



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра естественнонаучных дисциплин



СВЕРЖДАЮ

Директор

А. В. Семиров

10 апреля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля)	Б1.О.32.01 Химия
Направление подготовки	44.03.05. Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль) подготовки	Технология-Экология
Квалификация (степень) выпускника	Бакалавр
Форма обучения	Очная

Согласована с УМС ПИ ИГУ:

Протокол № 3 от 27 марта 2025 г.

Председатель _____ М.С. Павлова

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 6 от 19 марта 2025 г.

И. о. зав. кафедрой _____ О.Г. Пенькова

Иркутск 2025 г.

I. Цели и задачи дисциплины (модуля): Цель – формирование системы знаний в области химии как основы качественного профессионального образования; развитие умения анализа природных и техногенных процессов с использованием основных законов химии.

Основные **задачи** дисциплины:

- получение студентами основ теоретических знаний по всем разделам дисциплины для осуществления педагогической деятельности на основе специальных научных знаний по химии;
- приобретение практических умений для выполнения лабораторных работ и последующего их использования в педагогической деятельности.

II. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина (модуль) относится к обязательной части программы.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: введение в науки о жизни; психология образования и развития; профессиональная ИКТ-компетентность педагога.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: прикладная экология; биотехнология; пищевая химия; организация исследовательской работы школьников по экологии.

III. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
УК-1 <i>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</i>	ИДК _{УК1.1} Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, необходимой для решения поставленных задач	знает: способы поиска и анализа химической информации умеет: доносить до обучающихся базовые химические научно-теоретические представления владеет: навыками решения профессиональных задач в области химии
	ИДК _{УК1.2} Применяет системный подход для решения поставленных задач	знает: механизмы поиска, анализа и синтеза информации по химии, включающие системный подход в области образования; умеет: анализировать задачу, рассматривать возможные варианты ее решения, оценивая их плюсы и минусы; владеет: методами установления причинно-следственных связей
ОПК-2 <i>Способен участвовать в разработке основных и дополнительных</i>	ИДК _{ОПК2.1} участвует в разработке основных и дополнительных	знает: основные компоненты основных и дополнительных образовательных программ по химии

<i>образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)</i>	образовательных программ ИДК ОПК2.2 разрабатывает отдельные компоненты основных и дополнительных образовательных программ ИДК ОПК2.3 осуществляет выбор инструментария информационно-коммуникационных технологий при проектировании структуры и содержания основных и дополнительных образовательных программ	умеет: осуществлять разработку программ по химии владеет: универсальными учебными действиями знает: особенности отдельных компонентов основных и дополнительных образовательных программ по химии умеет: осуществлять разработку программы по химии владеет: ИКТ знает: методы работы с компьютером и основное программное обеспечение, требования Государственного стандарта к предметам химического цикла умеет: осуществлять поиск информации в текстовых и электронных источниках владеет: навыками поиска информации для профессиональной деятельности
<i>ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний</i>	ИДК ОПК8.1 Демонстрирует специальные научные знания в т. ч. в предметной области ИДК ОПК8.2 осуществляет педагогическую деятельность на основе знаний возрастной анатомии, физиологии и школьной гигиены ИДК ОПК8.3 владеет методами научно-педагогического исследования в предметной области	знает: основы естественнонаучных и математических знаний умеет: использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве владеет: техникой безопасности при работе в химической лаборатории знает: основы анатомии умеет: определять психофизиологические, возрастные особенности обучающихся владеет: способами осуществления педагогической деятельности на основе знаний возрастной анатомии, физиологии и школьной гигиены знает: основы методологии химического исследования умеет: использовать естественнонаучные знания для химического исследования владеет: техникой обращения с лабораторным химическим оборудованием

	ИДК ОПК8.4 использует методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний	знает: методы анализа педагогической ситуации умеет: рефлексировать владеет: методами анализа педагогической ситуации
--	--	---

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц / очн.	Семестры	
		2	3
Аудиторные занятия (всего)	80/2,22	80	
В том числе:			
Лекции (Лек)	40/1,11	40	
Практические занятия (Пр)		-	
Лабораторные работы (Лаб)	40/1,11	40	
Консультации (Конс)	2/0,055	2	
Самостоятельная работа (СР)	16/0,44	16	
Вид промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	36/1	36	
Контроль (КО)	10/0,28	10	
Контактная работа, всего (Конт. раб)	92/2,55	92	
Общая трудоемкость: зачетные единицы часы		4	
	144/4	144	

4.2. Содержание учебного материала дисциплины

ХИМИЯ

Раздел 1. ОСНОВЫ ОБЩЕЙ, ФИЗИЧЕСКОЙ, КОЛЛОИДНОЙ И АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ

- 1.1. Атомно-молекулярное учение. Основные химические законы и понятия
- 1.2. Строение атома
- 1.3. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.
- 1.4. Химическая связь
- 1.5. Химическая реакция
- 1.6. Теория электролитической диссоциации
- 1.7. Основы качественного и количественного анализа

2. ОСНОВЫ НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

- 2.1. Неметаллы
- 2.2. Металлы главных подгрупп
- 2.3. Металлы побочных подгрупп

Раздел 3. ОСНОВЫ ОРГАНИЧЕСКОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ХИМИИ

- 3.1. Основные классы органических соединений
- 3.2. Органические вещества клетки

4.3. Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела / темы	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку (при наличии) и трудоемкость (в часах)				Оценочные материалы	Формируемые компетенции (индикаторы)	Всего (в ча- сах)
		Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС (в том числе, внеаудит орная СР, КСР)			
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия				
1	Основы общей, физической, коллоидной и аналитической химии	20	-	20	5	тесты, контрольные работы, отчеты по лабораторным работам	ИДКУК1.1-2 ИДКОпк2.1-3 ИДКОпк8.1,3,4	45
2	Основы неорганической химии	10	-	10	5	тесты, отчеты по лабораторным работам	ИДКУК1.1-2 ИДКОпк2.1-3 ИДКОпк8.1,3,4	25
3	Основы органической и биологической химии	10	-	10	6	тесты, отчеты по лабораторным работам	ИДКУК1.1-2 ИДКОпк2.1-3 ИДКОпк8.1-4	26
	Итого	40	-	40	16			96

Перечень тем возможных лабораторных работ

1. Определение эквивалента карбоната кальция
2. Определение относительной молекулярной массы оксида углерода (IV)
3. Определение кристаллизационной воды
4. Скорость химических реакций. Химическое равновесие. Катализ
5. Растворы. Свойства растворов. Растворимость веществ
6. Электролитическая диссоциация
7. Реакции окисления-восстановления
8. Основы качественного анализа веществ
9. Основы количественного анализа веществ
10. Водород и его соединения
11. Галогены и их соединения
12. Щелочные металлы и их соединения
13. Бериллий, магний, щелочноземельные металлы и их соединения
14. Свойства органических соединений
15. Свойства белков, жиров, углеводов

Примеры оценочных материалов

Тест 1:

1. Расположите орбитали в порядке их заполнения

- а) 2s б) 1s в) 3p г) 6s д) 4d е) 5s

2. Орбитальное квантовое число для 4p-электронов равно

- а) 0 б) 1 в) 2 г) 3

3. Магнитное квантовое число для 4d-электронов может принимать значения

- а) -1, 0, 1
б) -2, -1, 0, 1, 2
в) -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3
г) -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4

4. Укажите невозможные конфигурации

- а) $1p^3$
б) $3p^6$
в) $3s^2$
г) $3d^5$

5. Максимальное число электронов на орбитали, характеризующейся орбитальным квантовым числом $l = 3$, равно

- а) 2
б) 6
в) 10
г) 14

Тест 2:

1. Эта молекула имеет две π -связи

- а) пропин
б) метан
в) уксусная кислота
г) этанол
д) пропен

2. Число изомерных алкенов, соответствующих эмпирической формуле C_4H_8 , равно

- а) 1 б) 2 в) 3 г) 4 д) 5

3. Разветвленный углеродный скелет имеет

- а) бутанон
б) бутадиен-1,3
в) 1,4-диметилгектан
г) дибутиловый эфир

4. Количество третичных атомов углерода в молекуле 2,2-диметил-3-этилпентана равно

- а) 1 б) 2 в) 3 г) 3 д) 5

5. Тип реакции пропена с бромом

- а) замещение
б) присоединение
в) элиминирование
г) окисление

Контрольная работа 1:

ВАРИАНТ 1

- 15 г соли растворили в 235 г воды. Какова массовая доля растворенного вещества в растворе? (6%)
- Сколько мл 85.74%-ной серной кислоты ($\rho = 1.835 \text{ г/см}^3$) нужно для приготовления 2 л 4н. раствора? (256 мл)
- Сколько г 25%-ной HCl потребуется для нейтрализации 80 г 15%-ного раствора KOH? (31.3 г)
- Сколько мл 22%-ного раствора NaOH ($\rho = 1.241 \text{ г/см}^3$) нужно для приготовления 2 л 0.05н. раствора? (14.65 мл)

ВАРИАНТ 2

- Какие массы соли и воды потребуются для приготовления 450 г 25%-ного раствора? (112.5 г, 337.5 г)
- К 100 мл 4н. раствора HCl добавили 6,54 г цинковой пыли. Сколько мл 4,2%-ного раствора NaOH ($\rho = 1.045 \text{ г/см}^3$) потребуется для нейтрализации избытка кислоты? (182 мл)
- Определить молярную концентрацию 50%-ного раствора HNO_3 ($\rho = 1.310 \text{ г/см}^3$). (10.4 М)
- Сколько г KCl надо растворить в 200 г воды для получения 4%-ного раствора? (8.33 г)

Контрольная работа 2 (практическая):

Провести анализ и определение катиона, аниона для раствора соли, находящейся в пробирке, выданной преподавателем, и написать формулу соли.

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа заключается в том, что в ходе такого обучения студенты прежде всего учатся приобретать и применять знания, искать и находить нужные для них средства обучения и источники информации, уметь работать с этой информацией.

Самостоятельная работа студента направлена на углубление знаний по изучаемому предмету, а также на формирование умений самостоятельно проводить анализ и синтез на основании имеющегося материала.

Для успешного выполнения самостоятельной работы необходимо:
Вдумчиво прочитать задание или вопрос/задание.
Если что-либо непонятно, задать вопрос преподавателю.

Ознакомиться с основной и дополнительной литературой к курсу.
Записывать тезисы из используемой литературы и свои мысли на бумаге.
Провести анализ и составить ответ или подготовить задание к сдаче.

В рамках изучаемой дисциплины предлагаются следующие формы самостоятельной работы:

- **Учебное задание** – вид поручения преподавателя студенту, в котором содержится требование выполнить какие-либо учебные (теоретические и практические) действия. Критерии оценки по каждому заданию преподаватель выставляет дополнительно.

- **Реферат/доклад/конспект** – краткое изложение в письменном/устном виде (*в объеме до 15 страниц А4 шрифт TimesNewRoman 12 кегль через 1 интервал/ 1 страница А4 для доклада*) содержания прочитанной книги, научной работы, сообщение об итогах изучения научной проблемы. Как правило имеет научно-информационное значение.

- Реферат представляется на электронном носителе и должен содержать следующие разделы: титульный лист, содержание, введение, основная часть, заключение, список использованной литературы. При подготовке реферата студенты используют учебную и специальную литературу, журнальные статьи, справочники. При защите реферата необходимо показать знание литературы по изучаемой проблеме, актуальность, указать основные разделы научного реферата и сущность излагаемых положений, сделать вывод, с обозначением практической и научной значимости темы исследования. Своевременное и качественное выполнение реферата возможно лишь при планомерной самостоятельной работе и посещении консультаций, расписание которых согласовывается со студентами

- Пятибалльная оценка за реферат складывается согласно критериям: актуальность, лаконичность изложения, стилистическая и речевая грамотность в тексте, самостоятельность мышления с элементами творческого воображения, раскрытие темы, использование первоисточников, выводы.

- **Глоссарий** – список терминов, понятий, теорий в рамках предметной области с их объяснением (*размер и форма тезауруса оговариваются индивидуально со студентом*).

- **Поиск материалов в сети Интернет** – по предлагаемой для СРС теме студент осуществляет поиск современных воззрений, описаний точек зрения различных авторов. Итогом работы является файл MS Word с изложением указанного вопроса и ссылками на источники (*объем не менее 2-х печатных страницы А4 шрифт TimesNewRoman 12 кегль через 1 интервал и не менее 5-ти источников для одной темы*).

- **Составление тестов, презентаций** – подготовка не менее 10-ти тестовых заданий по отдельной теме в трёх основных формах (свободный ввод, выбор варианта, соответствие) или файла презентации не менее 10 слайдов с иллюстрациями, ссылками на используемые источники (не менее 3-х).

- **Заполнение сводных таблиц** – на основании анализа теоретического лекционного материала или материала учебника создание сводной обобщающей данную тему таблицы.

- **Отчет по лабораторной работе** – на основании проведенного эксперимента и анализа теоретического лекционного материала или материала учебника составляется отчет, включающий название, наблюдения, уравнения реакций и объяснение наблюдаемых явлений.

При выполнении заданий по СР можно воспользоваться следующей литературой:

1. Химия: учебно-методическое пособие / Сост.: И.В. Шкурченко, Е.Е. Истомина, И.Т. Евстафьева – Иркутск: Изд-во «Аспринт», 2018. – 124 с. ISBN 978-5-4340-0268-4

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии) Учебным планом не предусмотрено написание курсовых работ (проектов).

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):

а) перечень литературы

1. Волков Н.И. Химия: учеб. Пособие / Н.И. Волков, М.А. Мелихова. – М.: Академия, 2008. – 336 с. - ISBN 978-5-7695-5605-0 (30 экз.)
2. Зайцев О.С. Химия. Современный краткий курс: учебник для вузов / О.С. Зайцев. – М.: НЦ ЭНАС, 2001. – 408 с. - ISBN 5-93196-106-2 (31 экз.)
3. Практикум по решению профессиональных задач. Основы общей химии: [Электронный ресурс] учебно-методическое пособие / Сост. И. В. Шкурченко, А. А. Пакеева. – Электронный текст. дан. (6 Мб). – Иркутск: Аспринт, 2023. – 108 с. – 1 электрон. опт. диск пространства. – Систем. требования: PC, Intel 1 ГГц, 512 Мб RAM, 6 Мб свобод. диск. пространства; CD-привод; ОС Windows XP и выше, ПО для чтения pdf-файлов. – Загл. с экрана. ISBN 978-5-6050735-7-4. – <https://isu.bookonlime.ru/node/71799>
4. Травень, Ф. В. Органическая химия. Т. 1 [Электронный ресурс] / Ф. В. Травень. - 4-е изд. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Бином. Лаборатория знаний, 2015. - 401 с. - (Учебник для высшей школы). - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=84108. - ЭБС "Лань". - неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9963-2939-7
5. Травень, Ф. В. Органическая химия. Т. 2 [Электронный ресурс] / Ф. В. Травень. - 4-е изд. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Бином. Лаборатория знаний, 2015. - 550 с. - (Учебник для высшей школы). - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/84109#book_name. - ЭБС "Лань". - неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9963-2940-3
6. Травень, Ф. В. Органическая химия. Т. 3 [Электронный ресурс] / Ф. В. Травень. - 4-е изд. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Бином. Лаборатория знаний, 2015. - 391 с. - (Учебник для высшей школы). - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/84110#book_name. - ЭБС "Лань". - неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9963-2941-0.
7. Угай, Яков Александрович. Общая и неорганическая химия [Текст] : учебник / Я. А. Угай. - 5-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2007. - 527 с. : ил. - ISBN 978-5-06-003751-7 (30 экз.)

б) авторские методические разработки

1. Химия: учебно-методическое пособие / Сост.: И.В. Шкурченко, Е.Е. Истомина, И.Т. Евстафьева – Иркутск: Изд-во «Аспринт», 2018. – 124 с. ISBN 978-5-4340-0268-4.

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (зарубежные и отечественные журналы)

<http://www.viniti.ru> – реферативно-библиотечная база данных ВИНТИ РАН по естественным наукам

<http://www.chemsynthesis.com> – база данных химических веществ; содержит также информацию по методам их синтеза и физическим свойствам, таким как плотность, точка плавления, точка кипения и т. д.

<http://www.chem.msu.su/rus/handbook/redox/welcome.html> – база данных по неорганической химии в свободном доступе на сайте "Chemnet" химического факультета МГУ.

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Помещения и оборудование

Помещения – учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом ОПОП ВО бакалавриата, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения: аудитория на 70 мест, оснащенная интерактивным учебным комплексом Smart Technologies Board 685 ix/ix60.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «ИГУ».

Оборудование

Химическая лаборатория на 20 мест, укомплектованная специализированной мебелью и лабораторным оборудованием: Таблицы Д.И. Менделеева (одна – электронная), таблицы растворимости (одна – электронная), водонагреватель (1 шт.), химическая посуда, прибор для электролиза солей, плитки лабораторные (2 шт.), водяные бани, центрифуга, Выпрямитель В-24.

Технические средства обучения

Компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет» с общим доступом в ЭИОС ИГУ
Демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия, химическая посуда, химические реактивы.

6.2. Лицензионное и программное обеспечение

Windows 10 pro; Adobe acrobat reader DC; Audacity; Far; Firefox; Google Chrome;; Kaspersky AV; MS Office 2007; Peazip

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В образовательном процессе используются активные и интерактивные формы (информационная/проблемная лекция, лекция с обратной связью; практические занятия (семинар по обобщению и углублению знаний с элементами дискуссии); практическая работа в лаборатории; самостоятельная работа студентов (составление библиографии; разработка учебных заданий и взаимоконтроль, работа с конспектом лекций, составление таблиц, поиск материалов в сети интернет; подготовка и защита докладов/рефератов; коллоквиум), в том числе дистанционные образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы, развивающие у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств и формирующие компетенции.

Наименование тем занятий с использованием образовательных технологий

Тема занятия	Вид занятия	Форма / Методы интерактивного обучения	Кол-во часов
Все темы (см. п. 4.3)	лекция	Вводная лекция; вводная лекция-диалог; лекция-информация (информационная), интерактивная лекция (лекция-диалог); лекция-беседа с опорным конспектированием основных положений темы (раздела)	40
Все темы (см. п. 4.3)	лабораторное занятие	лабораторные занятия с элементами обратной связи; лабораторные занятия в учебной лаборатории кафедры с проведением химического эксперимента	40
Итого часов			80

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости

8.1.1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля (тесты, контрольные работы)

Образец тестовых заданий

1. Для этого элемента периодической системы Д.И. Менделеева показана электронная структура: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^2$
а) Mn; б) Mo; в) Sn; г) Pd
2. Квантовые числа для 5p-электронов имеют следующие значения
а) $n=5, l=4, m=-4,-3,-2,-1,0,1,2,3,4, s=+1/2, -1/2$
б) $n=5, l=1, m=-1,0,1, s=+1/2, -1/2$
в) $n=4, l=2, m=-2,-1,0,1,2, s=+1/2, -1/2$
г) $n=5, l=2, m=-2,-1,0,1,2, s=+1/2, -1/2$
3. При взаимодействии растворов солей $Ba(NO_3)_2$ и Na_2SO_4 образуется осадок
а) $NaNO_3$ б) $Ba(HSO_4)_2$ в) Na_2HSO_4 г) $BaSO_4$
4. Какую массу медного купороса и воды надо взять для приготовления 40 г раствора сульфата меди (II) с массовой долей сульфата меди (II) 4%? (формула медного купороса $CuSO_4 \cdot 5H_2O$)
а) 2,50 и 37,5 г; б) 5 и 35 г; в) 7 и 33 г; г) 10 и 30 г; д) 7,5 и 32,5 г
5. К 700 г 22%-ного раствора хлорида натрия прилили 360 г воды. Какова массовая доля соли в полученном растворе?
а) 11%; б) 14,52%; в) 18%; г) 8%; д) 5%
6. В какой из указанных реакций сера играет роль окислителя?
а) $P + S \rightarrow P_2S_3$ б) $S + O_2 \rightarrow SO_2$ в) $S + HNO_3 \rightarrow H_2SO_4 + NO$ г) $S + F_2 \rightarrow SF_6$
7. В какой из указанных реакций фосфор играет роль восстановителя?
а) $P + Ca \rightarrow Ca_3P_2$ (конц.) $\rightarrow H_3PO_4 + NO_2 + H_2O$
б) $P + HNO_3$
в) $C + Ca_3(PO_4)_2 + SiO_2 \rightarrow CaSiO_3 + CO + P$ г) $P + Na \rightarrow Na_3P$

Критерии перевода тестового балла в качественную оценку после апробации и квалиметрической обработки результатов тестирования составлены в соответствии с требованиями к нормативно-ориентированным тестам средней трудности:

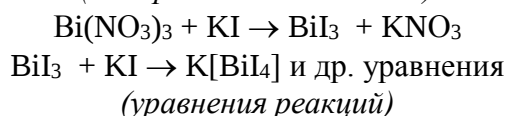
оценка	2	3	4	5
диапазон тест. баллов (% от макс.)	до 50	51-70	71-85	85-100

8.1.2. Оценочные материалы для проведения текущего контроля (отчеты по лабораторным работам)

Образец отчета по лабораторной работе

Комплексные соединения
(название лабораторной работы)

Опыт № 1. Образование и диссоциация соединений с комплексным анионом
(номер и название опыта)



Выпадает коричневый осадок, который растворяется в избытке иодида калия из-за образования комплексного соединения.

(наблюдения и объяснения / вывод)

Критерии оценки отчета по лабораторной работе

Отчет оценивается по десятибалльной системе:

10 баллов – отчет выполнен на 100 % и без ошибок; допускается две не принципиальных ошибки.

Снимается по баллу за три не принципиальных ошибки / описки или одну крупную (неправильное уравнение реакции, химическая формула, неправильное объяснение или его отсутствие, отсутствие наблюдений).

8.2. Оценочные материалы для промежуточной аттестации (в форме экзамена)

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Предмет химии. Связь химии с биологией, физикой и другими науками о природе.
2. Атомно-молекулярное учение.
3. Основные химические законы.
4. Изотопы. Простые вещества. Аллотропия. Сложные вещества как форма существования элементов в соединениях.
5. Химические реакции, их классификация по характеру взаимодействия реагирующих веществ.
6. Модели строения атома (Томсона, Резерфорда, Бора, современная).
7. Корпускулярно-волновой дуализм частиц. Кванты. Уравнение Планка.
8. Объяснение фотоэффекта Эйнштейном. Фотоны. Спектры атомов.
9. Квантовые числа, их физический смысл.
10. Многоэлектронные атомы. Три принципа заполнения атомных орбиталей. Правила В.М. Клечковского.
11. Ядро как динамическая система протонов и нейтронов.
12. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Периодическая система как естественная система элементов. Характеристика элементов главных подгрупп. Металлы, неметаллы.
13. Химическая связь. Основные характеристики и типы химической связи. Ковалентная связь. Метод валентных связей. Два механизма образования ковалентной связи: обобщение неспаренных электронов разных атомов и донорно-акцепторный механизм.

14. Ионная связь. Область применения ионной модели.
15. Водородная связь. Межмолекулярная и внутримолекулярная водородная связь. Влияние водородной связи на свойства веществ. Роль водородной связи в биологических процессах.
16. Металлическая связь.
17. Химическая термодинамика. Скорость химических реакций. Закон действия масс. Константа скорости реакции.
18. Зависимость скорости реакции от температуры, температурный коэффициент.
19. Катализ. Влияние катализатора на скорость реакции. Виды катализа.
20. Особенности ферментов как катализаторов. Роль катализаторов в биологических процессах.
21. Необратимые и обратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Принцип Ле Шателье.
22. Тепловые эффекты химических реакций. Теплоты образования химических соединений.
23. Закон Гесса. Изменение внутренней энергии системы.
24. Энтальпия.
25. Окислительно-восстановительные реакции, их классификация.
26. Правила составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса.
27. Получение электрического тока при химических реакциях.
28. Водородный электрод сравнения.
29. Стандартные электродные потенциалы. Электрохимический ряд напряжения металлов.
30. Значение реакций окисления-восстановления в живой и неживой природе.
31. Электролиз как окислительно-восстановительный процесс.
32. Концентрация растворов, способы ее выражения.
33. Основные положения теории электролитической диссоциации.
34. Кислоты, основания, соли в свете теории электролитической диссоциации.
35. Амфотерные гидроксиды.
36. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель.
37. Водородный показатель биологических жидкостей. Значение постоянства величин pH в химических и биологических процессах.
38. Генетическая связь между классами неорганических соединений.
39. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза.
40. Роль гидролиза в биологических, химических процессах и процессах выветривания минералов и горных пород.
41. Теория строения органических соединений.
42. Номенклатура, изомерия (структурная, пространственная – геометрическая и оптическая).
43. Классификация органических соединений по составу, углеводородному скелету и функциональной группе.
44. Основные классы органических соединений.
45. Алканы.
46. Алкены.
47. Алкины.
48. Алкадиены.
49. Ароматические углеводороды.
50. Органические вещества клетки.
51. Белки.
52. Углеводы.

53. Нуклеиновые кислоты.
54. Жиры и масла.

Примерный перечень заданий к экзамену

1. Охарактеризуйте химический элемент под номером 3 (положение в периодической системе, порядковый номер, относительная атомная масса, число протонов, электронов и нейтронов, строение внешнего электронного слоя, формула летучего водородного соединения, формула высшего оксида, характер высшего оксида, какой гидроксид ему соответствует).
2. Определите тип связи в следующих соединениях: NaCl, CO.
3. Куда сместится химическое равновесие при увеличении давления:
$$4. 2\text{H}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{г}) + 483.6 \text{ кДж}$$
5. Напишите выражение закона действия масс для реакции:
$$6. \text{FeO}_{(\text{к})} + \text{CO}_{(\text{г})} \leftrightarrow \text{Fe} + \text{CO}_2$$
7. 15 г NaNO₃ растворено в 90 г воды. Определить ω (%) полученного раствора.
8. Какая из этих солей подвергается гидролизу? Напишите уравнение реакции: Na₂S, KCl, NaNO₃.
9. Осуществите превращения: $\text{Ca} \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$
11. Для нейтрализации 40 мл раствора H₂SO₄ потребовалось 80 мл 0.08н. раствора KOH. Определить нормальную концентрацию раствора кислоты. Найти массовую долю HNO₃ в 10н. ее растворе ($\rho = 1.30 \text{ г/см}^3$).
12. К 300 г 40%-ного раствора глюкозы прилили 200 г воды. Какова массовая доля глюкозы в растворе после разбавления?
13. Сколько мл 7.46%-ного раствора соляной кислоты ($\rho = 1.035 \text{ г/см}^3$) потребуется для взаимодействия с CaCO₃ массой 25 г?

Условия сдачи экзамены

Итоговая аттестация (экзамен) предполагает установление уровня сформированности следующих компетенций:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

ОПК-2 Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий).

ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.

Критерии оценки:

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется учащимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 125 от 22 февраля 2018 г.

Разработчик: канд. хим. наук, доцент кафедры ЕНД ПИ ИГУ И. В. Шкурченко

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.