

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ и ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА им М.С. Гущериева

«Утверждаю»



Директор института

/ С.Б. Колесова

«28» февраля 2020 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ХИМИЯ»

Направление подготовки
21.03.01 «НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО»

Направленность подготовки
Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очно-заочная

Прием 2020/2021 уч. года

Разработчик(и) рабочей программы дисциплины(модуля)

ФИО	Ученая степень, звание, должность	Контактная информация (служебные E-mail и телефон)
Е.Н. Бралгина	Ст.преподаватель	kafedrapist@mail.ru тел. 8 (34145) 5-24-87

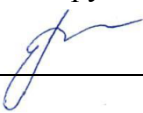
Экспертиза рабочей программы

Первый уровень (оценка качества содержания программы, соответствие целям и задачам ООП ВО)	
Руководитель ООП ВО	Подпись руководителя ООП ВО
С.Ю. Борхович, к.т.н., доцент	

Выписка из решения
Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело. Соответствует целям и задачам ООП по направлению подготовки 21. 03.01 Нефтегазовое дело. Программа рекомендуется к использованию в учебном процессе.

Второй уровень (оценка качества содержания программы и применяемых педагогических технологий)		
Наименование кафедры	№ протокола, дата	Подпись зав. кафедрой
РЭНГМ	№ 6/1 от 28.01.2020 г.	С.Ю. Борхович 

Выписка из решения
Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело. Составители учли все рекомендации УМУ УдГУ. Программа рекомендуется к использованию в учебном процессе.

Третий уровень (соответствие целям подготовки и учебному плану образовательной программы)		
Методическая комиссия института, в структуре ООП которого будет реализовываться данная программа	№ протокола, дата	Подпись председателя МК
	№ 6 от 03.02.2020 г.	Н.Г. Трубицына 
Выписка из решения Рабочая программа и фонд оценочных средств составлены в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело. Составители учли все рекомендации УМУ УдГУ Программа и фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в учебном процессе.		

Рабочая программа дисциплины (модуля) рассмотрена и переутверждена на _____ учебный год на заседании кафедры _____ (наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина) от _____._____._____. года, протокол № _____.

Зав. кафедрой _____ (подпись, расшифровка)

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы ОП	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий	6
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов	10
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине	10
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	11
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	13
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	15
11. Особенности организации образовательного процесса по дисциплине (модулю) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	15

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.02.2018 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 02.03.2018, регистрационный № 50225).

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Химия» изучение фундаментальных законов химии и умение применять их для решения практических задач, связанных с повседневной и профессиональной деятельностью.

Задачи освоения дисциплины:

- знать основы современных теорий строения атома, химической связи, теории растворов, строения комплексных и органических соединений, окислительно-восстановительных процессов и др.
- ориентироваться в основных синтетических и аналитических методах химии
- свойства и применение важнейших химических элементов и их соединений
- разбираться в химических аспектах повседневной, хозяйственной и промышленной деятельности, включая добычу и переработку нефти и газа.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина входит в математический и естественнонаучный цикл (обязательная часть) ООП. Дисциплина изучается в течении 1 семестра параллельно с дисциплинами математика, физика. Для успешного освоения дисциплины должны быть сформированы следующие компетенции: УК-6 на пороговом уровне. Успешное освоение дисциплины позволяет перейти к изучению дисциплин: «Химия нефти и газа», «Физическая и коллоидная химия», «Экология», «Коррозия и защита от коррозии» ООП.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС++ ВО и ООП ВО по направлению подготовки «Нефтегазовое дело»:

Результаты освоения ООП ВО (компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	
ОПК-1 Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и инженерные знания.	ОПК-1.1	Способен: Решать отдельные нестандартные или профессиональные задачи на основе полученных химических знаний	Уровень 1 повышенн ный)
	ОПК-1.2	Способен: Применять знания об основных закономерностях протекания химических процессов для решения типовых расчетно-практических задач	Уровень 2 (базовый)
	ОПК-1.3	Способен: Формулировать и объяснять основные химические понятия и законы	Уровень 3 (порогов ый)

В результате освоения дисциплины «Химия» обучающийся должен:

Знать:

- Основные понятия и законы химии
- Номенклатуру, классификацию и изомерию неорганических соединений
- Закономерности в изменении химических свойств элементов и их соединений в Периодической системе Д.И. Менделеева
- Типы химической связи в соединениях; виды межмолекулярных взаимодействий
- Закономерности протекания химических реакций
- Основные типы химических процессов в растворах: кислотно-основные реакции, реакции осаждения, реакции комплексообразования, окислительно-восстановительные реакции

Уметь:

- Использовать теоретические основы химии для объяснения возможности протекания химической реакции
- Проводить различные стехиометрические расчеты по формулам химических соединений и уравнениям химических реакций
- Пользоваться справочными данными по физико-химическим константам, характеризующим свойства отдельных веществ и процессов
- Оценивать реакционную способность простых и сложных веществ (неорганических и органических)

Владеть:

- Навыками безопасной работы в химической лаборатории
- Методами работы с основным химическим оборудованием и приборами для проведения и контроля химических процессов

- Навыками обработки и интерпретации экспериментальных данных; составления письменных отчетов по работе.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часов.

Объем контактной работы обучающихся с преподавателем составляет 32 академических часов, из них:

1 семестр

- лекции – 6 часов;
- практические (семинарские) занятия - 10 часов;
- лабораторные занятия – 0 часов;

Объем самостоятельной работы составляет 38 академических часов.

Контроль самостоятельной работы: 0 часов.

Зачет, контрольная работа

2 семестр

- лекции - 6 часов;
- практические (семинарские) занятия - 10 часов;
- лабораторные занятия – 0 часов;
- прием экзамена – 9 часов

Объем самостоятельной работы составляет 29 академических часов.

Контроль самостоятельной работы: 0 часов.

Экзамен, контрольная работа

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий

№ п/п	Разделы, темы дисциплины, аннотация темы	Неделя семестра	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции /индикаторы достижения компетенций
			Контактная работа с преподавателем				СРС		
			Лек.	Практ.	Лаб.	КСР*			
	1 сем								
1	Основные понятия и законы химии		2	2		0	18	ЛР ДЗ КР	ОПК-1
2.	Строение атома Периодический закон.		2	2		0	10	ДЗ КР	
3	Химическая		2	6		0	10	ДЗ КР	

	связь								
	2 сем								
4	Кинетика и термодинамика химических процессов		3	5		0	14	ЛР ДЗ КР	
5	Растворы		3	5		0	15	ЛР ДЗ КР	
	ИТОГО		12	20			103		
Форма промежуточной аттестации – зачет, экзамен									

ЛР-сдача отчетов по лабораторным работам

ДЗ- сдача домашних заданий

КР- контрольная работа (по две рубежные КР в каждом семестре по графику)

Темы лекций и их аннотации

Тема 1. Основные этапы развития химии; основные химические понятия и законы

Введение. Предмет, разделы и задачи химии. Место химии в современном естествознании. Значение химии в современном мире. Основные исторические этапы развития химии.

Стехиометрические законы (закон сохранения массы; закон эквивалентов, закон постоянства состава химических веществ, закон кратных отношений; закон Авогадро и следствия из него). Химический эквивалент, как основа для стехиометрических расчетов. Эквивалент простых и сложных веществ. Основные химические понятия: атом, молекула, простое и сложное вещество, атомная и молекулярная масса, количество вещества, молярная масса и молярный объем. Основные типы расчетов по химическим формулам и уравнениям. Номенклатура неорганических соединений (кислоты, оксиды, основания, соли).

Тема 2. Строение атома. Периодический закон.

Формирование представлений о сложном строении атома. Ранние модели строения атома (модель Резерфорда, модель Бора). Строение атомного ядра (изотопы и изобары). Основные представления современной теории электронного строения атомов. Волновая функция. Уравнение Шредингера. Понятие электронной орбитали. Типы орбиталей в атомах. Квантовые числа, как основная характеристика атомных орбиталей. Порядок заполнения электронных орбиталей в многоэлектронных атомах. Правила Клечковского. Принцип запрета Паули. Правило Хунда.

Периодический закон Д.И. Менделеева. Биография ученого (кратко). История открытия и значение периодического закона. Физический смысл периодического закона, его взаимосвязь с электронной структурой атомов элементов. Периодическая система, как графическое отражение Периодического закона. Структура периодической системы. Варианты периодической системы. Периодичность в изменении свойств атомов (радиус, потенциал ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность).

Тема 3. Химическая связь

Виды химической связи. Ковалентная связь. Метод валентных связей. Механизм образования ковалентной связи (обменный и донорно-акцепторный). Валентность. Свойства ковалентной связи. σ -и π -Связь. Кратность связи. Полярность связи. Дипольный момент связи и молекул. Полярность молекулы. Гибридизация атомных орбиталей. Типы гибридизации.

Ионная связь. Свойства ионной связи. Основные типы межмолекулярных взаимодействий и агрегатное состояние вещества.

Водородная связь (межмолекулярная, внутримолекулярная) и ее влияние на свойства веществ. Водородная связь в природных системах (вода, белки, нуклеиновые кислоты).

Металлическая связь. Свойства веществ с металлической связью. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая) и их свойства.

Тема 4. Кинетика и термодинамика химических процессов

Скорость химической реакции. Влияние концентрации реагирующих веществ на скорость химических реакций. Молекулярность и порядок реакции. Механизмы реакций. Влияние температуры на скорость химических реакций (правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса). Катализ и катализаторы, их значение. Механизм каталитического действия. Ферментативный катализ.

Химическое равновесие. Константа равновесия. Принцип Ле Шателье. Смещение химического равновесия (влияние концентрации веществ, внешнего давления, температуры).

Внутренняя энергия и энтальпия. Закон Гесса. Расчет тепловых эффектов химических реакций. Энтропия. Энергия Гиббса и возможность протекания химической реакции.

Тема 5. Растворы.

Классификация дисперсных систем. Классификация растворов. Способы выражения состава (концентрации) растворов (массовая, объемная и молярная доля растворенного вещества, молярная концентрация, эквивалентная (нормальная) концентрация, моляльная концентрация).

Физическая и химическая теории растворов. Растворимость. Факторы, влияющие на растворимость твердых веществ, жидкостей и газов.

Свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Давление насыщенного пара. Температура замерзания и кипения растворов. Осмотическое давление. Значение осмоса.

Основные положения теории электролитической диссоциации. Механизм диссоциации. Константа и степень диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Сильные электролиты (активность, коэффициент активности). Изотонический коэффициент. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатель. Шкала кислотности. Константы диссоциации кислот и оснований. Кислотно-основные индикаторы. Гидролиз. Гидролиз по катиону и аниону. Полный гидролиз. Факторы, влияющие на гидролиз.

Гетерогенные равновесия. Произведение растворимости, его связь с растворимостью. Условия образования и растворения осадков.

План практических занятий

Практические занятия проводятся в форме общей беседы-дискуссии, в ходе которой обсуждаются теоретические вопросы по теме занятия. Практические занятия непосредственно следуют за соответствующими лекциями и закрепляют их материал. Студенты осуществляют предварительную домашнюю самоподготовку, используя рекомендованную литературу. В ходе занятий решаются качественные и расчетные химические задачи, приведенные в пособии Кропачева Т.Н., Дидик М.В. Химия: учеб.-метод. пособие, Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2013.60 с.

№	Темы практических занятий	Кол-во часов	Цель
1	Основные химические понятия и законы	2	Научиться проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям.
2	Строение атома Периодический закон. Химическая связь	2	Научиться составлять электронные формулы атомов, описывать свойства элементов исходя из их положения в ПС, определять типы химической связи в веществах.
3	Кинетика и термодинамика химических процессов	2	Научиться проводить расчеты, связанные с основным законом химической кинетики, правилом Вант-Гоффа, уравнением Аррениуса, константой химического равновесия. Изучить условия смещения химического равновесия.
4	Растворы	4	Научится проводить расчеты, связанные с различными способами выражения концентрации растворов. Научиться рассчитывать давление насыщенного пара, температуру кипения (замерзания), осмотическое давление растворов неэлектролитов. Закрепить навыки написания ионно-молекулярных уравнений (диссоциация, осаждение, гидролиз). Научиться проводить простейшие расчеты, связанные с pH растворов.

План лабораторных занятий (при наличии)

Учебным планом не предусмотрены

**6. Перечень учебно-методического обеспечения
для самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю)
Структура СРС**

Код формируемой компетенции	Тема	Вид	Форма	Объем учебной работы (часов)	Учебно-методические материалы
ОПК-1	Основные понятия и законы химии	ДЗ ППР ПЛР	СРС КСР	18	См. список литературы
	Строение атома Периодический закон.	ДЗ ППР	СРС КСР	10	
	Химическая связь	ДЗ ППР ПЛР	СРС КСР	10	
	Кинетика и термодинамика химических процессов	ДЗ ППР ПЛР	СРС КСР	14	
	Растворы	ДЗ ППР ПЛР	СРС КСР	15	

Виды СРС:

ДЗ выполнение домашнего задания;
ПЛР-подготовка к лабораторной работе
ППР- подготовка к практической работе

Формы СРС:

СРС без участия преподавателя;
КСР контроль самостоятельной работы студента

Содержание СРС

Выполнение домашних заданий по всем изучаемым темам
Подготовка к практическим и лабораторным работам

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Оценка качества освоения дисциплины включает текущий контроль и промежуточную аттестацию обучающихся.

Текущий контроль освоения дисциплины (модуля) осуществляется в виде рубежных контролей (в каждом семестре два рубежа).

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в форме экзамена.

Оценочные средства по дисциплине

– Теоретические вопросы и примерные расчетно-практические задания для текущего контроля

Критерии оценивания. Используется балльно-рейтинговая система оценки успеваемости. Максимальное число баллов на каждом рубеже –30. Из них 20 баллов может быть получено на рубежной контрольной работе, а оставшиеся 10 баллов набираются по итогам текущей успеваемости на практических и лабораторных занятиях. Максимальное количество баллов за два рубежных контроля –60.

– Примерный перечень вопросов к зачету / экзамену

Критерии оценивания ответа на экзамене. Студент допускается к экзамену, если он набирает в сумме не менее 40 баллов за два рубежных контроля. Максимальная сумма баллов на экзамене –40.

Перевод суммы баллов в действующую систему оценок на экзамене производится в результате суммирования баллов, набранных в ходе рубежных контролей и баллов, полученных на экзамене. При этом используется согласно шкале соответствия: от 91 до 100 - «отлично»; от 71 до 84- «хорошо»; от 61 до 70 - «удовлетворительно», менее 61- «неудовлетворительно».

Полный комплект фонда оценочных средств представлен в приложении к рабочей программе дисциплины (модуля).

Экзамен по дисциплине проводится в письменной форме по билетам. В билете содержатся два теоретических вопроса по разным разделам химии и два практических задания. Каждое из заданий оценивается в 10 баллов. Теоретические вопросы и некоторые примеры практических задач выдаются студентам заранее. Во время экзамена студенту предоставляется право пользоваться учебными программами, и справочной литературой (Периодическая система химических элементов, таблицы с физико-химическими константами).

Полный комплект фонда оценочных средств представлен в приложении к рабочей программе дисциплины (модуля).

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Рекомендуемая литература

8.1.1. Основная литература.

1. Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 1 : учебник для вузов / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 353 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9353-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490493>
2. Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 2 : учебник для вузов / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 379 с. —

(Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9355-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490494>

3. Вострикова, Н. М. Химия: Учебное пособие / Вострикова Н.М., Королева Г.А. - Краснояр.:СФУ, 2016. - 136 с.: ISBN 978-5-7638-3510-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/968024>

4. Мифтахова, Н. Ш. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. Ш. Мифтахова, Т. П. Петрова. — Электрон. текстовые данные. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 408 с. — 978-5-7882-2174-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80237.html>

8.1.2. Дополнительная литература

1. Глинка, Н. Л. Общая химия : учеб. для бакалавров : учеб. для вузов нехим. спец. / Н. Л. Глинка ; под ред.: В. А. Попкова, А. В. Бабкова. - 18-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2012

2. Глинка, Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии : учеб.-практ. пособие для бакалавров : учеб. пособие для вузов, обучающихся по естественно-науч. направлениям и спец. / Н.Л. Глинка ; под ред.: В. А. Попкова, А. В. Бабкова. - 14-е изд. - Москва : Юрайт, 2014.

3. Глинка, Н.Л. Практикум по общей химии : учеб. пособие для акад. бакалавриата : учеб. пособие для вузов, обучающихся по естественно-науч. направлениям и спец. / Н.Л. Глинка ; под ред.: В. А. Попкова, А. В. Бабкова, О. В. Нестеровой. - Москва : Юрайт, 2019.

4. Зайцев, О. С. Химия. Лабораторный практикум и сборник задач : учебное пособие для вузов / О. С. Зайцев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 202 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-4106-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489159>

5. Практикум по общей химии : учебное пособие для академического бакалавриата / Н. Л. Глинка, В. А. Попков, А. В. Бабков, О. В. Нестерова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 248 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-4058-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/487283>

6. Практикум по физической химии : учеб. пособие рек.учеб.-методич. центром / под ред. М.И. Гельфмана. - СПб : Лань, 2004.

7. Росин, И. В. Химия. Учебник и задачник : для вузов / И. В. Росин, Л. Д. Томина, С. Н. Соловьев. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 420 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01536-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469142>

8. Угай, Я. А. Общая и неорганическая химия : учеб. для вузов рек. МО РФ по спец. "Химия" / Я. А. Угай. - 5-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2007.

9. Щукин, Е. Д. Коллоидная химия : учеб. для бакалавров : учеб. для вузов по

спец. "Химия" и напр. "Химия" / Е. Д. Шукин, А. В. Перцов, Е. А. Амелина. - 7-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2016.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Электронный читальный зал Президентской библиотеки им. Б.Н. Ельцина
<https://www.prilib.ru/>

Национальная электронная библиотека
<http://нэб.рф/>

Электронно-библиотечные системы (ЭБС)

1. Удмуртская научно-образовательная Электронная библиотека (УдНОЭБ) (<http://elibrary.udsu.ru/xmlui/>)
2. ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>)
3. ЭБС «Юрайт» (<https://urait.ru/>)
4. ЭБС «IPR Books» (<http://www.iprbookshop.ru/>)
5. ЭБС «Znaniium» (<http://znaniium.com/>)

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При проведении занятий используются традиционные технологии обучения, предполагающие первоначальную передачу информации в лекционной форме. Имеется краткое содержание всех лекций в виде презентаций Power Point. Для повышения наглядности излагаемого материала, в ходе лекций используется демонстрация слайдов с использованием проектора. Практические занятия организованы в форме общей теоретической дискуссии по вопросам, предварительно подготовленных студентами в ходе самостоятельной работы. На лабораторных занятиях используется коллективная форма работы (3-4 человека в группе), активно используется проблемный подход, стимулируются элементы творчества при проведении химических исследований. Данные технологии обеспечивают постепенное формирование химического мышления и осознание студентами роли химии в их будущей профессиональной деятельности.

Практические занятия проводятся в форме коллективного решения различных заданий (теоретические вопросы и расчетные задачи) после краткого предварительного рассмотрения необходимых теоретических разделов (формулировки, законы, формулы). Как правило, задача решается одним из студентов у доски при обсуждении хода решения со всей аудиторией студентов. Решающий задачу студент, а также наиболее активные «помощники» получают оценку. Хорошей оценкой поощряются также

отдельные студенты из аудитории, которые самостоятельно и быстро выполнили предлагаемое задание.

Каждое практическое занятие проводится только после изложения соответствующего лекционного материала и предварительной домашней подготовки студентов. Для успешного выполнения практических заданий студент должен иметь калькулятор (для научно-инженерных расчетов, имеющий такие математические функции как x^2 , x^3 , x^y , x^{-1} , $\log x$, $\ln x$, 10^x , e^x и др.) Допускается использования для расчетов телефонов, планшетов, ноутбуков и т.п., имеющих аналогичные возможности. На занятиях студент также обязан иметь конспект лекций по изучаемому разделу, один из рекомендованных учебников и необходимые справочные материалы (Периодическая система химических элементов, таблицы растворимости, таблицы со значениями различных физико-химических констант и др.).

Для лабораторных занятий студенты, помимо общих принадлежностей (тетрадь, авторучка, калькулятор и др.), обязательно должны иметь халат, защищающий от попадания химических реактивов на кожу, одежду и пр. Студент обязан в ходе домашней самоподготовки, используя лекционный материал, учебники, интернет-ресурсы, тщательно изучить все химические опыты, которые будут проводится на лабораторной работе. При этом не надо дословно копировать весь текст с описанием работы, а необходимо выделить и зафиксировать главное. Рекомендуются оформить отчет в виде таблицы, представленной ниже, отдельные фрагменты которой (отмечены звездочкой *) в обязательном порядке заполняются студентом предварительно до начала лабораторной работы, а другие – в ходе или после проведения работы.

Дата выполнения, название работы, цель работы*				
Название опыта*	Ход опыта (порядок выполнения, схема установки, расчеты)*	Уравнения химических реакций, происходящих в ходе опыта*.	Наблюдения в ходе опыта. Ответы на задаваемые вопросы, теоретическое объяснение результатов опыта	Выводы по опыту
.....				
Выводы по всей работе в целом				

Сдача отчетов по лабораторным работам проводится в форме небольшой устной беседы с преподавателем при предоставлении оформленного текста работы.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Требования к аудиториям для проведения занятий:

Лекции и практические занятия: лекционная аудитория, оснащенная стационарным проектором, подключенным к компьютеру (ноутбуку)

Лабораторные занятия: химическая лаборатория общего назначения со стандартным оснащением.

Виртуальные стенды и лабораторное оборудование.

Шкаф вытяжной ШВ-201/202 КГОО

Весы электронные 1 шт.

Стенды: "Периодическая система химических элементов", Растворимость солей, кислот и оснований в воде, Международная система единиц (СИ), Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, Правила по технике безопасности при работе в химическом кабинете, физические величины и фундаментальные константы, приставки для образования десятичных кратных дольных единиц

Требования к специализированному программному обеспечению: стандартный пакет программ Microsoft Office

Требования к перечню и объему расходных материалов: химические реактивы (согласно плану лабораторных работ).

11. Особенности организации образовательного процесса по дисциплине (модулю) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Реализация дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для адаптации программы освоения дисциплины используются следующие методы:

- для лиц с нарушениями слуха используются методы визуализации информации (презентации, использование компьютера для передачи текстовой информации, интерактивная доска, участие сурдолога и др.)

- для лиц с нарушениями зрения используются такие методы, как увеличение текста и картинки (в программах Windows), программы-синтезаторы речи, в том числе в ЭБС, звукозаписывающие устройства (диктофоны), компьютеры с соответствующим программно-аппаратным обеспечением и портативные компьютеризированные устройства.

Для маломобильных групп населения имеется необходимое материально-техническое обеспечение (пандусы, оборудованные санитарные комнаты, кнопки вызова персонала, оборудованные аудитории для лекционных и практических занятий), возможно применение ассистивных технологий и средств.

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.), при необходимости

выделяется дополнительное время на подготовку и предоставляются необходимые технические средства.