

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Сухинин Александр Александрович

Должность: Проректор по учебно-воспитательной работе

Дата подписания: 16.10.2025 13:06:08

Уникальный программный идентификатор:

e0eb125161f4cee9ef898b5de88f5c7dcefdc28a

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной
медицины»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-воспитательной
работе и молодежной политике
А.А. Сухинин
27 июня 2025 г.

Кафедра неорганической химии и биофизики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

«НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура
Очная форма обучения

Год начала подготовки - 2025

Рассмотрена и принята
на заседании кафедры
«19» июня 2025 г.
Протокол № 18-06-24/25

Зав. кафедрой
неорганической химии и биофизики
к.х.н., доцент
А.Н. Барышев

Санкт-Петербург
2025 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная цель преподавания неорганической химии в академии:

- приобретение навыков использования неорганической химии в профессиональной деятельности;
- научить студентов анализировать условия химических задач, выбирать методы решения и проводить анализ полученных результатов;
- развитие логического мышления студентов, что на практике поможет им анализировать текущую ситуацию, прогнозировать развитие дальнейших событий и принимать правильные решения;
- формирование целостного научного мировоззрения, включающего неорганическую химию как неотъемлемую часть культуры.

Основные задачи дисциплины:

- а) изучение основных принципов современной номенклатуры неорганических соединений;
- б) изучение основных категорий и законов неорганической химии;
- в) изучение основных свойств химических элементов и соединений неорганической природы в связи с биологической ролью и применением в практике водных биоресурсов и аквакультуры;
- г) приобретение навыков проведения химического эксперимента и реакций, используемых в качестве препаратов водных биоресурсов и аквакультуры, в том числе, для идентификации неорганических веществ.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся готовится к следующим типам деятельности в соответствии с образовательным стандартом ФГОС ВО 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура».

Область профессиональной деятельности:

15 Рыбоводство и рыболовство

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Изучение дисциплины должно сформировать следующие компетенции:

А) Общепрофессиональные компетенции (ОПК)

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий:

ОПК-1.1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области водных биоресурсов и аквакультуры

ОПК-3 Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов:

ОПК-3.1 Создает безопасные условия труда, выявляет и устраняет проблемы, нарушающие безопасность выполнения производственных процессов

ОПК-3.2 Обеспечивает проведение профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний

ОПК-5 Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности (ОПК-5):

ОПК-5.1 Проводит лабораторные анализы образцов воды, рыб и других гидробионтов

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.05 «Неорганическая химия» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается в 1 семестре.

При обучении дисциплины «Неорганическая химия» используются знания и навыки, полученные студентами при освоении школьного уровня химии. Дисциплина «Неорганическая химия» является базовой, на которой строится большинство последующих дисциплин, таких как:

- 1) Органическая и биологическая химия.
- 2) Фармакология в акультуре.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ “НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ”

Объем дисциплины “Неорганическая химия”
для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		1
Аудиторные занятия (всего)	50	50
В том числе:		
Лекции, в том числе интерактивные формы	16	16
Практические занятия (ПЗ), из них:	34	34
Практическая подготовка	6	6
Самостоятельная работа (всего)	31	31
Контроль	27	27
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость часы / зачетные единицы	108/3	108/3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ “НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ”

5.1. Содержание дисциплины “Неорганическая химия” для очной формы обучения

№	Наименование	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Л	ПЗ	ПП	СР
1.	Введение. Основы химической номенклатуры и количественных отношений. Строение атома. Периодический закон Д.И. Менделеева	ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий: ОПК-1.1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области водных биоресурсов и аквакультуры ОПК-3 Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов: ОПК-3.1 Создает безопасные условия труда, выявляет и устраняет проблемы, нарушающие безопасность выполнения	1	2	2		4
2.	Химическая связь. Химическая термодинамика. Кинетика и равновесие химических процессов.		1	2	4		6
3.	Агрегатные состояния вещества и растворы неэлектролитов. Растворы электролитов.		1	2	2	2	6
4.	Комплексные соединения.		1	2	4		6
5.	Водород. Галогены. Элементы подгруппы кислорода.		1	1	2		6
6.	Подгруппа углерода. Цианиды.		1	1	2	2	6
7.	Подгруппа азота. Фосфор, мышьяк и их соединения.		1	2	4		6
8.	Окислительно-восстановительные реакции.		1	2	4		6
9.	Элементы побочных подгрупп. Марганец. Хром и его соединения.		1	1	2	2	6

10	Триада железа (железо, кобальт, никель). • Биологическая роль микро- и макроэлементов.	производственных процессов ОПК-3.2 Обеспечивает проведение профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний ОПК-5 Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности (ОПК-5): ОПК-5.1 Проводит лабораторные анализы образцов воды, рыб и других гидробионтов	1	1	2		6
		ИТОГО ПО 1 СЕМЕСТРУ	16	28	6		58

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Методические указания для самостоятельной работы

1. Неорганическая химия: метод. указ. к самостоятельной работе студентов фак. биоэкологии, водных биоресурсов и аквакультуры [Текст] / сост. Р.А. Злотникова. – СПбГАВМ. – СПб.: Изд-во СПбГАВМ, 2015. – 40 с.
2. Неорганическая химия: метод. указ. к самостоятельной работе студентов фак. биоэкологии, водных биоресурсов и аквакультуры [Электронный ресурс] / сост. Р.А. Злотникова. – СПбГАВМ. – СПб.: Изд-во СПбГАВМ, 2015. – 40 с. Режим доступа: Химия; Метод. указания . (Дата доступа: 19.06.2025).
3. Рабочая тетрадь по неорганической и аналитической химии [Текст] : учеб.-метод. пособие для студентов 1 курса фак. вет. мед. и вет.-сан. фак., для фак. вет. мед. очно-заочной (вечерней) формы обучения / Барышев Александр Николаевич [и др.] ; СПбГАВМ. - 4-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург : СПбГАВМ, 2017. – 112 с. (Дата доступа: 19.06.2025).
4. Рабочая тетрадь по неорганической и аналитической химии [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие для студентов 1 курса фак. вет. мед. и вет.-сан. фак., для фак. вет. мед. очно-заочной (вечерней) формы обучения / Барышев Александр Николаевич [и др.] ; СПбГАВМ. - 4-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург : СПбГАВМ, 2017. - 112 с. Количество – 0. Неорганическая химия; Аналитическая химия; Метод. пособие; . Режим доступа: Рабочая тетрадь по неорганической и аналитической химии учебно-.

6.2. Литература для самостоятельной работы

1. Практикум по неорганической химии: для студ. 1 курса ФВМ, ВСЭ, БЭК, ВБриА / сост. П. М. Саргаев и др.; СПбГАВМ. - СПб. : Изд-во СПбГАВМ, 2016. - 49 с.
2. Практикум по неорганической химии [Электронный ресурс] : для студ. 1 курса ФВМ, ВСЭ, БЭК, ВБриА / Саргаев Павел Маркелович [и др.] ; П. М. Саргаев [и др.]; СПбГАВМ. - Изд. 8-е, перераб. и доп. - Санкт-Петербург : Изд-во СПбГАВМ, 2016. - 49 с. Режим доступа: Сарг. 2016 ПРАКТ. по неорг. химии 222. (Дата доступа: 19.06.2025.) Доступ из локальной сети б-ки СПбГАВМ.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Общая и неорганическая химия. В 2 т. Т. 1 : Законы и концепции / под ред. А. Ю. Цивадзе. - 2-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2022. - 495 с. - ISBN 978-5-93208-576-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента". - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785932085769.html>
2. Общая и неорганическая химия. В 2 т. Т. 2 : Химия элементов / под ред. А. Ю. Цивадзе. - Москва : Лаборатория знаний, 2022. - 557 с. Учебник для высшей школы) - ISBN 978-5-93208-577-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента". - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785932085776.html>

б) дополнительная литература:

1. Шевельков, А. В. Неорганическая химия : учебник / А. В. Шевельков, А. А. Дроздов, М. Е. Тамм; под ред. А. В. Шевелькова. - Москва : Лаборатория знаний, 2021. - 591 с. - ISBN 978-5-00101-937-4. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001019374.html> - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" (Дата доступа: 19.06.2025.)

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для подготовки к практическим занятиям и выполнения самостоятельной работы студенты могут использовать следующие Интернет-ресурсы:

1. <https://meduniver.com> – Медицинский информационный сайт.
2. <http://vanat.cvm.umn.edu> – Неорганическая и аналитическая химия университет Миннесота

Электронно-библиотечные системы:

1. ЭБС «СПБГУВМ»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»
4. Университетская информационная система «РОССИЯ»
5. Полнотекстовая база данных POLPRED.COM
6. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU
7. Российская научная Сеть
8. Электронно-библиотечная система IQlib
9. База данных международных индексов научного цитирования Web of Science
10. Полнотекстовая междисциплинарная база данных по сельскохозяйственным и экологическим наукам ProQuest AGRICULTURAL AND ENVIRONMENTAL SCIENCE DATABASE
11. Электронные книги издательства «Проспект Науки»
<http://prospektnauki.ru/ebooks/>
12. Коллекция «Сельское хозяйство. Ветеринария» издательства «Квадро»
<http://www.iprbookshop.ru/586.html>

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические рекомендации для студентов – это комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих студенту оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины.

Содержание методических рекомендаций, как правило, может включать:

- Советы по планированию и организации времени, необходимого на изучение дисциплины. Описание последовательности действий студента, или «сценарий изучения дисциплины».

Утреннее время является самым плодотворным для учебной работы (с 8-14 часов), затем послеобеденное время (с 16-19 часов) и вечернее время (с 20-24 часов). Самый трудный материал рекомендуется к изучению в начале каждого временного интервала после отдыха. Через 1.5 часа работы необходим перерыв (10-15 минут), через 4 часа работы перерыв должен составлять 1 час. Частью научной организации труда является овладение техникой умственного труда. В норме студент должен уделять учению около 10 часов в день (6 часов в вузе, 4 часа – дома).

- Рекомендации по работе над лекционным материалом

При подготовке к лекции студенту рекомендуется:

- 1) просмотреть записи предшествующей лекции и восстановить в памяти ранее изученный материал;
- 2) полезно просмотреть и предстоящий материал будущей лекции;
- 3) если задана самостоятельная проработка отдельных фрагментов темы прошлой лекции, то ее надо выполнить не откладывая;

4) психологически настроиться на лекцию.

Эта работа включает два основных этапа: конспектирование лекций и последующую работу над лекционным материалом.

Под конспектированием подразумевают составление конспекта, т.е. краткого письменного изложения содержания чего-либо (устного выступления – речи, лекции, доклада и т.п. или письменного источника – документа, статьи, книги и т.п.).

Методика работы при конспектировании устных выступлений значительно отличается от методики работы при конспектировании письменных источников.

Конспектируя письменные источники, студент имеет возможность неоднократно прочитать нужный отрывок текста, поразмыслить над ним, выделить основные мысли автора, кратко сформулировать их, а затем записать. При необходимости он может отметить и свое отношение к этой точке зрения. Слушая же лекцию, студент большую часть комплекса указанных выше работ должен откладывать на другое время, стремясь использовать каждую минуту на запись лекции, а не на ее осмысление – для этого уже не остается времени. Поэтому при конспектировании лекции рекомендуется на каждой странице отделять поля для последующих записей в дополнение к конспекту.

Записав лекцию или составив ее конспект, не следует оставлять работу над лекционным материалом до начала подготовки к зачету. Нужно проделать как можно раньше ту работу, которая сопровождает конспектирование письменных источников и которую не удалось сделать во время записи лекции, - прочесть свои записи, расшифровав отдельные сокращения, проанализировать текст, установить логические связи между его элементами, в ряде случаев показать их графически, выделить главные мысли, отметить вопросы, требующие дополнительной обработки, в частности, консультации преподавателя.

При работе над текстом лекции студенту необходимо обратить особое внимание на проблемные вопросы, поставленные преподавателем при чтении лекции, а также на его задания и рекомендации.

Для каждой лекции, практического занятия и лабораторной работы приводятся номер, тема, перечень рассматриваемых вопросов, объем в часах и ссылки на рекомендуемую литературу. Для занятий, проводимых в интерактивных формах, должна указываться их организационная форма: компьютерная симуляция, деловая или ролевая игра, разбор конкретной ситуации и т.д.

- Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические (семинарские) занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических (семинарских) занятий - формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков. Так же практические занятия проводятся с целью углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы над нормативными документами, учебной и научной литературой. При подготовке к практическому занятию для студентов необходимо изучить или повторить теоретический материал по заданной теме.

При подготовке к практическому занятию студенту рекомендуется придерживаться следующего алгоритма;

- 1) ознакомиться с планом предстоящего занятия;
- 2) проработать литературные источники, которые были рекомендованы, и ознакомиться с вводными замечаниями к соответствующим разделам.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса.

Содержание практических (семинарских) занятий фиксируется в рабочих учебных программах дисциплин в разделах «Перечень тем практических (семинарских) занятий».

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются задания. Основа в задании - пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции.

Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, лабораторные работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические (семинарские) занятия выполняют следующие задачи:

- стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;
- закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;
- расширяют объём профессионально значимых знаний, умений, навыков;
- позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;
- прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;
- способствуют свободному оперированию терминологией;
- предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине должны быть ориентированы на современные условия хозяйствования, действующие нормативные документы, передовые технологии, на последние достижения науки, техники и практики, на современные представления о тех или иных явлениях, изучаемой действительности.

Лабораторные работы составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Они направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений.

Выполнение студентами лабораторных работ направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин;
- формирование необходимых профессиональных умений и навыков;

Дисциплины, по которым планируются лабораторные работы и их объёмы, определяются рабочими учебными планами.

Методические указания по проведению лабораторных работ разрабатываются на срок действия рабочей учебной программы и включают:

- заглавие, в котором указывается вид работы (лабораторная), ее порядковый номер, объем в часах и наименование;
- цель работы;
- предмет и содержание работы;
- оборудование, технические средства, инструмент;
- порядок (последовательность) выполнения работы;
- правила техники безопасности и охраны труда по данной работе (по необходимости);
- общие правила к оформлению работы;
- контрольные вопросы;
- задания;
- список литературы (по необходимости).

Содержание лабораторных работ фиксируется в рабочих учебных программах дисциплин в разделе «Перечень тем лабораторных работ».

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что наряду с ведущей целью - подтверждением теоретических положений - в ходе выполнения заданий у студентов формируются практические умения и навыки обращения с лабораторным оборудованием, аппаратурой и пр., которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с таким расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть качественно выполнены большинством студентов.

Лабораторная работа как вид учебного занятия должна проводиться в специально оборудованных учебных лабораториях. Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы.

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов - их теоретической готовности к выполнению задания.

- Рекомендации по работе с литературой.

Работа с литературой важный этап самостоятельной работы студента по освоению предмета, способствующий не только закреплению знаний, но и расширению кругозора, умственных способностей, памяти, умению мыслить, излагать и подтверждать свои гипотезы и идеи. Кроме того, развиваются навыки научно-исследовательской работы, необходимые в дальнейшей профессиональной деятельности.

Приступая к изучению литературы по теме, необходимо составлять конспекты, выписки, заметки. Конспектировать в обязательном порядке следует труды теоретиков, которые позволяют осмыслить теоретический базис исследования. В остальном можно ограничиться выписками из изученных источников. Все выписки, цитаты обязательно должны иметь точный «обратный адрес» (автор, название работы, год издания, страница и т.д.). Желательно написать сокращенное название вопроса, к которому относится выписка или цитата. Кроме того, необходимо научиться сразу же составлять картотеку специальной литературы и публикаций источников, как предложенных преподавателем, так и выявленных самостоятельно, а также обратиться к библиографическим справочникам, летописи журнальных статей, книжной летописи, реферативным журналам. При этом публикации источников (статей, названия книг и т.д.) писать на отдельных карточках, заполнять которые необходимо согласно правилам библиографического описания (фамилия, инициалы автора, название работы. Место издания, издательство, год издания, количество страниц, а для журнальных статей – название журнала, год издания, номера страниц). На каждой карточке целесообразно фиксировать мысль автора книги или факт из этой книги лишь по одному конкретному вопросу. Если в работе, даже в том же абзаце или фразе, содержатся еще суждения или факты по другому вопросу, то их следует выписывать на отдельную карточку. Изложение должно быть сжатым, точным, без субъективных оценок. На оборотной стороне карточки можно делать собственные заметки о данной книге или статье, ее содержании, структуре, о том, на каких источниках она написана и пр.

- Разъяснения по поводу работы с контрольно-тестовыми материалами по курсу, рекомендации по выполнению домашних заданий.

Тестирование - это проверка, которая позволяет определить, соответствует ли реальное поведение программы ожидаемому, если выполнить специально подобранный набор тестов. Тест – это выполнение определенных условий и действий, необходимых для проверки работы тестируемой функции или её части. На каждый вопрос по дисциплине необходимо правильно ответить, выбрав один вариант.

- Рекомендации по выполнению курсовой работы (если она предполагается учебным планом), определяющие их тематическую направленность, цели и задачи выполнения, требования к содержанию, объему, оформлению и организации руководства их подготовкой со стороны кафедр и преподавателей.

Согласно методическим указаниям, представленным в списке методических указаний.

10. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

В рамках реализации дисциплины проводится воспитательная работа для формирования современного научного мировоззрения и системы базовых ценностей, формирования и развития духовно-нравственных, гражданско-патриотических ценностей, системы эстетических и этических знаний и ценностей, установок толерантного сознания в обществе, формирования у студентов потребности к труду как первой жизненной необходимости, высшей ценности и главному способу достижения жизненного успеха, для осознания социальной значимости своей будущей профессии.

11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

В учебном процессе по дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- ✓ ведение практических занятий с использованием мультимедиа;
- ✓ интерактивные технологии (проведение диалогов, коллективное обсуждение различных подходов к решению той или иной учебно-профессиональной задачи);
- ✓ взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты;
- ✓ совместная работа в Электронной информационно-образовательной среде СПбГУВМ: <https://spbguvvm.ru/academy/eios>

11.1. Технологии искусственного интеллекта

Для подготовки к практическим занятиям и выполнения самостоятельной работы студенты могут использовать искусственный интеллект.

Искусственный интеллект – комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека (включая самообучение и поиск решений без заранее заданного алгоритма) и получать при выполнении конкретных задач результаты, сопоставимые, как минимум, с результатами интеллектуальной деятельности человека. Комплекс технологических решений включает в себя информационно-коммуникационную инфраструктуру, программное обеспечение (в том числе методы машинного обучения), процессы и сервисы по обработке данных и поиску решений (Указ Президента Российской Федерации от 10 октября 2019 г. № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации»).

Данный модуль нацелен на формирование компетенций в сфере искусственного интеллекта, позволяющих выпускникам использовать и разрабатывать отдельные методы и технологии с участием искусственного интеллекта, либо владеть методологическими аспектами использования и разработки методов и технологий с использованием искусственного интеллекта и успешно применять их в своей деятельности, владеть всеми компетенциями, связанными с руководством комплексными решениями по использованию и разработке систем искусственного интеллекта, в также обладать квалификацией в сфере управления проектами и руководством коллективом разработчиков.

При этом в части использования систем искусственного интеллекта образовательная программа должна обеспечивать формирование компетенций по решению таких задач, как планирование, прогнозирование и принятие решений, автоматизация рутинных производственных операций, использование автономного интеллектуального оборудования и робототехнических комплексов, интеллектуальных систем управления логистикой, повышение безопасности сотрудников при выполнении производственных и бизнес-процессов, повышение лояльности и удовлетворенности потребителей, оптимизация процесса подбора и обучения кадров на основе применения методов машинного обучения, нейросетевых моделей и методов, сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта и др.

В части разработки систем искусственного интеллекта образовательная программа должна обеспечивать формирование компетенций в областях разработки и программной реализации алгоритмов; исследований алгоритмов и математических методов; разработки

программных и технологических решений; методов и технологий сбора, хранения и обработки данных; разработки специализированного аппаратного обеспечения; подготовки квалифицированных кадров в области искусственного интеллекта на основе методов машинного обучения, нейросетевых моделей и методов, сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта и др.

Технологии искусственного интеллекта используются на этапе изложения нового содержания по теме и его закрепления через систему проблемных вопросов по теме, дополнительных уточняющих проблемных вопросов и выполнение проблемных заданий. Дополнительным методическим подходом является использование модели «перевернутое обучение», когда учащиеся самостоятельно изучают теоретический материал дома, а на уроке переходят к его обсуждению в формате фронтальной беседы и закреплению через решение задач в микрогруппах (до 4-8 человек).

При организации занятий модуль «искусственный интеллект» должен быть включен в каждое практическое занятие, что значительно повысит их эффективность, особенно в части обсуждения учебного материала, самостоятельно освоенного обучающимся дома с помощью интернет ресурсов. Рекомендуются, чтобы в обсуждении приняли участие все обучающиеся.

Перечень ресурсов с сети интернет:

1. Open Machine Learning Course <https://mlcourse.ai>
2. Введение в машинное обучение от «Bioinformatic Institute» <https://stepik.org/course/4852/promo>
3. Специализация Машинное обучение и анализ данных от «Московский физикотехнический институт» <https://ru.coursera.org/specializations/machine-learning-dataanalysis>
4. Платформа для проведения соревнований по Data Science <https://www.kaggle.com>

11.2. Программное обеспечение

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

№ п/п	Название рекомендуемых по разделам и темам программы технических и компьютерных средств обучения	Лицензия
1	MS PowerPoint	67580828
2	LibreOffice	свободное ПО
3	ОС Альт Образование 8	ААО.0022.00
4	АБИС "МАРК-SQL"	02102014155
5	MS Windows 10	67580828
6	Система КонсультантПлюс	503/КЛ
7	Android ОС	свободное ПО

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Неорганическая химия	104 (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Учебная аудитория для проведения	Специализированная мебель: парты, стулья, учебная доска. Наглядные пособия и учебные

	занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<i>материалы:</i> Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева, Таблица растворимости
	105 (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<i>Специализированная мебель:</i> парты, стулья, учебная доска. <i>Наглядные пособия и учебные материалы:</i> Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева, Таблица растворимости
	206 Большой читальный зал (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для самостоятельной работы	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья <i>Технические средства обучения:</i> компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду
	214 Малый читальный зал (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для самостоятельной работы	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья <i>Технические средства обучения:</i> компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду
	324 Отдел информационных технологий (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, специальный инвентарь, материалы и запасные части для профилактического обслуживания технических средств обучения
	Бокс № 3 Столярная мастерская (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, специальный инвентарь, материалы для профилактического обслуживания специализированной мебели

Приложение 1 на 30 л.

Рабочую программу составил:

кандидат химических наук,
доцент

 А.Н Барышев

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной
медицины»

Кафедра неорганической химии и биофизики

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
текущего контроля/промежуточной аттестации обучающихся
при освоении ОПОП ВО, реализующей ФГОС ВО

по дисциплине

«НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура
Очная форма обучения

Год начала подготовки - 2025

Санкт-Петербург
2025 г.

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 1

№	Формируемые компетенции	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочное средство
1.	ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий ОПК-1.1. Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области водных биоресурсов и аквакультуры	Введение. Основы химической номенклатуры и количественных отношений. Строение атома. Периодический закон Д.И.Менделеева	Коллоквиум, тесты
2.		Агрегатные состояния вещества и растворы неэлектролитов. Растворы электролитов.	Коллоквиум, тесты
3.		Окислительно-восстановительные реакции.	Коллоквиум, тесты
4.		Триада железа (железо, кобальт, никель). Биологическая роль микро- и макроэлементов.	Коллоквиум, тесты, реферат
5.	ОПК-3 Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов: ОПК-3.1. Создает безопасные условия труда, выявляет и устраняет проблемы, нарушающие безопасность выполнения производственных процессов ОПК-3.2. Обеспечивает проведение профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний	Химическая связь. Химическая термодинамика. Кинетика и равновесие химических процессов.	Коллоквиум, тесты
6.		Водород. Галогены. Элементы подгруппы кислорода.	Коллоквиум, тесты, реферат
7.		Элементы побочных подгрупп. Марганец. Хром и его соединения.	Коллоквиум, тесты, реферат
8.		Комплексные соединения.	Коллоквиум, тесты
9.	ОПК-5 Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности: ОПК-5.1. Проводит лабораторные анализы образцов воды, рыб и других гидробионтов	Подгруппа углерода. Цианиды.	Коллоквиум, тесты, реферат
10.		Подгруппа азота. Фосфор, мышьяк и их соединения.	Коллоквиум, тесты, реферат

Примерный перечень оценочных средств

Таблица 2

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1.	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
3.	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	Темы рефератов

2. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 3

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения			Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий				
ОПК-1.1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области водных биоресурсов и аквакультуры	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.
ОПК-3 Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов.				
ОПК-3.1 Создает безопасные условия труда, выявляет и устраняет проблемы, нарушающие безопасность выполнения производственных процессов	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.
ОПК-3.2 Обеспечивает проведение профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и	При решении стандартных задач не продемонстриро	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными
				Коллоквиум, тесты, реферат

профессиональных заболеваний	ваны основные умения, имели место грубые ошибки	ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	
ОПК-5 Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности.					
ОПК-5.1 Проводит лабораторные анализы образцов воды, рыб и других гидробионтов	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Коллоквиум, тесты, реферат

3. ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ И ИНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

3.1. Типовые задания для текущего контроля успеваемости

3.1.1. Вопросы для коллоквиума

Вопросы для оценки компетенции

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий.

ОПК-1.1. Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области водных биоресурсов и аквакультуры

По разделу: «Введение. Основы химической номенклатуры и количественных отношений. Строение атома. Периодический закон Д.И.Менделеева. Химическая связь»:

1. Эквивалентная масса. Эквивалентный объём (привести примеры). Закон эквивалентов.
2. Примеры расчёта эквивалента элемента, оксида, основания, кислоты, соли, окислителя, восстановителя.
3. Строение атома.
4. Периодическая система и периодический закон Д.И.Менделеева.
5. Современная модель состояния электрона в атоме. Квантовые числа. Принцип Паули.
6. Распределение электронов в атоме. Правило Хунда.
7. Периодический закон с точки зрения строения атома. Причины периодичности.
8. *s*, *p*, *d*, *f* -элементы, положение в периодической системе. Основные химические свойства.
9. Природа химической связи. Метод валентных связей.
10. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи.
11. Ковалентная связь. Её разновидности и свойства.
12. Валентность атомов в стационарном и возбуждённом состояниях. Кратность связи. Сигма-связь и пи-связь.
13. Гибридизация атомных орбиталей. Примеры. Пространственная конфигурация молекул с *sp*, *sp*², *sp*³ -гибридизацией (примеры).
14. Ионная связь. Ненаправленность и ненасыщаемость ионной связи. Свойства веществ с ионным типом связи.
15. Виды межмолекулярного взаимодействия.
16. Водородная связь, её биологическая роль.

По разделу: «Агрегатные состояния вещества и растворы неэлектролитов. Растворы электролитов».

1. Агрегатные состояния. Растворы: Понятие, теория. Растворы насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные.
2. Способы выражения концентрации растворов.
3. Осмос. Закон Вант-Гоффа. Роль осмоса в биологических явлениях.
4. Давление пара растворителя над раствором. Закон Рауля.
5. Кипение и замерзание растворов.
6. Отклонение поведения растворов электролитов от неэлектролитов. Изотонический коэффициент.

7. Слабые электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации.
8. Зависимость степени диссоциации слабого электролита от концентрации раствора. Закон разбавления Оствальда.
9. Равновесие в растворах слабых электролитов. Влияние одноимённого и связывающего ионов.
10. Амфотерные гидроксиды с точки зрения теории электролитической диссоциации.
11. Сильные электролиты. Активная концентрация. Ионная сила раствора.
12. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель pH.
13. Гидролиз солей. Роль в живом организме.

По разделу: «Окислительно-восстановительные реакции».

1. Окислительно-восстановительные реакции. Виды окислительно-восстановительных реакций.
2. Важнейшие окислители и восстановители. Окислительно-восстановительная двойственность.
3. Стандартные электродные потенциалы. Направление протекания окислительно-восстановительных реакций.

По разделу: «Триада железа (железо, кобальт, никель). Биологическая роль микро- и макроэлементов».

1. Общая характеристика триады железа. Роль в живом организме.
2. Железо, строение атома, степени окисления. Изменение свойств соединений с изменением степени окисления железа. Роль в живом организме. Применение.

Вопросы для оценки компетенции

ОПК-3 Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов.

ОПК-3.1 Создает безопасные условия труда, выявляет и устраняет проблемы, нарушающие безопасность выполнения производственных процессов

ОПК-3.2 Обеспечивает проведение профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний

По разделу: «Химическая термодинамика. Кинетика и равновесие химических процессов»:

1. Основные термодинамические характеристики. 1-й, 2-й и 3-й законы химической термодинамики.
2. Энергия Гиббса. Направленность протекания самопроизвольных химических процессов.
3. Термохимический закон Гесса. Тепловой эффект реакции.
4. Скорость химической реакции. Закон действия масс (кинетический).
5. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Температурный коэффициент. Закон Вант-Гоффа. Теория активации.
6. Явление катализа. Катализаторы, принцип действия. Теория переходного состояния и образования активированных комплексов. Биокатализаторы.
7. Химическое равновесие с точки зрения термодинамики. Константа равновесия.
8. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.

По разделу: «Водород. Галогены. Элементы подгруппы кислорода».

1. Общая характеристика подгруппы галогенов.
2. Способы получения галогенов. Применение.
3. Водородные соединения галогенов. Свойства, применение.
4. Хлорная вода. Получение, свойства, применение.

5. Хлорная известь. Получение, свойства, применение.
6. Кислородсодержащие кислоты галогенов. Изменение их силы и окислительной способности. Соли кислородсодержащих кислот. Применение.
7. Общая характеристика подгруппы кислорода.
8. Вода. Физические и химические свойства. Вода как растворитель. Биологическая роль воды.
9. Сероводород, получение и свойства. Сероводородная кислота. 1-я и 2-я константы диссоциации. Роль в окислительно-восстановительных процессах. Соли сероводородной кислоты.
10. Серная кислота. Роль в окислительно-восстановительных процессах. Соли серной кислоты. Применение.
11. Соединения серы в степени окисления +4. Роль в окислительно-восстановительных процессах (примеры). Применение.

По разделу: «Элементы побочных подгрупп. Марганец. Хром и его соединения».

1. Хром. Строение атома. Возможные степени окисления. Кислотно-основные свойства. Применение.
2. Окислительно-восстановительные свойства соединений хрома с различной степенью окисления.
3. Амфотерность гидроксида хрома (III). Хромиты, их восстановительные свойства.
4. Хромовая и дихромовая кислоты, их соли, роль в окислительно-восстановительных реакциях.
5. Марганец. Строение атома. Возможные степени окисления. Кислотно-основные свойства.
6. Окислительно-восстановительные свойства соединений марганца в зависимости от степени окисления.
7. Поведение перманганата калия в различных средах (примеры). Применение.

Вопросы для оценки компетенции

ОПК-5 Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности.

ОПК-5.1. Проводит лабораторные анализы образцов воды, рыб и других гидробионтов

По разделу: «Комплексные соединения».

1. Комплексные соединения. Теория Вернера. Роль в живом организме.
2. Диссоциация комплексных соединений. Константа нестойкости комплексных ионов.

По разделу: «Подгруппа углерода. Цианиды».

1. Общая характеристика элементов подгруппы углерода. Влияние на живой организм. Применение.
2. Кислородсодержащие соединения углерода. Цианиды.
3. Кремний, строение атома. Важнейшие соединения, их свойства, применение.

По разделу: «Подгруппа азота. Фосфор, мышьяк и их соединения».

1. Общая характеристика подгруппы азота.
2. Аммиак. Получение, химические свойства, применение.
3. Азотная кислота. Химические свойства. Взаимодействие с металлами. Нитраты. Обнаружение.
4. Азотистая кислота и её соли. Роль в окислительно-восстановительных процессах. Применение.

6. Мышьяк и его соединения. Обнаружение. Влияние на живой организм. Применение.

3.1.2. Тесты

Тесты для оценки компетенции

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий;

ОПК-1.1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области водных биоресурсов и аквакультуры

ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА

Задания комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных вариантов

Задание 1.

Прочитайте задание и выберите правильный ответ.

Какое квантовое число характеризует направление электронного облака в пространстве?

- 1) n 2) l
3) m_l 4) m_s

Запишите цифру, под которой указан верный ответ

Ответ: 3

Задание 2.

Прочитайте задание и выберите правильный ответ.

Атомы какого элемента имеют электронную конфигурацию внешнего слоя: $4s^2 4p^5$?

- 1) ^{35}Br
- 2) ^7N
- 3) ^{33}As
- 4) ^{23}V

Запишите цифру, под которой указан верный ответ

Ответ: 3

Задание 3.

Прочитайте задание и выберите правильный ответ.

Какую общую формулу имеет основание?

- $$\begin{array}{ll} 1) \text{Me(OH)}_y & 3) \text{H}_2(\text{Ac}) \\ 3) \text{Э}_m\text{O}_n & 4) \text{Me}_x(\text{Ac})_y \end{array}$$

Запишите цифру, под которой указан верный ответ

Ответ: 1

Задания комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из предложенных вариантов

Задание 4.

Прочитайте задание, выберите правильные ответы.

Какие из кислот являются двухосновными?

1) H_3PO_3

2) HBr

3) HNO_3

4) H_2CO_3

Запишите цифры, под которыми указаны верные ответы

Ответ: 14

Задание 5.

Прочитайте задание, выберите правильные ответы.

Какие из следующих веществ растворяются в воде?

1) AgBr

2) $\text{Cu}(\text{OH})_2$

3) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$

4) HgCl_2

Запишите цифры, под которыми указаны верные ответы

Ответ: 34

Задания закрытого типа на установление соответствия

Задание 6.

Прочитайте задание и установите соответствие.

Установите соответствие между элементом и его применением

Элементы		Применение	
А	Хлор	1	Минерализация тканей
Б	Литий	2	Освещение
В	Кальций	3	Аккумуляторы
Г	Неон	4	Дезинфекция воды и поверхностей
		5	Сварка

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ: А4Б3В1Г2

Задание 7.

Прочитайте задание и установите соответствие.

Установите соответствие между соединением и классом, к которому оно относится

Соединение		Класс	
А	HNO_3	1	Основной гидроксид

Б	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	2	Соль
В	$\text{Fe}(\text{OH})\text{NO}_3$	3	Оксид
Г	NaNO_3	4	Кислота
		5	Амфотерный гидроксид

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ: А4Б1В2Г2

Задание 8.

Прочитайте задание и установите соответствие.

Установите соответствие между комплексным соединением и координационным числом центрального иона

Комплексное соединение		Коорд. число	
А	$[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$	1	3
Б	$\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$	2	4
В	$\text{H}[\text{AuCl}_4]$	3	2
Г	$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$	4	6

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ: А3Б4В2Г3

Задание 9.

Прочитайте задание и установите соответствие.

Установите соответствие между ученым и его вкладом в развитие химии

Ученый		Вклад	
А	Петер Вааге	1	Расчет и применение свободной энергии

Б	Джозайя Гиббс	2	Теория электролитической диссоциации
В	Джозеф Томсон	3	Закон действующих масс
Г	Сванте Аррениус	4	Природа электронов
		5	Описание энтропии

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ: АЗБ1В4Г2

Задание 10.

Прочитайте задание и установите соответствие.

Установите соответствие между ионом и качественным реактивом для его обнаружения

Ионы		Реактив	
А	Ba^{2+}	1	HNO_3
Б	Ag^+	2	Растворимые основания
В	Fe^{3+}	3	$(NH_4)_2S$
Г	Mn^{2+}	4	HCl
		5	H_2SO_4

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ: А5Б4В2Г3

Задания закрытого типа на установление последовательности

Задание 11.

Прочитайте задание и установите последовательность.

Расположите следующие элементы в порядке возрастания электроотрицательности

- Li
- Ba

3. P

4. Cl

Ответ: 2134

Задание 12.

Прочитайте задание и установите последовательность.

Расположите следующие кислотные остатки в порядке возрастания окислительной силы.

1. Cl⁻

2. ClO₄⁻

3. ClO₃⁻

4. ClO₂⁻

Ответ: 1432

Задание 13.

Прочитайте задание и установите последовательность.

Расположите научные открытия в хронологическом порядке

1. Создание гальванических элементов

2. Закон сохранения энергии

3. Открытие водорода

4. Методы ядерного распада

Ответ: 3124

Задание 14.

Прочитайте задание и установите последовательность.

Расположите элементы по мере увеличения валентных электронов на внешнем электронном слое

1. S²⁺;

2. S⁺⁶

3. S^{*};

4. S⁰.

Ответ: 2431

Задание 15.

Прочитайте задание и установите последовательность.

При помещении соединения хрома в кислую среду раствор приобрел оранжевую окраску. Затем при нейтрализации раствора и проведении следующей реакции получили зеленый осадок. Приливанием щелочи растворили осадок и получили устойчивый изумрудный раствор. Укажите соединения хрома в порядке упоминания.

1. Cr(OH)₃

2. CrO₄²⁻;

3. Cr₂O₇²⁻;

4. [Cr(OH)₆]³⁺.

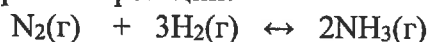
Ответ: 2314

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

Задание 16.

Прочитайте задание и дайте обоснованный ответ

Как изменится энтропия в реакции:



Дайте объяснение вашему ответу. Будет ли данный процесс протекать самопроизвольно?

Ответ: В данной реакции энтропия системы убывает, т.к. количество молекул газа уменьшается. Произвольное протекание процесса статистически не вероятно.

Задание 17.

Прочитайте задание и дайте обоснованный ответ.

Укажите, у какого из химических элементов: Li, Fe, Mg, Na, наиболее выражены металлические свойства? На основе каких характеристик элемента можно предположить металлические свойства?

Ответ: Na. На металлические свойства указывают большой радиус атома, низкие электроотрицательность и энергия ионизации.

Задание 18.

Прочитайте задание и дайте обоснованный ответ.

Определите, увеличится ли количество фторида азота (III) при повышении давления в системе:



Ответ: В обратимом процессе повышение давления смещает равновесие в сторону наименьшего количества газообразных веществ. В данном случае при повышении давления количество фторида азота уменьшится.

Задание 19.

Прочитайте задание и дайте обоснованный ответ.

Какую массу гидроксида калия надо растворить в 300 мл воды, чтобы получить 15%-ный раствор? Какое соотношение выражает указанная концентрация?

Ответ: В процентах принято указывать массовую долю, выражающую соотношение между массой растворенного вещества и массой раствора. Составив уравнение этого соотношения, получим необходимую массу гидроксида - 52,9 г.

Задание 20.

Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ

Как в промышленности получают активные металлы первой группы? Чем обосновано использование выбранного метода?

Ответ: Щелочные металлы в промышленности получают методом электролиза расплавов солей. Данный метод используют, т.к. из растворов практически невозможно получить простые вещества элементов первой группы.

ОПК-3 Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов;

ОПК-3.1 Создает безопасные условия труда, выявляет и устраняет проблемы, нарушающие безопасность выполнения производственных процессов

ОПК-3.2 Обеспечивает проведение профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний

ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА

Задания комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных вариантов

ОПК-3.1 Создает безопасные условия труда, выявляет и устраняет проблемы, нарушающие безопасность выполнения производственных процессов

Задание 21.

Прочитайте задание и выберите правильный ответ.

Какая из солей является кислой солью?

- 1) $[\text{Fe}(\text{OH})_2]_2\text{CO}_3$ 2) $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_3$
3) $\text{Fe}(\text{OH})\text{CO}_3$ 4) $\text{Fe}_2(\text{CO}_3)_3$

Запишите цифру, под которой указан верный ответ

Ответ: 2

Задание 22.

Прочитайте задание и выберите правильный ответ.

Сколько граммов растворенного вещества содержится в 50г раствора с массовой долей (в-ва) = 10%?

- 1) 10г 2) 20г
3) 5г 4) 40г

Запишите цифру, под которой указан верный ответ

Ответ: 1

Задание 23.

Прочитайте задание и выберите правильный ответ.

Сколько ионов образуется при диссоциации молекулы $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$?

- 1) 2 3) 9
3) 3 4) 4

Запишите цифру, под которой указан верный ответ

Ответ: 3

Задания комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из предложенных вариантов

Задание 24.

Прочитайте задание, выберите правильные ответы.

Каким из следующих элементов могут соответствовать ионы с зарядом 2?

- 1) Ca 2) O
3) Fe 4) Sn

Запишите цифры, под которыми указаны верные ответы

Ответ: 134

Задание 25.

Прочитайте задание, выберите правильные ответы.

Какие из следующих электролитов являются слабыми?

- 1) H_2SO_3 2) NaCl
3) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ 4) H_3PO_4

Запишите цифры, под которыми указаны верные ответы

Ответ: 14

Задания закрытого типа на установление соответствия

Задание 26.

Прочитайте задание и установите соответствие.

Установите соответствие между веществом и типом его гидролиза

Вещество		Тип гидролиза	
А	Хлорид кальция	1	Не идет
Б	Фосфат алюминия	2	По катиону
В	Бромид натрия	3	По аниону
Г	Сульфит лития	4	По катиону и аниону

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ: А2Б4В1Г3

Задание 27.

Прочитайте задание и установите соответствие.

Установите соответствие между соединением и классом, к которому оно относится

Соединение		Класс	
А	FeCl_3	1	Комплексная соль
Б	$\text{Ca}(\text{ClO})\text{Cl}$	2	Смешанная соль
В	$\text{Cr}(\text{OH})\text{S}$	3	Двойная соль
Г	MgLiPO_4	4	Средняя соль
		5	Кислая соль
		6	Основная соль

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ: А4Б2В6Г3

Задание 28.

Прочитайте задание и установите соответствие.

Установите соответствие между соединением и его геометрией

Соединение		Геометрия	
А	Фторид фосфора	1	Угол
Б	Гидрид бериллия	2	Треугольная
В	Фтор	3	Тригональная пирамида
Г	Вода	4	Тетрэд
		5	Линейная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ: А2Б1В5Г1

Задание 29.

Прочитайте задание и установите соответствие.

Установите соответствие между термодинамической характеристикой и свойством системы

Термодинамическая характеристика		Свойство системы	
А	Внутренняя энергия	1	Работа системы
Б	Энтальпия	2	Мера неупорядоченности системы
В	Энтропия	3	Мера теплового эффекта системы
Г	Энергия Гиббса	4	Кинетическая и потенциальная энергия системы
		5	Свободная энергия системы

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ: А4Б3В2Г5

Задание 30.

Прочитайте задание и установите соответствие.

Установите соответствие между ионом и качественным реактивом для его обнаружения

Ион		Реактив	
А	NO_3^-	1	Ba
Б	PO_4^{3-}	2	Na
В	S^{2-}	3	H_2SO_4
Г	CrO_4^{2-}	4	Ag
		5	Pb

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ: АЗБ4В5Г1

ОПК-3.2 Обеспечивает проведение профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний

Задания закрытого типа на установление последовательности

Задание 31.

Прочитайте задание и установите последовательность.

Расположите следующие элементы в порядке возрастания электроотрицательности

1. Br
2. Fe
3. O
4. Cs

Ответ: 4213

Задание 32.

Прочитайте задание и установите последовательность.

Расположите следующие кислотные остатки в порядке убывания силы кислот.

1. Cl^-
2. ClO_4^-
3. ClO_3^-
4. ClO_2^-

Ответ: 1234

Задание 33.

Прочитайте задание и установите последовательность.

Расположите характеристики электронов в атоме в порядке составления описательной модели

1. Спин
2. Энергия
3. Орбиталь
4. Уровень
5. Магнитный момент

Ответ: 43512

Задание 34.

Прочитайте задание и установите последовательность.

Расположите стадии гетерогенного катализа в хронологическом порядке

1. Физическая адсорбция реагирующих молекул на активных центрах поверхности катализатора и затем их хемосорбция;
2. Десорбция продуктов с поверхности катализатора;
3. Диффузия реагирующих веществ к поверхности твёрдого вещества;
4. Химическая реакция между реагирующими молекулами;
5. Диффузия продукта с поверхности катализатора в общий поток.

Ответ: 31425

Задание 35.

Прочитайте задание и установите последовательность.

При помещении соединения марганца в реакцию получили черный осадок. Затем при продолжении реакции в среде получили осадок телесного цвета. Добавлением сильного окислителя перевели этот осадок назад к черному цвету. При длительном контакте с воздухом вернулись к изначальному соединению. Укажите необходимую среду для проведения реакций.

1. Кислая
2. Щелочная
3. Нейтральная

Ответ: 3121

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

Задание 36.

Прочитайте задание и дайте обоснованный ответ

Как рассчитать отношение концентраций слабой кислоты и её соли ($C_A:C_S$) в буферном растворе, если $pH = 1,74$ и $pK_a = 3,74$? Приведите полученное соотношение.

Ответ: Общая формула для вычисления кислотности буферного раствора $pH = pK_a + \lg[C_A:C_S]$. Учитывая, что разница между $pH = pK_a$ составляет 2, можно предположить соотношение концентраций 100:1.

Задание 37.

Прочитайте задание и дайте обоснованный ответ.

Предположите, во сколько раз увеличится скорость произвольной реакции, если повысить температуру от $10^\circ C$ до $50^\circ C$. Какое правило позволяет определить зависимость скорости реакции от температуры? Что позволит точно определить интервал увеличения скорости?

Ответ: Правило Вант Гоффа определяет, что при повышении температуры на $10^\circ C$ скорость реакции возрастает в 2-4 раза. Из этого можем предположить, что в данных условиях можем ожидать увеличение скорости в 8-16 раз. Более точно определить интервал поможет температурный коэффициент Вант Гоффа.

Задание 38.

Прочитайте задание и дайте обоснованный ответ.

За счет чего осуществляется ковалентная связь? Какими характеристиками ее можно описать?

Ответ: Ковалентная связь образуется при перекрытии электронных облаков атомов таким образом, чтобы образовалась общая орбиталь. Такую связь можно описать: длиной, кратностью, полярностью.

Задание 39.

Прочитайте задание и дайте обоснованный ответ.

Как можно подтвердить наличие нитрата свинца в растворе? Какое правило иллюстрирует подобная реакция?

Ответ: Т.к. нитрат свинца растворимая соль, можно провести реакцию ионообмена для получения характерного желтого осадка - иодида свинца. Такая реакция иллюстрирует правило Бертолле.

Задание 40.

Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ

Каким методом можно определить содержание мышьяка в образце? На каком явлении основан этот метод?

Ответ: Мышьяк можно качественно определить пробой Марша. Данный метод основан на восстановлении мышьяка в кислой среде до арсина, который при пропускании через нагретую трубку разлагается с образованием характерного налета.

ОПК-5 Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;

ОПК-5.1 Проводит лабораторные анализы образцов воды, рыб и других гидробионтов.

ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА

Задания комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных вариантов

ОПК-5.1 Проводит лабораторные анализы образцов воды, рыб и других гидробионтов.

Задание 41.

Прочитайте задание и выберите правильный ответ.

У какого элемента атомы имеют электронную конфигурацию внешнего слоя: $3s^2 3p^4$?

- | | |
|--------|---------|
| 1) 6C | 2) 14Si |
| 3) 16S | 4) 24Cr |

Запишите цифру, под которой указан верный ответ

Ответ: 3

Задание 42.

Прочитайте задание и выберите правильный ответ.

Какой из оксидов является амфотерным?

- | | |
|--------|----------------------|
| 1) ZnO | 2) SiO ₂ |
| 3) SiO | 4) Na ₂ O |

Ответ: 1

Прочитайте задание и выберите правильный ответ.

HClO₄?

- 3) IV

Ответ: 4

предложенных вариантов

Прочитайте задание, выберите правильные ответы.

1) HI

- 3) H_2S

Ответ: 12

Прочитайте задание, выберите правильные ответы.

1) KClO_3

- 3) CaClOCl

Ответ: 23

Задания закрытого типа на установление соответствия

Прочитайте задание и установите соответствие.

Установите соответствие между веществом и средой его водного раствора

Вещество		Среда	
А	Фосфат калия	1	кислая
Б	Ацетат бария	2	щелочная
В	Нитрат хрома	3	нейтральная
Г	Нитрат натрия		

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ: А2Б2В1Г3

Задание 47.

Прочитайте задание и установите соответствие.

Установите соответствие между веществом, реагирующим с оксидом марганца и наиболее возможным продуктом их взаимодействия

Вещество		Продукт	
А	SO ₂	1	MgSO ₃
Б	SO ₃	2	MgSO ₃ +H ₂
В	H ₂ SO ₃	3	MgSO ₃ +H ₂ O
Г	H ₂ SO ₄	4	MgSO ₄
		5	MgSO ₄ +H ₂
		6	MgSO ₄ +H ₂ O

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ: А1Б4В3Г6

Задание 48.

Прочитайте задание и установите соответствие.

Установите соответствие между схемой реакции и ее типом

Схема реакции		Тип	
А	A+B=C	1	Разложение
Б	C=A+B	2	Замещение
В	AB+C=AC+B	3	Комплексообразование
Г	AB+CD=AD+BC	4	Обмен
		5	Соединение

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ: А5Б1В2Г4

Задание 49.

Прочитайте задание и установите соответствие.

Установите соответствие между валентностью фосфора и формулой кислоты

Формула		Валентность	
А	H_3PO_4	1	I
Б	H_3PO_3	2	II
В	$\text{H}_2\text{P}_4\text{O}_7$	3	III
Г	H_3PO_2	4	IV
		5	V

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ: А5Б3В5Г1

Задание 50.

Прочитайте задание и установите соответствие.

Установите соответствие между парой веществ и реагентом, позволяющим различить вещества пары

Пары веществ		Реагент	
А	NH_4Cl , MgCl_2	1	CaCl_2
Б	NH_4F , NH_4NO_3	2	NaOH
В	KNO_3 , CH_3COOH	3	CH_3COOAg
Г	KI , KBr	4	KHCO_3
		5	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ: А2Б1В4Г3

Задания закрытого типа на установление последовательности

Задание 51.

Прочитайте задание и установите последовательность.

Расположите следующие элементы в порядке возрастания электроотрицательности

1. Al
2. В
3. Н
4. At

Ответ: 4312

Задание 52.

Прочитайте задание и установите последовательность.

Расположите следующие кислотные остатки в порядке убывания силы кислот.

1. сульфид
2. сульфит
3. сульфат
4. тиосульфат

Ответ: 1243

Задание 53.

Прочитайте задание и установите последовательность.

Расположите орбитали в порядке заполнения электронами

1. 3p
2. 3s
3. 4s
4. 3d

Ответ: 2134

Задание 54.

Прочитайте задание и установите последовательность.

Дисульфид натрия сожгли в избытке кислорода. Часть полученного твёрдого вещества растворили в холодной воде, другую часть – в горячей. Горячий раствор выпарили. Полученное сухое вещество сплавляли с оксидом титана IV. Расставьте продукты реакций в корректном порядке.

1. Na₂O₂
2. NaTiO₃
3. NaOH

Ответ: 132

Задание 55.

Прочитайте задание и установите последовательность.

Гидрокарбонат натрия сплавили с оксидом алюминия. Полученное вещество обработали серной кислотой. В образовавшийся раствор солей добавили раствор сульфида натрия, при этом наблюдали образование осадка, который затем выделили и прокалили. Расставьте продукты реакций в корректном порядке.

1. $\text{Al}(\text{OH})_3$
2. NaAlO_2
3. Al_2O_3
4. $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

Ответ: 2413

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

Задание 56.

Прочитайте задание и дайте обоснованный ответ

Укажите, какое из перечисленных явлений: скисание молока, горение природного газа, плавление металла, ржавление железа, относится к химическим. Как отличить химический процесс?

Ответ: В данном случае лишь плавление металла не является химическим процессом. Их можно отличить по характерному признаку - появлении новых соединений.

Задание 57.

Прочитайте задание и дайте обоснованный ответ.

Среди предложенных веществ H_2S , S_8 , SO_2 , H_2SO_4 определите простое вещество

Ответ: Простым веществом является S_8 - сера. Простые вещества содержат только один род атомов.

Задание 58.

Прочитайте задание и дайте обоснованный ответ.

Определите, в каком из соединений: N_2H_4 , NH_3 , NH_4Cl , N_2O_5 , азот проявляет валентность III и степень окисления -2.

Ответ: В соединении N_2H_4 . Азот более электроотрицателен, а между двумя его атомами ковалентная неполярная связь.

Задание 59.

Прочитайте задание и дайте обоснованный ответ.

Укажите, какой из элементов: фтор, сера, хлор, йод, не образует соединения в высшей степени окисления, равной номеру группы.

Ответ: Фтор обладает высокой электроотрицательностью, и при завершении внешнего слоя проявляет валентность I.

Задание 60.

Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ

Укажите формулу и валентность серы в тиосульфат-ионе. Какое явление обуславливает данную валентность?

Ответ: Формула S_2O_3 ; в данном ионе из-за неполярной ковалентной связи атомы серы проявляют валентности II и IV.

Тематика рефератов для оценки компетенции ОПК-5 «Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности».

ОПК-5.1. Проводит лабораторные анализы образцов воды, рыб и других гидробионтов

1. Изомерия комплексных соединений.
2. Комплексные соединения до теории А.Вернера.
3. Биологическая роль радона.
4. Биологическая роль кобальта.
5. Молибден и его биологическая роль.
6. Биологическая роль цинка.
7. Биологическая роль калия.
8. Биологическая роль магния.
9. Биологическая роль кальция.
10. Кремний и его биологическая роль.
11. Биологическая роль азота.
12. Биологическая роль фосфора.

3.2. Типовые задания для промежуточной аттестации

3.2.1. Вопросы к экзамену

Формируемые компетенции:

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий.

ОПК-1.1. Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области водных биоресурсов и аквакультуры

1. Эвивалент. Эквивалентная масса. Эквивалентный объём (привести примеры). Закон эквивалентов.
2. Примеры расчета эквивалента элемента, оксида, основания, кислоты, соли, окислителя, восстановителя.
3. Агрегатные состояния. Растворы: Понятие, теория. Растворы насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные.
4. Способы выражения концентрации растворов.
5. Осмос. Закон Вант-Гоффа. Роль осмоса в биологических явлениях.
6. Давление пара растворителя над раствором. Закон Руаля.
7. Кипение и замерзание растворов.
8. Отклонение поведения растворов электролитов от неэлектролитов. Изотонический коэффициент.
9. Слабые электролиты. Степень диссоциации.
10. Зависимость степени диссоциации слабого электролита от концентрации раствора. Закон разбавления Оствальда.
11. Равновесие в растворах слабых электролитов. Влияние одноименного и связывающего ионов.
12. Амфотерные гидроксиды с точки зрения теории электролитической диссоциации.
13. Сильные электролиты. Активная концентрация. Ионная сила раствора.
14. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель pH
15. Гидролиз солей. Роль в живом организме.
16. Современная модель состояния электрона в атоме. Квантовые числа. Принцип Паули.
17. Распределение электронов в атоме. Принцип Хунда.
18. Периодический закон с точки зрения строения атома. Причины периодичности.
19. s, p, d, f – элементы, положение в периодической системе. Основные химические свойства.
20. Природа химической связи. Ее разновидности и свойства.

21. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи.
22. Ковалентная связь. Ее разновидности и свойства.
23. Валентность атомов в стационарном и возбужденном состояниях. Кратность связи. Сигма-связь и пи-связь.
24. Гибридизация атомных орбиталей. Примеры. Пространственная конфигурация молекул с sp , sp^2 , sp^3 – гибридизацией (примеры).
25. Ионная связь. Ненаправленность и ненасыщаемость ионной связи. Свойства веществ с ионным типом связи.
26. Виды межмолекулярного взаимодействия.
27. Водородная связь, ее биологическая роль.

ОПК-3 Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов.

ОПК-3.1 Создает безопасные условия труда, выявляет и устраняет проблемы, нарушающие безопасность выполнения производственных процессов

ОПК-3.2 Обеспечивает проведение профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний

1. Основные термодинамические характеристики. 1-й, 2-й и 3-й законы химической термодинамики.
2. Энергия Гиббса. Направленность протекания самопроизвольных химических процессов.
3. Термодинамический закон Гесса. Тепловой эффект реакции.
4. Скорость химической реакции. Закон действующих масс (кинетический).
5. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Температурный коэффициент. Правило Вант-Гоффа. Теория активации.
6. Явление катализа. Катализаторы, принцип действия. Теория переходного состояния и образования активированных комплексов. Биокатализаторы.
7. Химическое равновесие с точки зрения термодинамики. Константа равновесия.
8. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.
9. Общая характеристика подгруппы галогенов.
10. Способы получения галогенов. Применение.
11. Водородные соединения галогенов. Свойства, применение.
12. Хлорная вода. Получение, свойства, применение.
13. Хлорная известь. Получение, свойства, применение.
14. Кислородсодержащие кислоты галогенов. Изменение их силы и окислительной способности. Соли кислородсодержащих кислот. Применение.
15. Общая характеристика подгруппы кислорода.
16. Вода. Физические и химические свойства.
17. Хром. Строение атома. Возможные степени окисления. Кисотно-основные свойства. Применение.
18. Окислительно-восстановительные свойства соединений хрома с различной степенью окисления.
19. Амфотерность гидроксида хрома (III). Хромиты, их восстановительные свойства.
20. Хромовая и дихромовая кислоты, их соли, роль в окислительно-восстановительных реакциях.
21. Марганец. Строение атома. Возможные степени окисления. Кислотнo-основные свойства.
22. Окислительно-восстановительные свойства соединений марганца в зависимости от степени окисления.
23. Поведение перманганата калия в различных средах (примеры). Применение.

ОПК-5 Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности.

ОПК-5.1. Проводит лабораторные анализы образцов воды, рыб и других гидробионтов

1. Комплексные соединения. Теория Вернера. Роль в живом организме.
2. Диссоциация комплексных соединений. Константа нестойкости комплексных ионов.
3. Химическая связь в комплексных соединениях (примеры).
4. Окислительно-восстановительные реакции. Виды окислительно-восстановительных реакций.
5. Важнейшие окислители и восстановители. Окислительно-восстановительная двойственность.
6. Стандартные электродные потенциалы. Направление протекание окислительно-восстановительных реакций.
7. Сероводород, получение и свойства. Сероводородная кислота. 1-я и 2-я константы диссоциации. Роль в окислительно-восстановительных процессах. Соли сероводородной кислоты.
8. Серная кислота. Роль в окислительно-восстановительных процессах. Соли серной кислоты. Применение.
9. Соединения серы в степени окисления +4. Роль в окислительно-восстановительных процессах (примеры). Применение.
10. Общая характеристика подгруппы азота.
11. Аммиак. Получение, химические свойства, применение.
12. Азотная кислота. Химические свойства. Взаимодействие с металлами. Нитраты. Обнаружение.
13. Азотистая кислота и ее соли. Роль в окислительно-восстановительных процессах. Применение.
14. Биологическая роль азота и фосфора. Применение.
15. Мышьяк и его соединения. Обнаружение. Влияние на живой организм. Применение.
16. Общая характеристика элементов подгруппы углерода. Влияние на живой организм. Применение.
17. Кислородсодержащие соединения углерода. Цианиды.
18. Кремний, строение атома. Важнейшие соединения, их свойства, применение.
19. Общая характеристика элементов III группы главной подгруппы. Применение.
20. Бор. Строение атома, валентность. Важнейшие соединения. Применение.
21. Алюминий и его соединения. Применение.
22. Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы. Применение.
23. Жёсткость воды и способы ее устранения.
24. Щелочные металлы. Изменение потенциала ионизации. Роль в окислительно-восстановительных процессах. Важнейшие соединения, биологическая роль, применение.
25. Общая характеристика триады железа. Роль в живом организме.
26. Железо, строение атома, степени окисления. Изменение свойств соединений с изменением степени окисления железа. Роль в живом организме.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценивания знаний обучающихся при проведении коллоквиума:

- **Отметка «отлично»** – обучающийся четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры.
- **Отметка «хорошо»** – обучающийся допускает отдельные погрешности в ответе
- **Отметка «удовлетворительно»** – обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного и нормативного материала.
- **Отметка «неудовлетворительно»** – обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи.

Критерии оценивания знаний обучающихся при проведении тестирования:

Результат тестирования оценивается по процентной шкале оценки. Каждому обучающемуся предлагается комплект тестовых заданий из 5 вопросов:

- **Отметка «отлично»** – 5 правильных ответов.
- **Отметка «хорошо»** – 4 правильных ответов.
- **Отметка «удовлетворительно»** – 3 правильных ответа.
- **Отметка «неудовлетворительно»** – менее 2 правильных ответов

Критерии оценивания знаний обучающихся при проверке рефератов:

- **Отметка «отлично»** – обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению, основные требования к реферату выполнены

- **Отметка «хорошо»** – допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении, имеются существенные отступления от требований к реферированию.

- **Отметка «удовлетворительно»** – тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы, тема реферата не раскрыта

- **Отметка «неудовлетворительно»** – обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Критерии знаний при проведении экзамена:

- **Отметка «отлично»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

- **Отметка «хорошо»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

- **Отметка «удовлетворительно»** – не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное

соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется частичное отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

• **Отметка «неудовлетворительно»** – не выполнены виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по большому ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

5. ДОСТУПНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОЗЗ

При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:	– в печатной форме увеличенным шрифтом; – в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями слуха:	– в печатной форме, – в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата	– в печатной форме, аппарата; – в форме электронного документа.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивает выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме);

б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа); задания зачитываются преподавателем);

в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Аннотация рабочей программы по дисциплине
Б1.В.05 «Неорганическая химия»
Уровень высшего образования БАКАЛАВРИАТ
Направление подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура
Форма обучения очная

Цель освоения дисциплины: дать студентам знания, касающиеся формирования цельного научного мировоззрения, включающего неорганическую химию как неотъемлемую часть культуры, а также приобретение навыков использования неорганической химии в профессиональной деятельности.

Место дисциплины в учебном плане: Б1.В.05, дисциплина части, формируемой участниками образовательных отношений; осваивается в 1-м семестре.

Требования к результатам освоения дисциплины: изучение дисциплины должно сформировать следующие компетенции: ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий

ОПК-1.1. Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области водных биоресурсов и аквакультуры

ОПК-3 Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов:

ОПК-3.1. Создает безопасные условия труда, выявляет и устраняет проблемы, нарушающие безопасность выполнения производственных процессов

ОПК-3.2. Обеспечивает проведение профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний

ОПК-5 Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности:

ОПК-5.1. Проводит лабораторные анализы образцов воды, рыб и других гидробионтов

Краткое содержание дисциплины: Определение предмета химии, содержание, цели и задачи курса. Основные законы и понятия химии. Современное представление о строении атома с точки зрения квантовой теории. Биологическое значение осмотического давления. Теория электролитической ассоциации Аррениуса. Свойства растворов электролитов. Сильные электролиты. Активность, ионная сила раствора. Уравнение Дебая-Хюккеля. Слабые электролиты, степень и константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Роль концентрации ионов водорода в биологических организмах. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза, их взаимосвязь, влияние на них различных факторов. Буферные системы, их состав. Механизм буферного действия. Водородный показатель и буферная ёмкость буферных растворов. Роль буферных систем в биологических процессах. Важнейшие окислители и восстановители. Окислительно-восстановительное равновесие. Стандартный окислительно-восстановительный потенциал. Константы устойчивости, константы нестойкости. Факторы, влияющие на устойчивость комплексных соединений в растворах. Хелаты, внутрикомплексные соединения. Макроциклический эффект, заряд комплексообразователя. Спектрохимический ряд лигандов, энергия стабилизации.

Химия s-элементов. Химия p-элементов: элементы IIIA-, элементы IVA-подгруппы, элементы VA-подгруппы, элементы VIA-подгруппы, селен как микроэлемент в питании человека и животных, элементы VIIA-подгруппы.

Химия биогенных d-элементов.

Общая трудоемкость дисциплины: 3 зачетные единицы (108 часов).

Итоговый контроль по дисциплине: экзамен