



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Технологии строительных материалов и метрологии

УТВЕРЖДАЮ
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Прикладная химия

направление подготовки/специальность 35.03.10 Ландшафтная архитектура

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Ландшафтная архитектура

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2023

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины: получение знаний по химии, обеспечивающих основу подготовки бакалавра, достаточной для решения производственно-технологических, организационно-управленческих, научно-исследовательских и проектных задач.

В задачи дисциплины входит изучение:

1. современных представлений о строении вещества, о зависимости строения и свойств веществ от положения составляющих их элементов в Периодической системе и характера химической связи применительно к задачам химической технологии;
2. природы химических реакций, используемых в производстве химических веществ и материалов, кинетического и термодинамического подходов к описанию химических процессов с целью оптимизации условий их практической реализации;
3. важнейших свойств неорганических соединений и закономерностей их изменения в зависимости от положения составляющих их элементов в Периодической системе;
4. современных тенденций развития неорганической химии и неорганического материаловедения.

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1 Применяет основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач в области ландшафтной архитектуры	знает химическую терминологию, свойства химических элементов и их соединений, составляющих основу строительных материалов. Естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; основные химические явления, законы и теории классической и современной химии, основные положения и расчетные методы естественно-научных дисциплин, на которых базируется изучение профессиональных дисциплин умеет выявлять естественно-научную сущность проблем, характерных для данной профессиональной деятельности; применять полученные знания по химии при изучении других дисциплин, выявлять конкретное химическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности владеет информацией о назначении и областях применения основных химических веществ, их соединений и материалов, используемых в профессиональной деятельности.

3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.О.13 основной профессиональной образовательной программы 35.03.10 Ландшафтная архитектура и относится к обязательной части учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Высшая математика	ОПК-1.1, УК-2.1, УК-2.3, УК-2.4
2	Экология	УК-8.1
3	Ботаника	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-2.2

Дисциплина относится к базовой части математического и естественно-научного цикла и основывается на знаниях, навыках и умениях, приобретенных в результате освоения химии (базисный уровень), физики и математики при получении среднего общего образования. Успешному освоению дисциплины сопутствует параллельное изучение физики и математики как базовых естественно-научных дисциплин.

Для успешного освоения дисциплины студент должен знать:

1. важнейшие химические понятия: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, аллотропия, изотопы, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролит и неэлектролит, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, тепловой эффект реакции, скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие;
2. основные законы химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, Периодический закон;
3. основные теории химии: химической связи, электролитической диссоциации;
4. важнейшие вещества и материалы: основные металлы и сплавы; серная, соляная, азотная и уксусная кислоты; щелочи, аммиак, минеральные удобрения, метан.

уметь:

1. называть неорганические вещества по «тривиальной» или международной номенклатуре;
2. определять: валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, заряд иона, характер среды в водных растворах неорганических соединений, окислитель и восстановитель;
3. характеризовать: элементы малых периодов по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических соединений;
4. объяснять: зависимость свойств веществ от их состава и строения; природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической), зависимость скорости химической реакции и положения химического равновесия от различных факторов;
5. выполнять химический эксперимент по распознаванию важнейших неорганических веществ;
6. проводить самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Internet); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах; проводить критический анализ достоверности химической информации, поступающей из разных источников.

владеть:

1. подходами к объяснению химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве;
2. методами определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;
3. способами безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, лабораторным оборудованием;
4. методами приготовления растворов заданной концентрации.

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Безопасность жизнедеятельности	УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3, УК-8.4, ОПК-3.1, ОПК-3.2
2	Основы реставрации объектов ландшафтной архитектуры	ПК-1.1, ПК-1.2

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

Вид учебной работы	Всего часов	Из них часы на практическую подготовку	Семестр
			3
Контактная работа	48		48
Лекционные занятия (Лек)	16	0	16
Лабораторные занятия (Лаб)	16	0	16
Практические занятия (Пр)	16	0	16
Иная контактная работа, в том числе:			
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)			
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))			
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача			
Часы на контроль	4		4
Самостоятельная работа (СР)	56		56
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)			
часы:	108		108
зачетные единицы:	3		3

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

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

№	Разделы дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям), час.						СР	Всего, час.	Код индикатора достижения компетенции
			лекции		ПЗ		ЛР				
			всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку			
1.	1 раздел. Общая химия										
1.1.	Общая химия	3	10		12		10		36	68	ОПК-1.1
2.	2 раздел. Основы физической и строительной химии										
2.1.	Специальные вопросы химии	3	6		4		6		20	36	ОПК-1.1
3.	3 раздел. Контроль										
3.1.	Зачет	3								4	ОПК-1.1

5.1. Лекции

№ разд	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Общая химия	Классификация неорганических соединений и их свойства Классификация неорганических соединений (оксиды, кислоты, основания, соли средние, кислые, основные): названия, основные химические свойства.
1	Общая химия	Количество вещества. Химический эквивалент Основные законы химии: сохранения массы, постоянства состава, кратных отношений, Авогадро). Основные положения атомно-молекулярного учения. Количество вещества. Эквивалент вещества. Расчёт эквивалентных масс сложных веществ. Закон эквивалентов.
1	Общая химия	Растворы и свойства растворов Образование растворов. Растворимость, факторы, влияющие на растворимость веществ. Растворимость газов. Закон Генри. Концентрация растворов. Насыщенные, ненасыщенные и перенасыщенные растворы. Способы выражения концентраций растворов. Диффузия и осмотическое давление. Общие свойства растворов. Изотонический коэффициент. Закон Рауля. Температура кипения и замерзания растворов.
1	Общая химия	Химическая кинетика и равновесие. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость реакций. Закон действия масс. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Влияние катализатора на скорость химических реакций. Обратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия в гомогенных и гетерогенных процессах. Смещение равновесия. Принцип Ле Шателье.
1	Общая химия	Равновесия в растворах рН растворов, гидролиз солей, произведение растворимости солей, условие выпадение осадка
2	Специальные вопросы химии	Основы химической термодинамики Химическая термодинамика. Тепловой эффект химических реакций. Понятие энтальпия. Закон Гесса, следствие закона Гесса. Понятие энтропия. Изменение энтропии в ходе реакции. Энергия Гиббса. Самопроизвольное протекание реакции.
2	Специальные вопросы химии	Химические процессы в вяжущих строительных материалах Гипсовые вяжущие вещества. Химический и минеральный состав глин. Генезис глин и каолинов. Портландцемент – химический и минеральный состав, получение. Взаимодействие минералов портландцемента с водой. Коррозия цементного камня и бетона. Виды коррозии.
2	Специальные вопросы химии	Основы органической химии и химии полимеров. Основные классы органических соединений и полимеров. Высокомолекулярные соединения. Термопластичные и термореактивные полимеры. Химическая стойкость, старение и деструкция полимеров.

5.2. Практические занятия

№ разд	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
1	Общая химия	Классификация неорганических соединений

		Классификация неорганических соединений (оксиды, кислоты, основания, соли средние, кислые, основные): названия, основные химические свойства.
1	Общая химия	Решение задач на основные законы химии, химический эквивалент Основные законы химии: сохранения массы, постоянства состава, кратных отношений, Авогадро). Основные положения атомно-молекулярного учения. Количество вещества. Эквивалент вещества. Расчёт эквивалентных масс сложных веществ. Закон эквивалентов.
1	Общая химия	Растворы и свойства растворов. Решение задач: Концентрация растворов. Способы выражения концентраций растворов. Диффузия и осмотическое давление. Общие свойства растворов. Изотонический коэффициент. Закон Рауля. Температура кипения и замерзания растворов.
1	Общая химия	Решение задач на кинетику и химическое равновесие Решение задач: Факторы, влияющие на скорость реакций. Закон действия масс. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Влияние катализатора на скорость химических реакций. Расчёт равновесных концентраций. Константа равновесия в гомогенных и гетерогенных процессах. Смещение равновесия. Принцип Ле Шателье.
1	Общая химия	Равновесия в растворах Решение задач: расчёт рН растворов, концентраций ионов, определение продуктов гидролиза, условий выпадения осадков
2	Специальные вопросы химии	Термодинамика Решение задач: расчёт энтальпий реакции, энергии Гиббса, температуры начала реакции
2	Специальные вопросы химии	Основы электрохимии. Гальванические элементы. Коррозия металлов. Методы защиты от коррозии Возникновение скачка потенциала на поверхности раздела между металлом и раствором. Водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы. Уравнение Нернста. Ряд активности металлов. Химические свойства металлов. Гальванические элементы. Устройство элемента Даниэля – Якоби. Расчет ЭДС. Определение катодных и анодных процессов при электролизе, определение продуктов электролиза, закон Фарадея. Коррозия металлов. Виды коррозии. Методы защиты металлов от коррозии. Защитные покрытия. Виды покрытий, анодные и катодные покрытия. Электрохимическая защита, принцип действия.

5.3. Лабораторные работы

№ разд	Наименование раздела и темы лабораторных работ	Наименование и содержание лабораторных работ
1	Общая химия	Свойства неорганических соединений Изучение свойств основных классов неорганических соединений.
1	Общая химия	Химический эквивалент Определение молярной массы эквивалента и фактора эквивалентности простого и сложного вещества.
1	Общая химия	Приготовление растворов Расчёт концентраций растворов и приготовление раствора заданной концентрации. Определение концентрации раствора методом прямого титрования

1	Общая химия	Равновесие в растворах Измерение рН растворов, изучение процесса гидролиза и факторов, влияющих на него
2	Специальные вопросы химии	Термодинамика в строительных процессах Изучение эндо- и экзотермических реакций при получении строительных материалов. Термодинамические основы процессов гидратационного твердения вяжущих веществ.
2	Специальные вопросы химии	Изучение процессов электрохимической коррозии металлов Изучение коррозии металлов в разных средах. Нанесение защитного покрытия, сравнение скорости коррозии после нанесения покрытия.
2	Специальные вопросы химии	Изучение процессов приготовления строительного материала Получение гипса, изучение процессов и условий его образования. Исследование процесса обжига (спекания)

5.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Общая химия	Классификация неорганических соединений Работа с конспектом, основной и дополнительной литературой, электронными ресурсами, выполнение домашнего задания. Оформление отчёта по лабораторной работе. Подготовка к зачёту.
1	Общая химия	Решение задач на основные законы химии, химический эквивалент Работа с конспектом, основной и дополнительной литературой, электронными ресурсами, выполнение домашнего задания. Оформление отчёта по лабораторной работе. Подготовка к зачёту.
1	Общая химия	Растворы и свойства растворов Работа с конспектом, основной и дополнительной литературой, электронными ресурсами, выполнение домашнего задания. Оформление отчёта по лабораторной работе. Подготовка к зачёту.
1	Общая химия	Химическая кинетика и равновесие Работа с конспектом, основной и дополнительной литературой, электронными ресурсами, выполнение домашнего задания. Оформление отчёта по лабораторной работе. Подготовка к зачёту.
1	Общая химия	Равновесия в растворах Работа с конспектом, основной и дополнительной литературой, электронными ресурсами, выполнение домашнего задания. Оформление отчёта по лабораторной работе. Подготовка к зачёту.
2	Специальные вопросы химии	Основы химической термодинамики Работа с конспектом, основной и дополнительной литературой, электронными ресурсами, выполнение домашнего задания, оформление лабораторного отчёта. Подготовка к зачёту.
2	Специальные вопросы химии	Основы электрохимии. Гальванические элементы. Коррозия металлов. Методы защиты от коррозии Работа с конспектом, основной и дополнительной литературой, электронными ресурсами, выполнение домашнего задания. Оформление отчёта по лабораторной работе. Подготовка к зачёту.
2	Специальные вопросы химии	Дисперсные системы. Химические процессы в вяжущих строительных материалах Работа с конспектом, основной и дополнительной литературой, электронными ресурсами, оформление лабораторного отчёта. Подготовка к зачёту.
2	Специальные вопросы	Основы органической химии и химии полимеров.

	химии	Работа с конспектом, основной и дополнительной литературой, электронными ресурсами, выполнение домашнего задания. Подготовка к зачёту.
--	-------	---

6. Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебная программа включает не только аудиторные занятия, но уделяет важное внимание внеаудиторной самостоятельной работе студента. Для успешного освоения теоретического материала, приобретения необходимых знаний и навыков важна регулярная работа с конспектом лекции (обработка текста); повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц для систематизации учебного материала; решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать его преподавателю на лекции, практическом занятии, консультации.

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых даётся основной систематизированный материал, практических и лабораторных занятий, предполагающих закрепление изученного материала и формирование у обучающегося необходимых знаний, умений и навыков. Кроме того, важным этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся, которая включает в себя изучение теоретических вопросов дисциплины, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, подготовку к аттестационным работам, подготовку к зачёту.

Для успешного освоения дисциплины необходимо посещать все занятия, т.к. любой пропуск занятия осложняет освоение предмета. На практических и лабораторных занятиях закрепляется материал, изложенный на лекциях.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо ознакомиться с содержанием РПД для студентов очной формы обучения. При подготовке к практическим и лабораторным занятиям и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо: 1) повторить законспектированный материал, использовать основную и дополнительную литературу; 2) выполнить практические задания в рамках изучаемой темы; 3) ознакомиться с методическими указаниями к выполнению лабораторных работ; 4) подготовить отчёты по выполненным лабораторным работам; 5) подготовиться к выполнению аттестационных работ.

7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код и наименование индикатора контролируемой компетенции	Вид оценочного средства
1	Общая химия	ОПК-1.1	Устный опрос, тесты, решение задач
2	Специальные вопросы химии	ОПК-1.1	устный опрос, решение задач, тесты.
3	Зачет	ОПК-1.1	устный опрос, решение задач, тесты.

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Получение зачёта по дисциплине предполагает выполнение двух аттестационных работ за семестр для проверки сформированности индикатора достижения компетенций ОПК 1.1

Аттестационная работа №1 включает в себя темы: классы неорганических веществ, эквивалент, кинетика химических реакций, химическое равновесие

Аттестационная работа №2 включает в себя темы: электролитическая диссоциация, рН, гидролиз солей, окислительно-восстановительные реакции, гальванический элемент, коррозия металлов, жёсткость воды.

Вариант заданий для Аттестационной работы №1

№1. По формулам написать названия веществ: а) SnO_2 , б) CH_3COOH , в) AlCl_3 , г) BaOHCl ; по названию написать формулы веществ: а) бромид натрия, б) гидроксид золота (III), в) гидросиликат калия.

К какому классу относится каждое вещество (оксид, основание, кислота, средняя, кислая, основная соль)?

№2. При взаимодействии 3,24 г трехвалентного металла с кислотой выделяется 4,03 л водорода (н.у.). Вычислите эквивалентную молярную $M_{\text{экв}}$ и молярную M массы металла.

№3. Во сколько раз изменится скорость реакции при 50°C , если при действии катализатора энергия активации уменьшается с 70 кДж до 50 кДж?

№4. Окисление серы протекает по уравнению: $\text{S}_{\text{тв}} + \text{O}_2 = \text{SO}_2$. Как изменится скорость прямой реакции при уменьшении объема системы в 4 раза?

№5. Написать выражение константы равновесия для системы $2\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_2 + \text{O}_2$, $\Delta H_{\text{р}0} = +483,7$ кДж; В каком направлении будет смещаться равновесие: а) при увеличении температуры; б) увеличении давления; в) увеличении концентрации водорода?

№6. В состоянии равновесия системы $3\text{H}_2 + \text{N}_2 = 2\text{NH}_3$ концентрации веществ составляют (моль/л): $[\text{NH}_3] = 1$; $[\text{N}_2] = 0,5$; $[\text{H}_2] = 3,5$. Вычислить константу равновесия и исходные концентрации азота и водорода.

Вариант заданий для Аттестационной работы №2

№1. Записать диссоциацию веществ: гидроксид натрия, сероводородная кислота, хлорид алюминия, гидрокарбонат натрия, гидроксохлорид алюминия, гидроксид аммония. Для слабых электролитов записать выражение константы диссоциации.

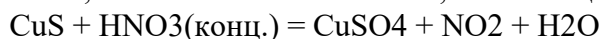
№2. $K_{\text{дис}}(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$. Вычислите, во сколько раз различается концентрация ионов водорода H^+ в 0,1 М растворах уксусной и соляной кислот?

№3. Рассчитать степень диссоциации (в процентах) гидроксида аммония в 0,5 М растворе. $K_{\text{дис}}(\text{NH}_4\text{OH}) = 1,76 \cdot 10^{-5}$

№4. Определить pH раствора, объемом 100 мл, в котором содержится 0,063 г азотной кислоты. Рассчитать pH 0,1 М раствора гидроксида аммония. $K_{\text{дис}}(\text{NH}_4\text{OH}) = 1,76 \cdot 10^{-5}$

№5. Подвергаются ли гидролизу растворы следующих солей: NaNO_2 , CuI_2 , K_2SO_4 , PbCr_2O_7 ? Составить молекулярные и ионные уравнения гидролиза соответствующих солей. Определить среду и указать pH растворов (<7 , >7 или $=7$). В какой цвет будет окрашен метилоранж в растворе этой соли?

№6. Расставить коэффициенты в уравнениях реакций методом электронного баланса. Составить электронные уравнения. Для каждой реакции указать, какое вещество является окислителем, какое – восстановителем; какое вещество окисляется, какое восстанавливается.



№7. Вычислить ЭДС гальванического элемента, состоящего из пластин кадмия и магния, опущенных в растворы своих солей с концентрацией $[\text{Cd}^{2+}] = [\text{Mg}^{2+}] = 0,1$ моль/л. Составить схему элемента, написать уравнения электродных процессов. $\varphi^\circ(\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}) = -0,40$ В, $\varphi^\circ(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = -2,37$ В.

№8. Рассчитать значение электродного потенциала хрома при концентрации ионов Cr^{3+} в растворе 10^{-2} моль/л.

№9. Составить схему электрохимической коррозии пары $\text{Sn} - \text{Ag}$, протекающей с кислородной деполяризацией в кислой среде (HNO_3). Указать продукты коррозии.

7.3. Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении текущего контроля успеваемости

<p>Оценка «отлично» (зачтено)</p>	<p>знания: - систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы; - точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; - полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин</p> <p>навыки: - высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации; - применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий; - грамотно обосновывает ход решения задач; - безупречно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач; - творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий</p>
<p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку; - использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы; - владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач</p> <p>навыки: - самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; - средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий; - обосновывает ход решения задач без затруднений</p>

<p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; - усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой; - использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; - владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; - умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи навыки: - работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; - достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</p>
<p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)</p>	<p>знания: - фрагментарные знания по дисциплине; - отказ от ответа (выполнения письменной работы); - знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине; умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок навыки: - низкий уровень культуры исполнения заданий; - низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - отсутствие навыков самостоятельной работы; - не может обосновать алгоритм выполнения заданий</p>

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Примерные вопросы

1. Классификация неорганических соединений (оксиды, кислоты, основания, соли средние, кислые, основные): названия, основные химические свойства.

2. Способы выражения концентрации растворов: названия, формулы, единицы измерения, пересчет из одного вида концентрации в другой.

3. Кинетика химических реакций. Закон действующий масс. Изменение скорости реакции при изменении концентрации веществ, давления, объема. Константа скорости – от каких параметров зависит, от каких не зависит.

4. Воздействие температуры на скорость реакции, Правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса. Катализаторы: определение, принцип действия на механизм реакций.

5. Химическое равновесие: условие возникновения, запись выражения константы равновесия. Принцип Ле Шателье. Влияние температуры, давления и концентраций веществ на смещение равновесия.

6. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты: определение, примеры. Степень и константа диссоциации. Смещение химического равновесия при диссоциации (влияние температуры, разбавления, одноименных ионов).

7. Ионное произведение воды. Водородный показатель среды. Расчет pH сильных и слабых

электролитов.

Гидролиз солей. Смещение химического равновесия процесса гидролиза (температура, разбавление, одноимённые ионы).

8. Гальванический элемент: принцип работы, процессы на катоде, процессы на аноде.

Уравнение Нернста – вычисление потенциала для электрода. Стандартный электродный потенциал. Электрохимический ряд напряжения металлов. ЭДС гальванического элемента.

9. Электролиз: определение, отличие от гальванического элемента. Электролиз воды, солей, кислот и оснований. Законы Фарадея.

10. Коррозия металлов в кислой, нейтральной среде в кислородной и бескислородной среде. Виды коррозии. Методы защиты металлов от коррозии.

11. Важнейшие природные соединения кальция, воздушные и гидравлические вяжущие строительные материалы - процессы при их получении и твердении.

12. Полимерные материалы, их особые свойства, основные виды полимеров, области их применения.

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Написать уравнение химической реакции, расставить коэффициенты.

2. Рассчитать выход продукта, используя закон эквивалентов.

3. Рассчитать тепловой эффект химической реакции.

4. Рассчитать изменение скорости химической реакции при изменении концентрации веществ или температуры.

5. Написать уравнение электролитической диссоциации и выражение для константы диссоциации.

6. Рассчитать значение водородного показателя среды.

7. Написать уравнение гидролиза соли.

8. Составить схему гальванического элемента, рассчитать ЭДС этого элемента.

9. Вычислить массу вещества, выделившегося при электролизе.

10. Составить окислительно-восстановительную реакцию, определить окислитель и восстановитель.

11. Написать уравнение реакции металла с водой, кислотой или раствором щёлочи.

12. Составить схему электрохимической коррозии металлов.

Практические задания для промежуточной аттестации размещены по адресу ЭИОС Moodle (<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=1403#section-15>)

7.4.3. Примерные темы курсовой работы (проекта) (при наличии)

Курсовые проекты (работы) учебным планом не предусмотрены.

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных навыков (владений) осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в СПбГАСУ.

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п. 7.3.

Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.2.

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, выполнении заданий на практических занятиях, сдаче отчетов по лабораторным работам, выполнении индивидуальных заданий в форме контрольной работы, расчетно-

графической работы. Текущему контролю подлежат посещаемость студентами аудиторных занятий и работа на занятиях.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине Химия) является промежуточная аттестация в форме зачёта, проводимая с учетом результатов текущего контроля в семестре.

7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии оценивания	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	<p>Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы</p>	<p>Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.</p>	<p>Уровень освоения компетенции «продвинутый». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.</p>	<p>Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка</p>

<p>знания</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -существенные пробелы в знаниях учебного материала; -допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - знания теоретического материала -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; -правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; -полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, -логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.</p>
<p>умения</p>	<p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены Обучающийся не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p>	<p>Обучающийся правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок Ответил на все дополнительные вопросы.</p>

владение навыками	Не может выбрать методику выполнения заданий. Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач. Делает некорректные выводы. Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач. Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов. Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач. Делает корректные выводы по результатам решения задачи. Обосновывает ход решения задач без затруднений.	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.
-------------------	--	---	---	--

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, владение навыками).

Оценка «отлично»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно»/«не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

8. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС
<u>Основная литература</u>		
1	Ахметов Н. С., Общая и неорганическая химия, СПб.: Лань, 2014	50
2	Ахметов Н. С., Общая и неорганическая химия, Санкт-Петербург: Лань, 2023	https://e.lanbook.com/book/267359
3	Гельфман М. И., Юстратов В. П., Химия, СПб.: Лань, 2017	50
4	Хамитова А. И., Антонова Л. В., Бусыгина Т. Е., Кузнецов А. М., Основы органической химии. Органические полимерные материалы, Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010	http://www.iprbookshop.ru/61993.html
<u>Дополнительная литература</u>		
1	Глинка Н. Л., Попков В. А., Бабков А. В., Общая химия в 2 т. Том 2, Москва: Издательство Юрайт, 2019	https://urait.ru/bcode/434185

1	Абакумова Р. А., Акимов Л. И., Андреева Н. А., Бальмаков М. Д., Гончарова И. В., Инчик В. В., Миронов А. М., Миронов Д. А., Павлов А. И., Сувернева О. Л., Ухина А. В., Халина О. М., Акимов Л. И., Химия, СПб., 2008	http://ntb.spbgasu.ru/elib/00091/
---	---	---

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Основы химии. Интернет-учебник (А. В. Мануйлов, В. И. Родионов, НГУ, Новосибирск)	http://www.hemi.nsu.ru/
Курс в Мудл "Прикладная химия"	https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=1403
Петрова ХИМИЯ ВЯЖУЩИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ	http://lib.ulstu.ru/venec/disk/2009/Petrova.pdf

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Электронно-библиотечная система издательства "IPRsmart"	http://www.iprbookshop.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	https://www.biblio-online.ru/
Электронная библиотека Ирбис 64	http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	https://e.lanbook.com/
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	https://moodle.spbgasu.ru/
Интернет-тренажеры в сфере образования	http://www.i-exam.ru
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
Российская государственная библиотека	www.rsl.ru
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	www.spbgasu.ru
Информационная сеть СХЕММЕТ (Россия) на сервере Химического факультета МГУ является совокупностью баз данных по химии (образование, наука, технология), распределенных на -серверах в пределах российской части сети Internet и включает отечественные и зарубежные информационные ресурсы по химии	www.chem.msu.ru
Образовательные интернет-ресурсы СПбГАСУ	https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Obrazovatelnye_internet-resursy/
Периодические издания СПбГАСУ	https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Periodicheskie_izdaniya/

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Наименование	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
Microsoft Windows 10 Pro	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость оборудованием и техническими средствами обучения
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.
Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.
Учебные аудитории для проведения практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<p>Мебель: Столы (парты), доска меловая, доска маркерная, стол лабораторный ЛФ-ДОО, стол лабораторный малый ЛФ-ОО, шкаф вытяжной с подводом воды,</p> <p>Оборудование: проектор, экран, весы технические, установка титровальная, секундомер, лабораторный реостат, кондуктометр Waterproof ECScan Low, весы аналитические GR-120, магнитные мешалки, весы лабораторные: ВЛТЭ 2200, ВЛТ-1100, ВЛТЭ-150, печь муфельная 3 л СНОЛ-3/11, сушильный шкаф NOL 24/200, рН-метр-милливольтметр рН-150МИ, барометр, термометр, психрометр, ионометрический измеритель «Статус-2», счётчик аэроионов «Сапфир»</p> <p>Химическая посуда (пробирки, штативы, стаканы, колбы, бюретки, пипетки, штативы для пробирок), химические реактивы.</p> <p>Учебно-наглядные пособия и плакаты: Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева, Таблица растворимости в воде важнейших солей и гидроксидов, Степень диссоциации кислот, щелочей и солей в водных растворах, Произведение растворимости некоторых некоторых веществ при 180 С, Константы нестойкости комплексных ионов, Схема водородного электрода, Ряд напряжения металлов. Нормальные (стандартные) электродные потенциалы, Химические свойства металлов, Защита металла от коррозии(протекторная), Схема контактной коррозии металлов, Схема коррозионного разрушения железа</p>

Помещения для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки, ауд. 217): ПК-23 шт., в т.ч. 1 шт.- ПК для лиц с ОВЗ (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ. ПО Microsoft Windows 10
--------------------------------------	--

Для инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются специальные условия для получения образования в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов.