры от 40 до 200 °С, принимая температурный коэффициент скорости реакции, равным 2.
9. Вычислить константу равновесия K для обратимой реакции $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + \text{H}_2$, если начальные концентрации исходных веществ равны $\text{CO} = 0,10$ моль/л, $\text{H}_2\text{O} = 0,40$ моль/л, а в равновесии образовалось $\text{CO}_2 = 0,08$ моль/л.
10. Вычислить титр 0,1 н. раствора NaCl .

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. При электролизе водного раствора NaOH на аноде выделилось 2,8 л кислорода (н.у.). Сколько водорода выделилось на катоде: а) 2,8 л; б) 5,6 л; в) 22,4 л?
2. На сколько изменится потенциал цинкового электрода, если раствор соли цинка, в который он погружён, разбавить в 10 раз: а) возрастает на 59 мВ; б) уменьшается на 59 мВ; в) возрастает на 30 мВ; г) уменьшается на 30 мВ?

3. Какой объём кислорода (н.у.) выделится при пропускании тока силой 6 А в течение 30 минут через водный раствор KOH?
4. При электролизе раствора хлорида меди (II) масса катода увеличилась на 3,2 г. Что произошло при этом на медном аноде: а) выделилось 0,112 л Cl₂ ; б) выделилось 0,56 л O₂ ; в) перешло в раствор 0,1 моля Cu²⁺; г) перешло в раствор 0,05 моля Cu²⁺?
5. Имеется гальванический элемент $(-)\text{Pb} \mid \text{Pb}^{2+} \parallel \text{Ag}^{+} \mid \text{Ag}(+)$. Как изменится его ЭДС, если в раствор, содержащий ионы свинца, добавить сероводород: а) увеличится; б) уменьшится; г) останется неизменной?
6. Какое количество электричества потребуется для выделения из раствора: а) 2 г водорода; б) 2 г кислорода?
7. Какой процесс протекает при электролизе водного раствора хлорида олова (II) на оловянном аноде: а) $\text{Sn} \leftrightarrow 2\text{e}^{-} - \text{Sn}^{2+}$; б) $2\text{Cl}^{-} \leftrightarrow \text{Cl}_2 + \text{e}^{-}$; в) $2\text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^{+} + 4\text{e}^{-}$?
8. При электролизе водного раствора Cr₂(SO₄)₃ током силой 2 А масса катода увеличилась на 8 г. в течение какого времени проводился электролиз?
9. Гальванический элемент составлен из стандартного цинкового электрода и хромового электрода, погружённого в раствор, содержащий ионы Cr³⁺ . При какой концентрации ионов Cr³⁺, ЭДС этого элемента будет равна нулю?
10. За 10 минут из раствора платиновой соли ток силой 5А выделил 1,517 г Pt. Определить эквивалентную массу платины.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Способы получения солей.
2. Квантовые числа и их физический смысл; s-, p, d и f-орбитали,
3. Три принципа распределения электронов в многоэлектронных атомах. Электронные и электронографические формулы.
4. На каком основании свойства элементов в периодической системе Д.И. Менделеева меняются периодически?
5. Как и почему изменяются в периодах и группах радиус атома. Потенциал ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность?
6. Ковалентная связь и её характеристики. Метод валентных связей (МВС).
7. Ионная связь.
8. Метод молекулярных орбиталей (ММО) и металлическая связь.
9. Следствия закона Гесса и расчёты тепловых эффектов химических реакций.
10. Энергия Гиббса и направленность химических реакций.

11. Скорость химических реакций и её зависимость от концентрации и температуры.

12. константа химического равновесия. Принцип Ле Шателье о смещении химического равновесия.

13. Способы выражения концентрации растворов.

14. Почему растворы кипят при более высокой температуре и кристаллизуются при более низкой, чем чистый растворитель?

15. Растворы слабых и сильных электролитов (сходство и различие). Реакции обмена в растворах электролитов.

16. Понятие электродного потенциала. Формула Нернста. Расчёт ЭДС гальванического элемента.

17. Законы Фарадея. Катодные и анодные процессы электролиза. Применение электролиза в промышленности.

18.Высокотемпературная газовая коррозия.

19. В чём суть электрохимической коррозии металлов.

20. Электрохимические методы защиты металлов от коррозии.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Студенту выдается тест из 10 тестовых заданий. За каждый правильный ответ на вопрос задания выставляется 1 балл.

Оценка «зачтено» ставится студенту, набравшему суммарное количество баллов от 5,1 до 10 баллов;

Оценка «не зачтено» ставится студенту, набравшему менее 5 баллов.

При получении оценки «зачтено» по дисциплине, знания, умения, владения по соответствующей компетенции на промежуточном этапе считаются достигнутыми.

Методика проведения.

В аудитории для практических занятий, в письменной форме, групповой способ, в течение 60 минут, без использования справочной литературы и средств коммуникации (по просьбе студента может быть дана таблица элементов Д.И. Менделеева и др. таблицы), результат - на следующем занятии.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основные понятия и законы химии	ОПК-1	Тестовые задания, устный опрос, зачет
2	Строение атома. Периоди-	ОПК-1	Тестовые задания,

	ческая система элементов Д.И.Менделеева		устный опрос, зачет
3	Химическая связь Реакции окисления восстановления.	ОПК-1	Тестовые задания, устный опрос, зачет
4	Основные закономерности химических процессов	ОПК-1	Тестовые задания, устный опрос, зачет
5	Дисперсные системы. Растворы	ОПК-2	Тестовые задания, устный опрос, зачет
6	Электрохимические системы и процессы	ОПК-1	Тестовые задания, устный опрос, зачет

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется с использованием выданных тестовых заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем преподавателем осуществляется проверка теста, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем преподавателем осуществляется проверка решения задач, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем преподавателем осуществляется проверка решения задач, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Коровин, Н.В. Общая химия [Текст]: учебник / Н. В. Коровин. – М.: Высш. шк., 2007. – 558 с.
2. Глинка, Н.Л. Общая химия [Текст]: учебник / Н.Л. Глинка; под ред. В.А. Попкова, А.В. Бабкова. – 18-е изд., перераб. и доп. – Высш. шк., 2012. – М.: Изд-во Юрайт, 2012. – 898 с.
3. Глинка, Н. Л. [и др.]. Задачи и упражнения по общей химии [Текст]: учеб. пособие для вузов / Н. Л. Глинка; под ред. В.А. Рабиновича, Х.М. Рубиной. – 18-е изд., перераб. и доп. – М.: Интеграл–Пресс, 2011.

Дополнительная литература

4. Глинка, Н.Л. Общая химия: учебник / Н.Л. Глинка; под ред. А.И. Ермаковой. – М.: Интеграл-Пресс, 2009. – 730 с.

5. Методические указания для самостоятельной подготовки и выполнения лабораторных работ № 1-6 по дисциплине «Химия» [Текст] / А.Н. Корнеева, В.А. Небольсин. – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2015. – 50 с. – Регистр. № 419-2015.

6. Методические указания для самостоятельной подготовки и выполнения лабораторных работ № 7-10 по дисциплине «Химия» [Текст] / А.Н. Корнеева, В.А. Небольсин. – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2015. – 39 с. – Регистр. № 420-2015.

7. Методические указания и контрольные задания для входного контроля знаний по теме «Классы неорганических соединений» [Электронный ресурс] / А.Н. Корнеева, В.А. Небольсин. – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2012. – 40 с. – Регистр. № 243-2012. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

8. Методические указания для самостоятельной работы и контроля знаний (тестирование) по теме «Основные понятия и законы химии» дисциплины «Химия» [Электронный ресурс] / А.Н. Корнеева, В.А. Небольсин. – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2012. – 35 с. – Регистр. № 244-2012. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

9. Методические указания для самостоятельной работы и контроля знаний (тестирование) по теме «Строение атомов и периодический закон» дисциплины «Химия» [Текст] / А.Н. Корнеева, В.А. Небольсин. – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2016. – 40 с. – Регистр. № 110-2016.

10. Методические указания и контрольные задания для самостоятельной работы и проверки знаний (тестирование) по теме «Окислительно-восстановительные реакции» дисциплины «Химия» [Текст] / А.Н. Корнеева, В.А. Небольсин. – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2016. – 36 с. – Регистр. № 111-2016.

11. Методические указания для самостоятельной работы и контроля знаний (тестирование) по теме «Скорость химических реакций и химическое равновесие» дисциплины «Химия» [Электронный ресурс] / А.Н. Корнеева, В.А. Небольсин. – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2012. – 30 с. – Регистр. № 245-2012. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

12. Методические указания для самостоятельной работы и контроля знаний (тестирование) по теме «Растворы» дисциплины «Химия» [Текст] / А.Н. Корнеева, В.А. Небольсин. – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2015. – 39 с. – Регистр. № 419-2015.

13. Методические указания для самостоятельной работы и контроля знаний (тестирование) по теме «Общие свойства металлов. Электрохимические процессы» [Текст] / А.Н. Корнеева, В.А. Небольсин. – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2009. – 38 с. – Регистр. № 359-2009.

14 Маршалкин, М. Ф. Химия [Электронный ресурс]: учебное пособие / М. Ф. Маршалкин, И. С. Григорян, Д. Н. Ковалев. – Электрон. текстовые данные. – Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. – 228 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63225.html>

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

OpenOffice Text,

OpenOffice Calc,

Internet Explorer

Электронный каталог научной библиотеки:

<https://cchgeu.ru/university/elektronnyy-katalog/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы № 221/1; 303/1

Специализированное помещение для проведения лекционных занятий, оснащенное доской, учебными столами, стульями и оборудованием для демонстрации наглядного материала

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ»

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ. Решения типовых задач проводится в оставшееся время на лабораторных занятиях.

Контроль усвоения материала дисциплины проводится проверкой знаний теории и выполнением и защитой лабораторных работ.

Освоение дисциплины оценивается на зачете.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, тер-

	мины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных работ для подготовки к ним необходимо: разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесе- ния измене- ний	Подпись заведую- щего кафедрой, от- ветственной за реа- лизацию ОПОП
1			