

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор
по УР
_____ А.Е. Рудин

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.01.02 Методики расчетов в неорганической химии

Учебный план: 2026-2027 29.04.03 ВШПМ ТПиУП ОО №2-1-41.plx

Кафедра: **47** Технологии полиграфического производства

Направление подготовки:
(специальность) 29.04.03 Технология полиграфического и упаковочного производства

Профиль подготовки:
(специализация) Технология полиграфического производства

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоём- кость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
2	УП	17	34	30	27	3	Экзамен
	РПД	17	34	30	27	3	
Итого	УП	17	34	30	27	3	
	РПД	17	34	30	27	3	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 29.04.03 Технология полиграфического и упаковочного производства, утверждённым приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 967

Составитель (и):

кандидат химических наук, Доцент

Михаилиди Александра
Михайловна

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой технологии полиграфического
производства

Груздева Ирина
Григорьевна

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Груздева Ирина
Григорьевна

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области методик расчётов базирующихся на основных химических законах.

1.2 Задачи дисциплины:

- Расширить представления об основных химических законах неорганической химии.
- Развить навыки проведения расчётов на основе законов неорганической химии.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущих уровнях образования

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-2: Способен осуществлять организацию работ по наладке и испытаниям полиграфического оборудования, систем и комплексов в отрасли печати.
Знать: методики расчётов, базирующихся на основных химических законах, для решения производственных задач
Уметь: определять различные показатели химического процесса
Владеть: навыками анализа растворов

3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Расчёты в физической химии	2				О
Тема 1. Основные понятия и законы, находящиеся в основе химических расчётов. Применение соответствующих расчётов в процессах полиграфической технологии. Практическое занятие. Растворы. Виды концентраций. Приготовление растворов.		1	8	1	
Тема 2. Определение термодинамической вероятности протекания процесса. Расчёты энергетических эффектов химических реакций.		2		2	
Тема 3. Скорость реакции и методы её регулирования. Определение направления смещения равновесных процессов при нарушении условий их протекания. Расчёт констант равновесия, исходных и равновесных концентраций обратимых процессов.		2		2	
Тема 4. Гальванические элементы. Расчёт электродных потенциалов и напряжения гальванических элементов. Практическое занятие. Определение pH растворов. Индикаторы. Буферные системы.		2	8	4	
Тема 5. Электролиз. Расчёт масс и объёмов веществ, выделяющихся на электродах при электролизе расплавов и растворов электролитов.		2		4	
Раздел 2. Анализ растворов					О
Тема 6. Расчёт содержания веществ в растворах. Расчёты при разбавлении, концентрировании и смешении растворов различающихся концентраций. Расчёты применительно к растворам неэлектролитов и электролитов.		2		3	
Тема 7. Расчёт водородного показателя для растворов слабых и сильных электролитов. Буферные системы. Расчёт pH растворов в присутствии буферных систем. Гидролиз солей. Расчёт степени гидролиза и pH растворов солей.		2		4	

Тема 8. Методы анализа растворов. Использование ионообменной хроматографии для качественного и количественного анализа растворов солей и разделения смесей элементов. Практическое занятие. Анализ растворов. Количественное определение содержания веществ в растворе. Методом ионообменной хроматографии.		2	8	4	
Тема 9. Жесткость воды. Временная и постоянная жесткость. Методы устранения жесткости. Расчеты, связанные с устранением жесткости воды. Практическое занятие. Определение общей, временной и постоянной жесткости воды. Устранение жесткости.		2	10	6	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		17	34	30	
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5		24,5	
Всего контактная работа и СР по дисциплине		53,5		54,5	

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5 БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ

Использование балльно-рейтинговой системы не предусмотрено.

6. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ, СИСТЕМЫ И СРЕДСТВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

6.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения
ПК-2	Формулирует основные химические законы неорганической химии, необходимые для проведения расчётов. Рассчитывает энергетические эффекты и термодинамическую вероятность протекания химического процесса. Рассчитывает содержание веществ в растворах различных видов концентраций; определяет количественно характер среды растворов электролитов.

6.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области, умение использовать теоретические знания для решения практических задач.	
4 (хорошо)	Ответ полный и правильный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но допущены в ответах небольшие погрешности, которые устраняются только в результате собеседования	

3 (удовлетворительно)	Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом при неполных, слабо аргументированных ответах. Присутствуют неточности в ответах, пробелы в знаниях по некоторым темам, существенные ошибки, которые могут быть найдены и частично устранены в результате собеседования	
2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины.	

6.3 Типовые контрольные задания и/или иные материалы, используемые для оценки результатов обучения

6.3.1 Типовые контрольные вопросы

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 2	
1	Атомно-молекулярное учение и основные законы химии.
2	Понятие о внутренней энергии и энтальпии. Закон Гесса.
3	Скорость химической реакции. Закон действия масс для гомогенных и гетерогенных систем. Зависимость скорости реакции от температуры.
4	Явление катализа. Виды катализа. Энергия активации. Значение катализа в химии, роль в биологических системах.
5	Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Поляризация электродов. Перенапряжение. Потенциалы разложения.
6	Понятие о растворах. Виды растворов. Механизм процесса растворения. Насыщенные растворы.
7	Виды выражения концентрации и их взаимные пересчёты.
8	Диссоциация слабых электролитов. Константа диссоциации. Влияние одноимённого иона на диссоциацию слабого электролита.
9	Диссоциация сильных электролитов. Кажущаяся степень диссоциации. Условная концентрация ионов в растворе - активность.
10	Диссоциация воды. Водородный показатель. Индикаторы pH - растворов сильных и слабых электролитов.
11	Буферные растворы. Механизм буферного действия. Буферная ёмкость.
12	Связь константы гидролиза с константой диссоциации кислот и оснований.
13	Степень гидролиза. Зависимость степени гидролиза от разбавления и температуры. pH растворов солей.
14	Электродные потенциалы металлов. Их измерение. Нормальный водородный электрод. Нормальные электродные потенциалы металлов.
15	Гальванические элементы. Измерение ЭДС. Ряд напряжений металлов.
16	Электролиз, виды электролиза; Продукты электролиза. Законы Фарадея. Применение электролиза в полиграфии.
17	Поляризация электродов. Перенапряжение. Потенциалы разложения.
18	Количественный анализ с помощью метода ионообменной хроматографии
19	Временная жесткость воды. Методы ее устранения.

6.3.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрены

6.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Какой объем раствора гидроксида калия с массовой долей KOH 24 % ($\rho=1,218$ г/мл) можно приготовить из 1,25 л раствора едкого калия с массовой долей KOH 48 % ($\rho=1,510$ г/мл)? Сколько нужно добавить воды?
2. Рассчитать массу HCl, содержащуюся в 0,25 л раствора соляной кислоты с массовой долей 10,52 % ($\rho=1,05$ г/мл).
3. Рассчитать общую жесткость воды (моль/л, градусы), если в 0,25 л воды содержатся 16,20 мг гидрокарбоната кальция, 2,92 мг гидрокарбоната магния, 11,10 мг хлорида кальция и 9,50 мг хлорида магния.
4. Найти жесткость воды, если на титровании 0,1 л образца воды, содержащей гидрокарбонат магния, израсходовано $7,2 \cdot 10^{-3}$ л 0,13 N HCl.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

6.4.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

6.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная ☒ Письменная ☐ Компьютерное тестирование ☐ Иная ☐

6.4.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

При проведении экзамена время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 40 мин. Для подготовки возможно использование конспектов лекций. Сообщение результатов обучающемуся производится непосредственно после устного ответа.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
7.1.1 Основная учебная литература				
Савинкина Е. В. (и др.)	Общая и неорганическая Химия (Лаборатория знаний) (Электронный ресурс) : в 2 т. Т. 1 : Законы и концепции. — Эл. издание — (Учебник для высшей школы)	Москва: Лаборатория знаний	2018	https://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=373265
Мифтахова, Н. Ш., Петрова, Т. П.	Общая и неорганическая химия. Теория и практика	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2019	https://www.iprbookshop.ru/109527.html
7.1.2 Дополнительная учебная литература				
Скорик, Н. А., Борило, Л. П., Коротченко, Н. М.	Неорганическая химия: лабораторные, семинарские и практические занятия. Т.2	Томск: Издательский Дом Томского государственного университета	2018	https://www.iprbookshop.ru/109048.html
Мифтахова, Н. Ш., Петрова, Т. П., Кузнецова, А. М.	Общая и неорганическая химия. Теория и практика	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2018	http://www.iprbookshop.ru/94999.html
Скорик, Н. А., Борило, Л. П., Коротченко, Н. М.	Неорганическая химия: лабораторные, семинарские и практические занятия. Т.1	Томск: Издательский Дом Томского государственного университета	2018	https://www.iprbookshop.ru/109047.html
Хомченко, Г. П., Цитович, И. К.	Неорганическая химия	Санкт-Петербург: Квадро	2021	https://www.iprbookshop.ru/103109.html
Гусева, А. Ф., Балдина, Л. И., Кочетова, Н. А., Атманских, И. Н., Гусевой, А. Ф.	Неорганическая химия: химия s-, p- и 3d-элементов	Екатеринбург: Издательство Уральского университета	2018	https://www.iprbookshop.ru/106464.html

7.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Реферативная и справочная база данных рецензируемой литературы Scopus [Электронный ресурс]. URL: <https://www.scopus.com>

Портал для официального опубликования стандартов Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии [Электронный ресурс]. URL: <http://standard.gost.ru/wps/portal/>

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

7.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows

Microsoft Office Standart Russian Open No Level Academic

7.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска