МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 5

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы

доц.,к.т.н.
(должность, уч. степень, звание)

Н.Ю. Ефремов
(инициалы, фамилия)

(подпись)

«10» февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Химия»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	27.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Стандартизация и метрология
Наименование направленности	Цифровая метрология и стандартизация
Форма обучения	заочная
Год приема	2025

Санкт-Петербург– 2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Старший преподаватель — 10.02.2025 — Т.Е. Крылова
(должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 5
«10» февраля 2025 г, протокол № 01-02/2025

Заведующий кафедрой № 5

д.т.н.,доц. — 10.02.2025 — Е.А. Фролова
(уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФНТИ по методической работе

доц.,к.т.н. — 10.02.2025 — Н.Ю. Ефремов
(должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Химия» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 27.03.01 «Стандартизация и метрология» направленности «Цифровая метрология и стандартизация». Дисциплина реализуется кафедрой «№5».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-1 «Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики»

ОПК-2 «Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественно-научных дисциплин»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с ознакомлением истории химии, а также с основными направлениями и тенденциями развития современной химии. Эта наука изучает материальный мир, законы его развития, специфическую химическую форму движения материи. В процессе изучения химии вырабатывается научный взгляд на мир. Знание химии необходимо для плодотворной творческой деятельности бакалавра любой направленности**.** Знание химии позволяет сформировать современное научное представление о материи, веществе как одном из видов движущейся материи, механизме превращений химических соединений, свойствах материалов о химических процессах в современной технике. При изучении курса химии необходимо прочно усвоить основные законы, овладеть техникой химических расчетов, выработать навыки самостоятельного выполнения химических экспериментов и обобщения фактов. Понимание законов химии поможет студенту в решении экологических проблем. Знание курса химии необходимо и для последующего успешного изучения специальных дисциплин.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Цель данной дисциплины – усвоение студентами теоретических основ общей химии, химии важнейших элементов и их неорганических соединений, формирование химического мышления у студентов, развитие навыков использования сведений о физико-химических свойствах различных систем для синтеза соответствующих соединений, выполнение термодинамических и кинетических расчетов. Приобретение некоторого опыта экспериментальных исследований для разработки новых методов синтеза и придания материалам заданной структуры, и комплекса свойств. Представление возможности студентам развить и продемонстрировать навыки в области инновационных технологий

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	ОПК-1.У.1 уметь применять базовые естественнонаучные и математические знания для решения и анализа задач профессиональной деятельности
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественно-научных дисциплин	ОПК-2.З.1 знать профильные разделы математических и естественно-научных дисциплин ОПК-2.У.1 уметь формулировать задачи профессиональной деятельности, применять знания профильных разделов математических и естественно-научных дисциплин

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

– Математика. Математический анализ.
– «Физика»
– « Математика. Теория вероятности и математическая статистика»

– «Математика, аналитическая геометрия и линейная алгебра»;

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

– «Стандартизация»
– «Электротехника»
– «Материаловедение»
– «Электроника»
– «Механика»

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№2
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки		
Аудиторные занятия, всего час.	12	12
в том числе:		
лекции (Л), (час)	6	6
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	6	6
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	96	96
***Вид промежуточной аттестации*:** зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Дифф. Зач.	Дифф. Зач.

Примечание: **кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 2					
Раздел 1: Введение в химию	1		2		12
Тема 1.1.Понятие вещества и химической реакции, основные определения.	1				4

Тема 1.2 Стехиометрические законы. Фундаментальные понятия и законы химии.					4
Тема 1.3.Способы определения количества вещества, закон зквивалентов.					4
Раздел 2: Строение вещества	2				22
Тема 2.1. Основные сведения о строении атомов; квантовые числа.	1				4
Тема 2.2. Периодический закон Д.И.Менделеева.					2
Тема 2.3. Химическая связь, виды химической связи.	1				4
Тема2.4. Метод валентных связей, ковалентная связь.					6
Тема2.5. Метод молекулярных орбиталей.					2
Тема2.6. Невалентные типы связей: ионная связь, металлическая связь, водородная связь, силы Ван-дер-Ваальса.					4
Раздел 3:Химические системы. Общие закономерности химических процессов.	2		4		34
Тема 3.1. Энергетика химических процессов, внутренняя энергия, энтальпия, энтропия.			4		5
Тема 3.2. энергия Гиббса, направленность химических процессов, химическое и фазовое равновесие.					4
Тема 3.3. Скорость химической реакции и методы ее регулирования, закон действия масс,					4

Тема3.4. Энергия активации, уравнение Аррениуса, правило Вант-Гоффа, катализаторы и каталитические системы.					6
Тема 3.5. Растворы, дисперсные системы, способы выражения состава растворов,					5
Тема3.6. Электролитическая диссоциация, водные растворы электролитов, водородный показатель, реакции обмена, гидролиз солей.					5
Тема3.7. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов, водные растворы электролитов, закон разбавления Оствальда, законы Рауля.					5
Раздел 4. Основы электрохимических процессов.	1		2		18
Тема 4. 1.окислительно-восстановительные реакции	1				4
Тема 4.2.химические источники электрического тока. Гальванические элементы.			2		4
Тема 4.3. Электролиз, законы Фарадея.					5
Тема 4.4. Коррозия и борьба с ней.					5
Раздел 5:Свойства промышленно-важных элементов и их соединений					10
Тема 5.1. Классы химических соединений, свойства промышленно важных элементов и их соединений.					4
Тема 5.2. Химическая идентификация. Методы химического исследования и анализа веществ и их превращений.					6

Итого в семестре:	6		6		96
Итого:	6	0	6	0	96

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
Раздел 1	Введение в химию.
Тема 1.1.	Понятие вещества и химической реакции, основные определения.
Тема 1.2.	Стехиометрические законы. Фундаментальные понятия и законы химии.
Тема 1.3.	Способы определения количества вещества, закон зквивалентов.
Раздел 2:	Строение вещества
Тема 2.1.	Основные сведения о строении атомов; квантовые числа.
Тема 2.2.	Периодический закон Д.И.Менделеева, связь П.С. со строением атома.
Тема 2.3.	Химическая связь, виды химической связи.
Тема 2.4.	Метод валентных связей, ковалентная связь.
Тема 2.5.	Метод молекулярных орбиталей.
Тема 2.6	Невалентные типы связей: ионная связь, металлическая связь, водородная связь, силы Ван-дер-Ваальса.
Раздел 3	Химические системы. Общие закономерности химических процессов.
Тема 3.1.	Энергетика химических процессов, внутренняя энергия, тепловой эффект химических реакций, 1-й, 2-й, 3-й законы термодинамики, Энтропия, как функция состояния, энтальпия. Химический потенциал.
Тема 3.2.	энергия Гиббса, направленность химических процессов, химическое и фазовое равновесие.

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
Тема 3.3.	Скорость химической реакции и методы ее регулирования, закон действия масс.
Тема 3.4	Энергия активации, уравнение Аррениуса, правило Вант-Гоффа, катализаторы и каталитические системы. Основной постулат химической кинетики, кинетическое уравнение. Влияние температуры на скорость химической реакции, уравнение Аррениуса. Механизм протекания каталитических реакций. Химическое равновесие принцип ЛеШателье.
Тема 3.5	Растворы, дисперсные системы, способы выражения состава растворов. Термодинамические характеристики процесса образования растворов. сильные и слабые электролиты, ионные равновесия в водных растворах, произведение растворимости
Тема 3.6	Электролитическая диссоциация, водные растворы электролитов, водородный показатель, реакции обмена, гидролиз солей.
Тема 3.7	Свойства разбавленных растворов неэлектролитов, Коллигативные свойства растворов, законы Рауля.
Раздел 4.	Основы электрохимических процессов.
Тема 4.1.	Окислительно-восстановительные реакции
Тема 4.2.	Химические источники электрического тока. Гальванические элементы, стандартные электродные потенциалы. Двойной электрический слой. Уравнение Нернста. Равновесный. электродный потенциал. Стандартный водородный электрод.
Тема 4.3.	Электролиз, законы Фарадея
Тема 4.4	Коррозия и борьба с ней.
Раздел 5.	Свойства промышленно- важных элементов и их соединений.
Тема 5.1.	Классы химических соединений, свойства промышленно важных элементов и их соединений Композиционные материалы. Керметы. Химия металлов (Al,Fe, Sn,Pb,Mo) Химия неметаллов: C,Si,S , фуллерен, карбин. Топлива (твёрдое, жидкое, газовое), смазочные материалы, моторные масла.
Тема 5.1.	Химическая идентификация. Методы химического исследования и анализа веществ и их превращений. Качественный и количественный анализ.(Гравиметрический,

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
	титриметрический, комплексонометрический методы анализа).

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 2			
1	Определение (Энтальпии) теплового эффекта реакции нейтрализации.	3	3
2	Измерение и расчет электродных потенциалов металлов и эдс гальванических элементов.	3	4
	Всего:	6	

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 2, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	50	50
Расчетно-графические задания (РГЗ)	2	2
Домашнее задание (ДЗ)	4	4
Контрольные работы заочников (КРЗ)	20	20
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	20	20
Всего:	96	96

5. Перечень учебно-методического обеспечения
для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
https://urait.ru/bcode/512502	*Глинка, Н. Л.* Общая химия в 2 т.: учебник для вузов / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 353 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9353-0	
https://elibrary.ru/books.	Общая и неорганическая химия в 2 т. Том 1. **1** *Никольский А.Б., Суворов А.В.* Учебник / Сер. 76 Высшее образование. (6-е изд., испр. и доп) Москва, 2020. Издательство: Издательство Юрайт	
https://elibrary.ru/books.	Общая и неорганическая химия в 2 т. Том 2. **1** *Никольский А.Б., Суворов А.В.* Учебник / Сер. 76 Высшее образование. (6-е изд., испр. и доп) Москва, 2020. Издательство: Издательство Юрайт	
https://elibrary.ru/books.	*Химия. Никольский А.Б., Суворов А.В.* Учебник и практикум / Сер. 76 Высшее образование. (2-е изд., пер. и доп) Москва, 2020. Издательство: Издательство Юрайт	
http://lib.aanet.ru/jirbis2	Химия. Основные стехиометрические законы, строение вещества, термодинамика, кинетика, растворы, электрохимия: [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. Е. Крылова, Т. И. Фомичева ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2020. - 148 с.	
	Химия. Классы неорганических соединений: учеб. пособие / Т. Е. Крылова. – СПб.: ГУАП, 2024. – 44 с.	15
https://znanium.com/catalog/document?id=425379#:~:text=http%3A//pilotLZ.ru/files/10512/	Общая и неорганическая химия : в 2 т. Т. 1 : Законы и концепции : учебное пособие / под ред. академика РАН А. Ю. Цивадзе. - 2-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2022. - 495 с. - (Учебник для высшей школы). - ISBN 978-5-93208-576-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1984044	
https://urait.ru/bcode/432806	Неорганическая химия: Учебное пособие для вузов Гельфман М. И., Юстратов В. П.Издательство "Лань" 3-е изд…стер., 2025 – 528с.	

https://e.lanbook.com/book/4032	Химия: учебник для высших учебных заведений / [А. А. Гуров Х465 и др.]. - 4-еизд., испр. - Москва: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. -775, [1] с.: ил. ISBN 978-5-7038-4728-2	

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
http://www.xumuk.ru/	Сайт о химии
http://www.hemi.nsu.ru	Основы химии: образовательный сайт для студентов

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	MS Office 2010-2013 и MS Windows.

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

1	Лекционная аудитория с использованием демонстрационных таблиц и схем, Периодической системы химических элементов Д.И.Менделеева, образцов минералов, моделей пространственных решеток.	32-01 (Гастелло,15)

2	Специализированная химическая лаборатория с использованием демонстрационных плакатов, лабораторных стендов и установок для определения эквивалента металла, измерения электродных потенциалов, скорости коррозии-металлов - милливольтметры; аналитические и электронные весы; лабораторные pH-метры, центрифуги и калориметр.	33-02, 33-04 (Гастелло,15)

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средствдля проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Дифференцированный зачёт	Список вопросов; Тесты;

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1.	Квантово-механическая модель строения атома.	ОПК-1.З.2
2.	Атом. Принцип неопределенности Гейзенберга. Уравнение Де Бройля. Волновая функция.	ОПК-1.З.2
3.	Уравнение Шредингера. Квантовые числа. Принцип запрета Паули. Правило Хунда, Клечковского	ОПК-1.З.2
4.	Периодическая система Д.И. Менделеева	ОПК-1.З.2
5.	Периодичность изменения свойств элементов: радиус атомов и ионов, энергии ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность, окислительно-восстановительная способность. Связь П.С. со строением атома.	ОПК-1.З.2
6.	Основные типы химической связи. Ковалентная связь	ОПК-1.З.2
7.	Теория гибридизации и геометрия молекул. Полярность и поляризуемость ковалентной связи и молекул	ОПК-1.З.2
8.	Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь.	ОПК-1.З.2
9.	Химическая термодинамика	ОПК-1.З.2
10.	Химическая кинетика. Химическое равновесие.	ОПК-1.З.2
11.	Растворы. Способы выражения концентрации растворов. Свойства растворов	ОПК-1.З.2
12.	Дисперсные системы. Поверхностные явления	ОПК-1.З.2
13.	Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация	ОПК-1.З.2
14.	Диссоциация воды. Диссоциация кислот и оснований. Водородный показатель	ОПК-1.З.2
15.	Произведение растворимости. Ионно-обменные реакции. Гидролиз солей.	ОПК-1.У.4
16.	Окислительно-восстановительные реакции	ОПК-1.У.4
17.	Понятие «Электродный потенциал». Электрохимические процессы. Электролиз расплавов и растворов	ОПК-1.У.4
18.	Общие свойства металлов. Коррозия металлов. Методы защиты от коррозии	ОПК-1.У.4
19.	Конструкционные металлы. Алюминий. Хром. Железо.	ОПК-1.У.4

20.	Полимеры.	ОПК-1.У.4
21.	Химическая идентификация, анализ вещества	ОПК-1.У.4

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1.	Энергию электрона полностью характеризуют квантовые числа … a. ℓ и $m_ℓ$; b. n и $m_ℓ$; c. $m_ℓ$ и m_s ;**d.n и ℓ** ;	ОПК-1.З.2
2.	В атоме, электронная формула которого $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^3 5s^2$, … валентных электронов … a. 3; b. 2; c. 9**;** **d.5;**	ОПК-1.У.4
3.	Спиновая валентность элемента Тс в основном состоянии равна … **a. 5**; b. 2; d. 3; e. 4	ОПК-1.З.2
4.	В атоме химического элемента …. три р-электрон на внешнем энергетическом уровне. a. Sc; **b. Sb;** d. Ge ; e. Si	ОПК-1.З.1
5.	Наиболее электроотрицательным элементом среди представленных :a. натрий;b. бром;**c. фтор**; d. кислород	ОПК-1.У.4
6.	Расположить элементы IIA подгруппы в порядке усиления металлических свойств: **a. Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra;** b. Mg, Be, Ca, Ra, Sr, Be; c. Ca, Mg, Be, Sr, Ra, Ba; d. Sr, Ra, Ba, Ca, Be, Mg; e. Ra, Ba, Sr, Ca, Mg, Be	ОПК-1.У.4
7.	В хлориде кальция $CaCl_2$ … химическая связь. a. неполярная ковалентная; b. полярная ковалентная; **c. ионная**; d. металлическая	ОПК-1.З.2
8.	Газ, присутствующий в стратосфере, который отфильтровывает некоторые из солнечного ультрафиолетового излучения и обеспечивает эффективную защиту от лучевого поражения живых	ОПК-1.У.4

	существа. Гелий; **b.озон**; c. кислорода; d. метан	
9.	Металлургический процесс, в котором металл получен в расплавленном состоянии, называется:**a. выплавка**;b. обжиг;c. прокаливание;d. пена размещения	ОПК-1.У.4
10.	Ядро атома водорода состоит из: a. **1 протон;**b.1 протон + 3 нейтрона; c. 1 нейтрон c. 1 электрон	ОПК-1.З.2
11.	Экзотермическая реакция характеризуется условием … a. $\Delta H \approx 0$; b. $\Delta H > 0$; **c. $\Delta H < 0$**; d. $\Delta S > 0$	ОПК-1.У.4
12.	Формула для расчета изменения энтальпии в ходе химической реакции, протекающей по уравнению 2A + 3B = C + 4D, имеет вид: … a. $\Delta H^0_{\text{реакции}} = (\Delta H_C + \Delta H_D) - (\Delta H_A + (\Delta H_B)$; b. $\Delta H^0_{\text{реакции}}$ **$= (\Delta H_C + 4\,\Delta H_D) - (2\,\Delta H_A + 3\,\Delta H_B)$;** c. $\Delta H^0_{\text{реакции}} = (2\,\Delta H_A + 3\,\Delta H_B) - (\Delta H_C + 4\,\Delta H_D)$; d. $\Delta H^0_{\text{реакции}} = (\Delta H_C + 4\,\Delta H_D) + (2\,\Delta H_A + 3\,\Delta H_B)$; e. $\Delta H^0_{\text{реакции}} = (\Delta H_A + \Delta H_B) + (\Delta H_C + \Delta H_D)$	ОПК-1.У.4
13.	8. Закон, который гласит, что количество газа, растворенного в жидкости, пропорционально его парциальному давлению:a. закон Дальтона b. закон Гей Люссака**c. закон Генри** d. закон Рауля	ОПК-1.З.2
14.	Выражение для константы равновесия системы обратимых реакций $2\,N_2\,(г) + O_2\,(г) \leftrightarrow 2\,N_2O\,(г)$ имеет вид … (**ответ а**) a. $K = \frac{[N_2O]^2}{[N_2]^2[O_2]}$; b. $K = \frac{[N_2O]}{[N_2][O_2]}$ c. $K = \frac{[N_2]^2[O_2]}{[N_2O]^2}$; d. $K = \frac{[N_2O]^2}{[N_2]^2}$	ОПК-1.У.4
15.	Какой из видов концентраций является приблизительной (технической) a.**процентная** b. молярная c. нормальная d.титр	ОПК-1.У.4
16.	Какое вещество является основой физиологического раствора a.KBrb**.NaCl** c.LiCl d.NH_4Cl	ОПК-1.З.2
17.	8. Нейтральная среда имеет: **a. pH=7**c. pH=11	ОПК-1.У.4

	b. pH=2d. pH=5	
18.	Фенолфталеин в растворах щелочей становится: **a. малиновым**c. синим b. краснымd.жёлтым	ОПК-1.У.4
19.	Отрицательно заряженные ионы носят название: a. катионы c. протоны **b. анионы**d.нейтроны	ОПК-1.З.2
20.	Положительно заряженные ионы носят название: **a. катионы**c. протоны b. анионы d. нейтроны	ОПК-1.У.4
21.	Процесс $Fe^{2+} + 2e = Fe^0$ происходит в гальваническом элементе … a.**Mg | $MgCl_2$ || $FeSO_4$ | Fe** b.Al | HCl | Fe c.Al | $AlCl_3$ || $FeCl_3$ | Fe d.Fe | $FeSO_4$ || $CuSO_4$ | Cu	ОПК-1.У.4
22.	Наэлектродахвгальваническомэлементе Fe | $Fe(NO_3)_2$ || $Pb(NO_3)_2$ | Pb протекаютпроцессы … **a. $Fe^0 - 2e = Fe^{2+}$; $Pb^{2+} + 2e = Pb^0$;** b. $Pb^0 - 2e = Pb^{2+}$; $Fe^{2+} + 2e = Fe^0$; c. $Pb^0 - 2e = Pb^{2+}$; $Pb^{2+} + 2e = Pb^0$; d. $Fe^0 - 2e = Fe^{2+}$; $Fe^{2+} + 2e = Fe^0$;	ОПК-1.З.2
23.	При электролизе водного раствора … на инертных электродах выделяются **только** водород и кислород. a. $ZnCl_2$; b. **KF** ;c.$ZnSO_4$;d. KCl ;	ОПК-1.У.4
24.	При электролизе водного раствора … на электродах происходят процессы: $2H_2O + 2e = H_2 + 2OH^-$, $S^{2-} - 2\ e = S^0$ a. Na_2SO_4; b. $CdSO_4$; c. CuS ; **d.Na_2S** ; e. Na_2SO_3	ОПК-1.У.4
25.	Процесс, протекающий при электролизе раствора хлорида меди(II) $CuCl_2$ на платиновом аноде, описывается уравнением a. **$2Cl^- - 2\ \bar{e} \rightarrow Cl_2$** b. $2H_2O - 4\ \bar{e} \rightarrow O_2 + 4H^+$ c. $Pt - 2\ \bar{e} \rightarrow Pt^{2+}$ d. $Cu^{2+} + 2\ \bar{e} \rightarrow Cu^0$	ОПК-1.У.4
26.	При электрохимической коррозии в системе “магний – олово” в кислой среде на катоде образуется … a. Mg^{2+} ; **b.H_2** c. Sn^{2+} ; d. OH^- ;	ОПК-1.У.4
27.	При электрохимической коррозии в системе "цинк - серебро" в кислой среде на аноде образуется … **a. Zn^{2+}** b.Ag^+ c.H_2 d. OH^-	ОПК-1.У.4

28.	Для защиты кадмия от коррозии во влажном воздухе в качестве катодного покрытия можно использовать … a. Al ; b. Mn ; **c. Co** ; d. Cr ;	ОПК-1.З.2
29.	Гальванический элемент Вольта состоит из цинковой и медной пластин, погруженных в раствор серной кислоты. На электродах этого гальванического элемента протекают следующие процессы: **a. A: Zn – 2 ē → Zn^{2+} K: $2H^+ + 2$ ē → H_2** b. A: Cu – 2 ē → Cu^{2+} K: $2H^+ + 2$ ē → H_2 c. A: Zn – 2 ē → Zn^{2+} K: $Cu^{2+} + 2$ ē → Cu d. A: Zn – 2 ē → Zn^{2+} K: $2H_2O - 4$ ē → $O_2 + 4H^+$	ОПК-1.У.4
30.	В состав продуктов контактной коррозии Cr и Ag в кислой среде входит … a. $Cr(OH)_3$ b. Ag_2O **c. соли хрома (III)** d. соли серебра (I)	ОПК-1.У.4
31.	Для увеличения скорости реакции (температурный коэффициент равен 3) в 27 раз нужно повысить температуру на … градусов. (**число30)**	ОПК-1.У.4
32.	Скорость реакции (температурный коэффициент равен 3) при повышении температуры от 300°С до 340°С увеличивается в … раз.**(число 81)**	ОПК-1.У.4

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
1	Энергетика химических процессов 1.1 Расчет тепловых эффектов химических реакцийс использованием стандартных термодинамических функций. 1.2 Элементы химической термодинамики
2	Химическая кинетика 2.1.Механизм химической реакции 2.2.Скорость химической реакции 2.3.Влияние концентрации реагентов. Основной закон кинетики 2.4.Влияние температуры. Энергия активации процесса. 2.5. Влияние катализатора. Понятие о катализе 2.6. Химическое равновесие.
3	Строение атома 3.1.Квантово-механическая модель строения атома.
4	Периодический Закон. Периодичность свойств химических элементов и их соединений.
5	Химическая связь. Строение молекул строение твердого вещества.
6	Элементы химии полупроводников
7	Растворы, дисперсные системы, способы выражения состава растворов. Термодинамические характеристики процесса образования растворов. сильные и слабые электролиты, ионные равновесия в водных растворах, произведение

	растворимости
8	Электродные потенциала . Электродвижущие силы.
9	Электролиз
10	Коррозия металлов
11	Физико-химические свойства полимеров.

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является – получение студентами необходимых знаний, умений и навыков в области химии, что позволит им успешно решать теоретические и практические задачи в области разработки и внедрении мер по повышению качества продукции. Обучающиеся должны освоить дисциплину на уровне, позволяющем им анализировать, обобщать и формулировать закономерности производственных процессов с целью достижения их оптимальной степени порядка. Контролировать качество и проводить испытания продукции, работ и услуг. Необходимые знания для решения этих задач получают по образовательной программе бакалавра 27.03.01 «Стандартизация и метрология»

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала .

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

– получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;

– получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;

– развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.

– появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;

– получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;

– научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);

– получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- Вступление – часть лекции, цель которой - заинтересовать и настроить аудиторию на восприятие учебного материала. В его состав входят: формулировка темы лекции, характеристика ее – профессиональной значимости, новизны и степени изученности, цели лекции; изложение плана лекции, включающего наименования – основных вопросов, подлежащих рассмотрению на лекции; характеристика рекомендуемой литературы, необходимой для организации самостоятельной работы студентов; ретроспекция-напоминание о вопросах, рассмотренных на– прошлой лекции, связь их с новым материалом, указание на его роль, место и значение в данной дисциплине, а также в системе других наук.
- Основная часть - изложение содержания лекции в строгом соответствии с предложенным планом. Включает раскрывающий тему лекции концептуальный и фактический материал, его анализ и оценку, различные способы аргументации и доказательства выдвигаемых теоретических положений.
- Заключение - подведение общего итога лекции, обобщение материала, формулировка выводов по теме лекции; ответы на вопросы студентов.
- Для надлежащего освоения курса химии используются специальные наглядные средства, с помощью которых можно передавать студентам информацию о веществах, объектах и существе физических и химических превращений. Демонстрация опытов, модели кристаллических решёток, таблицы и плакаты с энергетическими диаграммами образования молекул, реакций с катализаторами и без них и т.д.
- Осуществление контроля за ведением студентами конспекта– лекций; оказание студентам помощи в ведении записи лекции – (акцентирование изложения материала лекции, выделение голосом, интонацией, темпом речи наиболее важной информации, использование пауз для записи таблиц, схем)

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

– приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;

– закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;

– получение новой информации по изучаемой дисциплине;

– приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Методические указания и требования к выполнению лабораторных работ приведены в методических указаниях:

- Химия : Химические реакции, вызывающие электрический ток, электродные потенциалы и электродвижущие силы : [Электронный ресурс] : методические

указания к выполнению лабораторной работы / Т. Е. Крылова. – СПб.: ГУАП, 2022. – 23с./ - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2022. - 23 с.

– Химия: Тепловой эффект (энтальпия) химической реакции : [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторной работы / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост.: Т. Е. Крылова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2023. - 22 с.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

1. Цель работы.
2. Лабораторное оборудование.
3. Описание эксперимента.
4. Обработка результатов.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

1. Отчёт должен содержать титульный лист, а его содержание соответствовать оформлению, согласно ГОСТ 7.32-2017. (заполненные таблицы с полученными экспериментальными данными) Нормативная документация, необходимая для оформления, приведена на электронном ресурсе ГУАП: https://guap.ru/regdocs/docs/uch
2. Выполнены необходимые расчёты.
3. Сделаны выводы.
4. Выполнены контрольные задания на тему лабораторной работы.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет контрольную работу, задания находятся в учебно-методическом пособии, выложенной в личном кабинете у обучающего по заочной форме. Общая химия: учебно-метод.пособие / Т.Е. Крылова . –СПб.:ГУАП, 2016-98с. (с контрольными заданиями)

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

– учебно-методический материал по дисциплине;
ссылка на материалы необходимые для выполнения контрольной работы:
материалы предоствлены в личном кабинете

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

В течение семестры студенты:

-выполняют контрольную работу, в результате проверке, контрольная работа должна быть зачтена до аттестации

- защищают лабораторные работы

- выполняют задания на тему лабораторной работы

- выполняют тестирования по материалам лекции в среде LMS.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины.

Дифференцированный зачет выставляется на основании выполненных в течение семестра двух лабораторных работ, отчета по контрольной работе и написании итогового тестирования или прохождения собеседования. В течение семестра студенту необходимо сдать не менее 50% лабораторных работ, не менее 50% практических работ, выполнить тестирования в среде LMS не ниже оценки "удовлетворительно". В случае невыполнении вышеизложенного, студент, при успешном прохождении промежуточной аттестации в форме экзамена/диф.зачета, не может получить аттестационную оценку выше "хорошо"

Система оценок при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с руководящим документом организации РДО ГУАП. СМК 3.76 «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов и аспирантов, обучающихся по образовательным программам высшего образования в ГУАП» https://docs.guap.ru/smk/3.76.pdf .

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой