



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Строительной физики и химии

УТВЕРЖДАЮ
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Химия

направление подготовки/специальность 08.03.01 Строительство

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Автомобильные дороги

Форма обучения заочная

Санкт-Петербург, 2021

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

получение знаний по химии, обеспечивающей основу подготовки бакалавра, достаточной для решения

производственно-технологических, организационно-управленческих, научно-исследовательских и проектных задач.

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 задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.1 Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	знает химическую терминологию, свойства химических элементов и их соединений, составляющих основу строительных материалов. Естественнаучную 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 навыками информацией о назначении и областях применения основных химических веществ и их соединений.

<p>ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата</p>	<p>ОПК-1.3 Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований</p>	<p>знает общие закономерности протекания химических процессов природного и производственного характера. умеет использовать основные методы химического исследования веществ и соединений. владеет навыками навыками описания основных химических явлений</p>
<p>ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата</p>	<p>ОПК-1.4 Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)</p>	<p>знает общие закономерности протекания химических процессов природного и производственного характера. умеет решать задачи предметной области, определять направления химических взаимодействий. владеет навыками навыками применения математического аппарата для решения химических задач из инженерных и специальных дисциплин профилизации; опытом использования основных методов, способов и средств получения и переработки информации для решения комплексных инженерных задач</p>
<p>ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата</p>	<p>ОПК-1.5 Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>знает основные законы химии и превращения веществ, методы анализа химических систем естественно-научную сущность проблем, возникающую в профессиональной деятельности. умеет решать задачи в области профессиональной деятельности с использованием знаний о веществе и химических системах, работать с учебной, справочной и методической литературой. владеет навыками навыками обобщения и анализа полученной информации; применения основных теоретических знаний для решения задач, возникающих в области профессиональной деятельности.</p>

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.О.12 основной профессиональной образовательной программы 08.03.01 Строительство и относится к обязательной части учебного плана.

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	Механика жидкости и газа	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.4, ОПК - 1.5, ОПК-1.7, ОПК-3.2
2	Экология	УК-8.1, ОПК-1.10
3	Дорожно-строительные материалы	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.8, ОПК - 3.9
4	Соппротивление материалов	ОПК-3.2

3.1.	Контроль	1							0,1	ОПК-1.1, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-1.5
4.	4 раздел. Контроль									
4.1.	Форма контроля	1							3,9	ОПК-1.1, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-1.5

5.1. Лекции

№ п/п	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций								
1	Общетеоретические вопросы химии	Строение атома и систематика химических элементов Современное представление о строении атома. Систематика химических элементов по свойствам.								
1	Общетеоретические вопросы химии	Химическая связь и межмолекулярные взаимодействия Основные виды химической связи. Влияние типа связи на свойства веществ.								

5.2. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий								
2	Специальные вопросы химии	Коррозия металлов. Методы защиты от коррозии Виды коррозии металлов. Методы защиты от коррозии								

5.3. Лабораторные работы

№ п/п	Наименование раздела и темы лабораторных работ	Наименование и содержание лабораторных работ								
1	Общетеоретические вопросы химии	Классификация неорганических соединений. Изучение свойств основных классов неорганических соединений.								
1	Общетеоретические вопросы химии	Свойства металлов Взаимодействие металлов с водой, щелочами, кислотами.								

5.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы								
1	Общетеоретические вопросы химии	Строение атома и систематика химических элементов Работа с основной и дополнительной литературой. Выполнение домашних заданий. Подготовка к зачёту.								
1	Общетеоретические вопросы химии	Химическая связь и межмолекулярные взаимодействия. Работа с основной и дополнительной литературой. Выполнение домашних заданий. Подготовка к зачёту.								
1	Общетеоретические вопросы химии	Основные законы и понятия химии Работа с основной и дополнительной литературой. Выполнение домашних заданий. Подготовка к зачёту.								
1	Общетеоретические вопросы химии	Классификация неорганических соединений Оформление отчёта по лабораторной работе. Работа с основной и дополнительной литературой. Выполнение домашних заданий. Подготовка к зачёту.								

1	Общетеоретические вопросы химии	Энергетика химических реакций Тепловые эффекты химических реакций. Самопроизвольность протекания реакций. Термодинамические параметры химических процессов. Работа с основной и дополнительной литературой. Выполнение домашних заданий. Подготовка к зачёту.
1	Общетеоретические вопросы химии	Химическая кинетика и равновесие Работа с основной и дополнительной литературой. Выполнение домашних заданий. Подготовка к зачёту.
1	Общетеоретические вопросы химии	Растворы и свойства растворов Работа с основной и дополнительной литературой. Выполнение домашних заданий. Подготовка к зачёту.
1	Общетеоретические вопросы химии	Окислительно-восстановительные реакции Работа с основной и дополнительной литературой. Выполнение домашних заданий. Подготовка к зачёту.
1	Общетеоретические вопросы химии	Химия металлов Работа с основной и дополнительной литературой. Выполнение домашних заданий. Подготовка к зачёту.
1	Общетеоретические вопросы химии	Основы электрохимии. Гальванические элементы. Работа с основной и дополнительной литературой. Выполнение домашних заданий. Подготовка к зачёту.
2	Специальные вопросы химии	Коррозия металлов. Методы защиты от коррозии Работа с основной и дополнительной литературой. Выполнение домашних заданий. Подготовка к зачёту.
2	Специальные вопросы химии	Основы органической химии и химии полимеров. Работа с основной и дополнительной литературой. Выполнение домашних заданий. Подготовка к зачёту.
2	Специальные вопросы химии	Дисперсные системы и коллоидные растворы Понятие и типы дисперсных систем. Устойчивость дисперсий. Строение мицеллы. Работа с основной и дополнительной литературой. Выполнение домашних заданий. Подготовка к зачёту.
2	Специальные вопросы химии	Химические процессы в вяжущих строительных материалах Работа с основной и дополнительной литературой. Выполнение домашних заданий. 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	Общетеоретические вопросы химии	ОПК-1.1, ОПК-1.4, ОПК-1.3	Устный опрос, тесты, решение задач
2	Специальные вопросы химии	ОПК-1.1, ОПК-1.4, ОПК-1.5	устный опрос, решение задач, тесты.
3	Контроль	ОПК-1.1, ОПК-1.3, ОПК- 1.4, ОПК-1.5	устный опрос, решение задач, тесты
4	Форма контроля	ОПК-1.1, ОПК-1.3, ОПК- 1.4, ОПК-1.5	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 лабораторных работ и одной контрольной работы за семестр для проверки сформированности индикаторов достижения компетенций ОПК 1.1, 1.3, 1.4., 1.5

Контрольная работа включает в себя темы: классы неорганических веществ, эквивалент, кинетика химических реакций, химическое равновесие, концентрация растворов, электролитическая диссоциация веществ, pH растворов, ионно-обменные реакции, гидролиз солей,

комплексные соединения, окислительно-восстановительные реакции, гальванический элемент, коррозия, электролиз растворов, жёсткость воды, изменение температуры кипения и замерзания растворов.

Вариант заданий для Контрольной работы

1 По формулам написать названия веществ: а) I_2O , б) $Cr(OH)_2$, в) $Fe(NO_3)_2$, г) $BaHPO_4$; по названию написать формулы веществ: а) оксид бария, б) фтороводородная кислота, в) сульфат гидроксикальция. К какому классу относится каждое вещество (оксид, основание, кислота, средняя, кислая, основная соль)?

2 При восстановлении водородом оксида некоторого металла массой 2,69 г образовалась вода массой 0,609 г. Вычислить эквивалентную массу металла.

3 Найти массу метана, при полном сгорании которого (с образованием жидкой воды) выделяется теплота достаточная для нагревания 100 г воды от 20 до 30С. Мольную теплоемкость воды принять равной 75,3 Дж/(мольК).

4 Написать выражение закона действия масс для следующих реакций: а) $2H_2(g) + O_2(g) = 2H_2O(g)$; б) $CO_2(g) + C(k) = 2CO(g)$; в) $N_2(g) + O_2(g) = 2NO(g)$; г) $Fe_2O_3(k) + 3H_2(g) = 2Fe(k) + 3H_2O(g)$.

5 Написать выражение константы равновесия для следующих систем: а) $CO(g) + H_2O(g) = CO_2(g) + H_2(g)$; б) $3Fe(k) + 4H_2O(g) = Fe_3O_4(k) + 4H_2(g)$.

6 20% водный раствор содержит $CdSO_4$. Плотность раствора 1,22 г/см³. Вычислить мольную долю (%) вещества в растворе, а также молярную концентрацию, эквивалентную концентрацию и моляльность раствора.

7 Написать уравнения диссоциации следующих соединений: H_3PO_4 , $RbOH$, $(NH_4)_2CO_3$, KHS . Для слабых электролитов привести выражения констант диссоциации.

8 Определить pH раствора, объемом 100 мл, в котором содержится 0,063 г азотной кислоты.

9 Составить молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций, протекающих при смешении растворов: серной кислоты и гидроксида калия; гидроксида магния и соляной кислоты; гидроксида цинка и избытка гидроксида натрия.

10 Составить молекулярные и ионно-молекулярные уравнения гидролиза солей K_2CO_3 , Cr_2S_3 , $Zn(NO_3)_2$, $NaCl$. Какое значение pH (>7<) имеют растворы этих солей?

11 Написать координационную формулу комплексного соединения: дицианоаргентат (I) калия. Назвать комплексные соединения: $K_2[Pt(OH)_5Cl]$, $[Zn(NH_3)_4]SO_4$. Указать координационное число центрального атома в каждом случае. Для последнего соединения привести уравнения диссоциации и выражение константы нестойкости.

12 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.

а) $H_2O_2 + KMnO_4 + H_2SO_4 = MnSO_4 + O_2 + K_2SO_4 + H_2O$;

б) HNO_3 (конц) + $P = H_3PO_4 + NO_2 + H_2O$;

в) $Au + HNO_3 + HCl = H[AuCl_4] + NO + H_2O$.

13 Написать уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения: $Mg - Mg(NO_3)_2 - Mg(OH)_2 - MgSO_4 - MgCl_2$

14 Гальванический элемент состоит из меди, погруженной в 1 М $CuSO_4$ и водородного электрода с pH=3. Составить схему, написать уравнения электродных процессов. Составить схему элемента вычислить ЭДС элемента. ($E_0(Cu^{2+}/Cu) = +0,34$ В)

15 Железное изделие покрыли свинцом. Какое это покрытие – анодное или катодное? Составить электронные уравнения анодного и катодного процессов коррозии при нарушении покрытия во влажном воздухе и в соляной кислоте. Каков состав продуктов коррозии? $\varphi_0(Fe^{2+}/Fe) = \varphi_0,44$ В, $\varphi_0(Pb^{2+}/Pb) = -0,13$ В.

16 Какая масса меди выделится на катоде при электролизе $CuSO_4$ в течение 1 ч при силе тока 4 А? Составить электронные уравнения процессов, происходящих на электродах (электроды инертные).

17 Сколько граммов соды нужно прибавить к 5 м³ воды, чтобы устранить жесткость, равную 2,5 мэкв/л?

18 При какой температуре замерзает 10 % раствор метилового спирта CH_3OH в воде? Криоскопическая константа воды 1,86

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

<p>Оценка «отлично» (зачтено)</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>Оценка «хорошо» (зачтено)</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю) <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>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

1. Классификация неорганических соединений (оксиды, кислоты, основания, соли средние, кислые, основные): названия, основные химические свойства.
2. Строение атома. Квантовые числа: обозначение, физический смысл.
3. Принцип Паули. Правило Хунда. Правило Клечковского. Строение электронных оболочек атомов.
4. Периодический закон и периодическая таблица Д. И. Менделеева.
5. Химическая связь. Ковалентная полярная, неполярная, ионная связь.
6. Химическая связь. Металлическая связь. Водородная связь.
7. Комплексные соединения: строение, получение, номенклатура.
8. Скорость химических реакций. Основные факторы, влияющие на скорость реакций.
9. Кинетика химических реакций. Закон действующий масс. Изменение скорости при изменении концентрации веществ, давления, объёма. Константа скорости – от каких параметров зависит, от каких не зависит.
10. Температура как фактор кинетики химических реакций: воздействие температуры на скорость реакции, Правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса. Катализаторы: определение, принцип действия на механизм реакций.
11. Химическое равновесие: условие возникновения, запись константу равновесия в общем

виде. Принцип Ле Шателье. Влияние температуры, давления и концентраций веществ на смещение равновесия.

12. Способы выражения концентрации растворов: названия, формулы, единицы измерения.

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

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

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

15. Жесткость воды, её виды, способы устранения.

16. Дисперсные системы, их классификация, строение мицеллы.

17. Общие физические и химические свойства металлов (взаимодействие к неметаллами, водой, кислотами, кислотами-окислителями: HNO_3 разб, HNO_3 конц, H_2SO_4 конц). Электрохимический ряд напряжения металлов.

18. Гальванический элемент: принцип работы, процессы на катоде, процессы на аноде, отличие от электролиза. Уравнение Нернста – вычисление потенциала для электрода. Стандартный электродный потенциал. ЭДС гальванического элемента.

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

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

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

22. 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/mod/page/view.php?id=79069>)

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.

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 подлежит 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»		
	Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы	Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	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.	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

знания	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
умения	<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	<p>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.</p>	<p>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.</p>	<p>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.</p>	<p>Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.</p>
-------------------	--	---	---	--

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
Основная литература		
1	Глинка Н. Л., Общая химия, М.: Кнорус, 2013	ЭБС
2	Семериков И. С., Герасимова Е. С., Физическая химия строительных материалов, Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015	ЭБС
3	Акимов Л. И., Андреева Н. А., Бальмаков М. Д., Гончарова И. В., Инчик В. В., Миронов А. М., Миронов Д. А., Павлов А. И., Ухина А. В., Халина О. М., Химия, СПб., 2013	ЭБС
Дополнительная литература		
1	Гельфман М. И., Юстратов В. П., Химия, СПб.: Лань, 2017	ЭБС

2	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
3	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	ЭБС
4	Ахметов Н. С., Общая и неорганическая химия, СПб.: Лань, 2014	ЭБС
1	Лидин Р. А., Андреева Л. Л., Молочко В. А., Справочник по неорганической химии. Константы неорганических веществ, М.: Химия, 1987	ЭБС

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
Общая химия для студентов СПбГАСУ	https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=2994
Гельфман М. И., Юстратов В. П. Неорганическая химия: Учебное пособие. 2-е изд., стер. - СПб.: Издательство «Лань», 2009. - 528 с.	https://e.lanbook.com/book/4030
Химия в строительстве	http://window.edu.ru/resource/163/65163/files/88.pdf
Петрова ХИМИЯ ВЯЖУЩИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ	http://window.edu.ru/resource/163/65163/files/88.pdf
Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия: Учебник. – 8-е изд., стер. - СПб.: Издательство «Лань», 2014. - 752 с.	https://e.lanbook.com/book/50684
Общая химия для студентов очно-заочного и заочного отделения	https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=3157

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Периодические издания СПбГАСУ	https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Periodicheskie_izdaniya/
Образовательные интернет-ресурсы СПбГАСУ	https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Obrazovatelnye_internet-resursy/
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
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	www.spbgasu.ru
Российская государственная библиотека	www.rsl.ru
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
Интернет-тренажеры в сфере образования	http://www.i-exam.ru
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	https://moodle.spbgasu.ru/

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 Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.
Microsoft Office 2016	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

132-Е: мест 30. 134-Е: мест 28.

Мебель: Столы (парты), доска меловая, доска маркерная, стол лабораторный ЛФ-ДОО, стол лабораторный малый ЛФ-ОО, шкаф вытяжной с подводом воды,

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»

Химическая посуда (пробирки, штативы, стаканы, колбы, бюретки, пипетки, штативы для пробирок), химические реактивы.

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 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

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