

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор, проректор  
по УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

## Рабочая программа дисциплины

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

Учебный план: 2025-2026 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.	Трудоё мкость, 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

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

## 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	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	ГД	
Тема 2. Определение термодинамической вероятности протекания процесса. Расчёты энергетических эффектов химических реакций.		2		2	ГД	
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	ГД	
Тема 4. Гальванические элементы. Расчёт электродных потенциалов и напряжения гальванических элементов. Практическое занятие. Определение pH растворов. Индикаторы. Буферные системы.		2	8	4	ГД	
Тема 5. Электролиз. Расчёт масс и объёмов веществ, выделяющихся на электродах при электролизе расплавов и растворов электролитов.		2		4	ГД	
Раздел 2. Анализ растворов						
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	ГД	О

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	ГД	
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	ГД	
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	ГД	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		17	34	30		
Консультации и промежуточная аттестация		2,5		24,5		
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		53,5		54,5		

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

##### 5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

##### 5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ПК-2	<p>Формулирует основные химические законы неорганической химии, необходимые для проведения расчётов.</p> <p>Рассчитывает энергетические эффекты и термодинамическую вероятность протекания химического процесса.</p> <p>Рассчитывает содержание веществ в растворах различных видов концентраций; определяет количественно характер среды растворов электролитов.</p>	<p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Практическое задание</p>

##### 5.1.2 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)	<p>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</p>	
2 (неудовлетворительно)	<p>Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально</p>	
	<p>важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины.</p>	

## 5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

### 5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ 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.

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрены

### 5.2.3 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.

### 5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

#### 5.3.1 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»

#### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная  Письменная  Компьютерное тестирование  Иная

#### 5.3.3 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.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
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	<a href="https://ibooks.ru/reading.php?short=1&amp;productid=373265">https://ibooks.ru/reading.php?short=1&amp;productid=373265</a>
Мифтахова, Н. Ш., Петрова, Т. П.	Общая и неорганическая химия. Теория и практика	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2019	<a href="https://www.iprbookshop.ru/109527.html">https://www.iprbookshop.ru/109527.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
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	<a href="https://www.iprbookshop.ru/109048.html">https://www.iprbookshop.ru/109048.html</a>
Мифтахова, Н. Ш., Петрова, Т. П., Кузнецова, А. М.	Общая и неорганическая химия. Теория и практика	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/94999.html">http://www.iprbookshop.ru/94999.html</a>
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	<a href="https://www.iprbookshop.ru/109047.html">https://www.iprbookshop.ru/109047.html</a>
Хомченко, Г. П., Цитович, И. К.	Неорганическая химия	Санкт-Петербург: Квадро	2021	<a href="https://www.iprbookshop.ru/103109.html">https://www.iprbookshop.ru/103109.html</a>
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	<a href="https://www.iprbookshop.ru/106464.html">https://www.iprbookshop.ru/106464.html</a>

## 6.2 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/>

## 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows

Microsoft Office Standart Russian Open No Level Academic

## 6.4 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