

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ХИМИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра химии

СОГЛАСОВАНА

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

И.о. декана химико-биологического

_____ профессор Саламов А.М.

факультета _____ Б.А.Кодзоева

« 22 » апреля 2026 г.

« 29 » апреля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В. ДВ.05.01 МЕТОДЫ РАЗДЕЛЕНИЯ И
КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ**

Направление подготовки

04.03.01. Химия

Направленность (профиль)

«Аналитическая химия и химическая экспертиза»

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

**МАГАС
2026**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины «Методы разделения и концентрирования» является обучение студентов методологии выбора методов на стадии подготовки проб, умению применять их на практике.

Задачи дисциплины

- освоение методов разделения, выделения, маскирования, концентрирования, основанных на физических явлениях и химических процессах;
- изучение возможностей и приложений важнейших методов разделения на стадии подготовки пробы;
- обучение технике проведения аналитического концентрирования компонентов и их разделения;
- развитие профессиональных навыков при выборе подходящего метода разделения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору Блока 1, изучается в 8 семестре; информационно и логически связана со следующими дисциплинами: неорганическая химия, органическая химия, физическая химия, физика, математика.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- место методов разделения и концентрирования в практике химического анализа, их значение;
- физико-химические основы экстракционных, сорбционных и дистилляционных методов разделения и концентрирования; области применения, достоинства и недостатки различных методов разделения и концентрирования;
- основные приемы методов разделения и концентрирования микрокомпонентов и принципы работы основных приборов, используемых для этих целей.

Уметь:

- выбирать и обосновывать схемы разделения и концентрирования органических соединений и ионов металлов в зависимости от природы выделяемых микрокомпонентов и характера сопутствующих веществ, а также условий эксперимента;
- обсуждать результаты проведенного исследования; ориентироваться в современной литературе по теории методов и их применению в различных областях науки и производства.

Владеть:

- основными химическими теориями, концепциями, законами, описывающими принципы разделения и концентрирования и применять основные законы химии при обсуждении полученных результатов, в том числе с привлечением информационных баз данных;

- навыками планирования и осуществления химического анализа, включающего стадию разделения и концентрирования микрокомпонентов.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
<i>Универсальные компетенции и индикаторы их достижения</i>			
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели.	Знать: - функции и средства общения; - психологические особенности общения с различными категориями групп людей (по возрасту, этническим и религиозным признакам и др.); - источники, причины и способы управления конфликтами; - методики воспитательной работы, основные принципы деятельностного подхода, виды и приемы современных педагогических технологий; - методы убеждения, аргументации своей позиции; - сущностные характеристики и типологию лидерства; - факторы эффективного лидерства. Уметь: - эффективно взаимодействовать с другими членами команды, в т.ч. участвовать в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды; - планировать, организовывать и координировать работы в коллективе; - поддерживать в коллективе деловую, дружелюбную атмосферу. Владеть: - методикой воспитательной работы, основными принципами деятельностного подхода, видами
		УК-3.2. При реализации своей роли в социальном взаимодействии и командной работе учитывает особенности поведения и интересы других участников.	
		УК-3.3. Анализирует возможные последствия личных действий в социальном взаимодействии и командной работе, и строит продуктивное взаимодействие с учетом этого.	
		УК-3.4. Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели.	
		УК-3.5. Соблюдает нормы и установленные правила команд-	

		ной работы; несет личную ответственность за результат.	и приемами современных педагогических технологий;
Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения			
ПК-10	Способен планировать деятельность работников, составлять директивные документы, принимать решения и брать на себя ответственность за их реализацию	ПК-10.1. Планирует и организует работу трудового коллектива, для решения конкретных узкопрофильных производственно-технологических и исследовательских задач	Знать: правила и нормы безопасности и охраны труда; - правила внутреннего трудового распорядка. Уметь: - планировать деятельность работников, составлять директивные документы, принимать решения и брать на себя ответственность за их реализацию. Владеть: - методикой составления директивных документов; - нормативной документацией.
		ПК-10.2. Обеспечивает соблюдением подчиненными рабочей трудовой дисциплины, правил и норм техники безопасности и охраны труда, правил внутреннего трудового распорядка	
		ПК-10.3. Контролирует соблюдение требований нормативно-технической документации	
		ПК-10.4. Обеспечивает подразделения организации нормативными документами, организует их учет, систематизацию, техническую обработку и хранение.	

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Таблица 4.1.

Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	8 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия	70	70
Лекции	30	30
Практические занятия	40	40

Самостоятельная работа студентов	38	38
----------------------------------	----	----

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 5.1.

5.1. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

№ п/ п	Раздел Дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (<i>по неделям семестра</i>) Форма промежуточной аттестации (<i>по семестрам</i>)
			лекция	лабор.	сам.р.		
1.	Введение в курс. Классификация методов концентрирования и разделения.	8	4	4	6		собеседование
2	Методы разделения гетерогенных систем.	8	4	6	8		Контрольная работа № 1
3	Методы разделения, основанные на образовании выделяемым веществом новой фазы	8	4	6	4		Контрольная работа № 2
4	Сорбционные методы	8	4	6	8		Контрольная работа № 3
5	Экстракционные методы	8	4	6	4		Контрольная работа № 4

6.	Методы, основанные на индуцированном межфазном переносе из одной фазы в другую через разделяющую их третью	8		4	6	4	собеседование
7.	Применение методов разделения и концентрирования для реальных объектов	8		6	6	4	защита реферата
	ИТОГО:			30	40	38	

5.2. Содержание дисциплины «Методы разделения и концентрирования»

Тема 1. Введение в курс. Классификация методов концентрирования и разделения.

Значение методов разделения и концентрирования, области применения. Количественные характеристики разделения и концентрирования: коэффициент распределения, степень извлечения, коэффициент концентрирования, коэффициент разделения. Сочетание концентрирования с методами определения: комбинированные и гибридные методы.

Тема 2. Методы разделения гетерогенных систем.

Флотация. Фильтрация. Седиментация. Сепарация.

Тема 3. Методы разделения, основанные на образовании выделяемым веществом новой фазы.

Осаждение. Электроосаждение. Отгонка. Дистилляция. Ректификация. Вымораживание. Селективное растворение. Кристаллизация.

Тема 4. Сорбционные методы.

Сорбционное концентрирование органических соединений. Твердофазная экстракция.

Тема 5. Экстракционные методы.

Основные понятия и термины. Условия экстракции веществ. Количественные характеристики экстракции. Классификация экстракционных систем. Способы осуществления экстракции. Экстракция микроэлементов. Экстракция органических соединений.

Тема 6. Методы, основанные на индуцированном межфазном переносе из одной фазы в другую через разделяющую их третью.

Мембранные методы разделения. Количественные характеристики разделения в мембранных процессах. Баромембранные методы. Диализ. Электродиализ. Электродеионизация. Газодиффузионное разделение. Испарение через мембрану.

Тема 7. Применение методов разделения и концентрирования для реальных объектов.

Примеры использования методов для выделения и концентрирования микроэлементов и органических соединений из различных объектов: объекты окружающей среды (различные типы вод, почвы, воздух), пищевых продуктов, биологических и других объектов.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Изучение теоретического материала осуществляется с помощью электронных средств обучения при непосредственном прочтении данного материала лектором.

Для оценки освоения теоретического материала студентами используются традиционные письменные и устные контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы).

7. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов по курсу призвана не только закреплять и углублять знания, полученные на аудиторных занятиях, но и способствовать развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умению организовать свое время.

При выполнении плана самостоятельной работы студенту необходимо изучить теоретический материал, не только в учебниках и учебных пособиях, указанных в библиографических списках, но и познакомиться с публикациями в периодических изданиях.

Проверка выполнения плана самостоятельной работы проводится на практических и индивидуальных занятиях

После окончания изучения каждой темы студенты проходят собеседование, выполняют контрольные работы.

Таблица 7.1.

Содержание самостоятельной работы обучающихся

<i>Номер раздела (темы)</i>	<i>Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Формы работы</i>
1.	Введение в курс. Классификация методов концентрирования и разделения.	6	собеседование
2.	Методы разделения гетерогенных систем.	8	собеседование

3.	Методы разделения, основанные на образовании Выделяемым Веществом новой фазы.	4	собеседование
4.	Сорбционные методы.	8	собеседование
5.	Экстракционные методы.	4	собеседование
6.	Методы, основанные на индуцированном межфазном переносе из одной фазы в другую через разделяющую их третью.	4	собеседование
7.	Применение методов разделения и концентрирования для реальных объектов.	4	собеседование

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Примерные варианты контрольных работ

Контрольная работа 1 (по разделу «Экстракционные методы»)

Вариант 1

1 К 100 мл раствора, содержащего $1 \cdot 10^{-3}$ моль/л Cu^{2+} , добавили 10 мл раствора карбоновой кислоты в бензоле, и довели pH до 4, при котором коэффициент распределения меди равен 500. Найти степень извлечения, степень концентрирования и концентрацию меди в органической фазе.

2 Каким должен быть минимальный коэффициент распределения, обеспечивающий извлечение 95 % растворенного вещества из 100,0 мл водного раствора экстракцией: 1) двумя порциями по 25,00 мл; 2) пятью порциями по 10,0 мл?

3 Известно, что константа распределения кислоты НА между равными объемами воды и органического растворителя равна 100. Рассчитайте pH, при котором кислота экстрагируется на 50 %, $K = 1,0 \cdot 10^{-5}$

Вариант 2

1 Рассчитайте коэффициент разделения меди и магния при экстракции их раствором 8 - оксихинолина в хлороформе, если исходные концентрации металлов и объемы фаз равны, а степени извлечения составляют 97,0 и 23,0 % соответственно.

2 Можно ли добиться 99 %-ного извлечения растворенного вещества с константой распределения 20 в результате: а) однократной обработки 100,0 мл водного раствора этого вещества 25,0 мл бензола; б) трехкратной такой же обработки?

3 Каким объемом керосина надо обработать 1 м³ воды из нефтяной скважины, содержащей 20 мг/л йода, чтобы содержание его в сточной воде после экстракции соответствовало требованиям ПДК (I_2) = 0,01 мг/л? Коэффициент распределения йода в данной системе 2500

Контрольная работа 2

(по разделу «Методы разделения, основанные на образовании выделяемым веществом новой фазы»)

Вариант 1

1. К 1 дм³ раствора, содержащего $1 \cdot 10^{-5}$ моль/дм³ AgNO₃, добавили 1 см³ 1 М раствора Na₂CO₃. Будет ли выпадать осадок Ag₂CO₃? Сколько нужно добавить 1 М раствора Ca(NO₃)₂, чтобы количественно (>99.9%) соосадить серебро? $PP(Ag_2CO_3) = 6.15 \cdot 10^{-12}$, $PP(CaCO_3) = 1.2 \cdot 10^{-8}$.

2. Рассчитать, какое количество раствора натриевой щелочи с концентрацией 1 моль/л необходимо добавить к 200 см³ раствора, содержащего 0.28 г/дм³ Fe³⁺ и 45 мг/дм³ Sc³⁺, чтобы практически полностью (на 99.9%) осадить железо. Какова при этом будет степень соосаждения скандия? $PP(Sc(OH)_3) = 2 \cdot 10^{-30}$; $PP(Fe(OH)_3) = 1 \cdot 10^{-17}$.

3. К 1 дм³ раствора, содержащего по 0.1 моль/дм³ Cu²⁺ и Fe³⁺, добавили 0.1 моль NaOH. После фильтрования осадка в растворе было найдено 0.07 моль/дм³ Fe³⁺ и 0.097 моль/дм³ Cu²⁺. $PP(Cu(OH)_2) = 2.2 \cdot 10^{-20}$; $PP(Fe(OH)_3) = 1 \cdot 10^{-17}$. Подчиняется ли система закону Хлопина?

Вариант 2

1. К 100 см³ раствора, содержащего $2 \cdot 10^{-5}$ моль/дм³ La(NO₃)₃, добавили 100 см³ раствора, содержащего 0.2 моль/дм³ Ca(NO₃)₂ и 0.9 г кристаллической щавелевой кислоты. Найти степень соосаждения и остаточные концентрации лантана и кальция в растворе. $PP(La_2(C_2O_4)_3) = 2.5 \cdot 10^{-10}$, $PP(CaC_2O_4) = 2 \cdot 10^{-9}$. Достигнуто ли количественное соосаждение лантана, >95%, достаточное для проведения анализа?

2. Для соосаждения следовых количеств стронция к 50 мл раствора, содержащего $1 \cdot 10^{-5}$ моль/дм³ Sr²⁺, добавили некоторое количество серной кислоты и 50 см³ 0,1 моль/дм³ раствора Ca²⁺. Рассчитать степень соосаждения стронция, если известно, что после осаждения в растворе осталось 0.01 моль/дм³ Ca²⁺. Была бы степень соосаждения стронция выше, если бы к исходному раствору добавили Ba²⁺ в том же количестве? $PP(BaSO_4) = 1.1 \cdot 10^{-10}$, $PP(CaSO_4) = 2.5 \cdot 10^{-5}$, $PP(SrSO_4) = 3.2 \cdot 10^{-7}$.

3. Растворы, полученные после растворения отработанного ядерного горючего в серной кислоте, очищают от радиоактивного элемента радия медленным соосаждением его с барием. Найдите степень соосаждения радия, если к 1 дм³ раствора, содержащего 0.001 моль/дм³ серной кислоты и $1 \cdot 10^{-6}$ моль/дм³ радия, добавлено 250 г хлорида бария. $PP(BaSO_4) = 1.1 \cdot 10^{-10}$, $PP(RaSO_4) = 4.3 \cdot 10^{-11}$.

Критерии оценки ответа студента при выполнении контрольной работы

Оценка	Требования к знаниям
отлично	приведены полные правильные решения, ответы грамотно аргументированы
хорошо	допущены незначительные погрешности при ответах на вопросы, аргументация была не полной
удовлетворительно	В ответах на некоторые вопросы допущены грубые ошибки, часть выводов не аргументирована или аргументирована неправильно
неудовлетворительно	Ответы на 50 и более % вопросов ошибочны, большинство

Примерная тематика рефератов

1. Мембранные методы разделения (Количественные характеристики разделения в мембранных процессах. Баромембранные методы).
2. Применение методов разделения и концентрирования для объектов окружающей среды.
3. Применение методов разделения и концентрирования для пищевых продуктов и биологических объектов.
4. Мембранные методы разделения (Диализ. Электродиализ. Электродеионизация)
5. Ионообменное разделение и концентрирование неорганических веществ.
6. Гибридные методы.

Критерии оценки реферата

Оценка «зачтено» ставится студенту за выполнение требований к реферату в полной мере и успешный устный доклад по материалам реферата, заключающийся в адекватности представления темы и ответов на вопросы аудитории.

Оценка «не зачтено» ставится студенту за неполное выполнение требований к реферату в полной мере и доклад представленной на низком уровне, характеризующийся неполным пониманием темы и невозможностью ответить на вопросы аудитории по теме.

Примерные вопросы к зачету

1. Значение методов разделения и концентрирования, области применения.
2. Классификация методов концентрирования и разделения.
3. Применение методов разделения и концентрирования для реальных объектов.
4. Методы разделения гетерогенных систем. Флотация.
5. Основные понятия и термины. Условия экстракции веществ. Количественные характеристики экстракции.
6. Классификация экстракционных систем. Способы осуществления экстракции.
7. Способы осуществления экстракции.
8. Экстракция микроэлементов.
9. Экстракция органических соединений.
10. Твердофазная экстракция.
11. Количественные характеристики разделения в мембранных процессах.
12. Баромембранные методы. Диализ. Электродиализ.
13. Электродиализ. Электродеионизация.
14. Газодиффузионное разделение. Испарение через мембрану.
15. Сорбционное концентрирование органических соединений.
16. Методы разделения, основанные на образовании выделяемым веществом новой фазы. Дистилляция и ректификация.
17. Сорбционные методы. Параметры сорбции. Основные типы сорбентов.
18. Сорбционное концентрирование микроэлементов.
19. Методы разделения гетерогенных систем. Седиментация. Сепарация.
20. Осаждение. Электроосаждение.
21. Вымораживание. Селективное растворение. Кристаллизация.

22. Количественные характеристики разделения и концентрирования: коэффициент распределения, степень извлечения, коэффициент концентрирования, коэффициент разделения.
23. Применение методов разделения и концентрирования для реальных объектов.

Критерии оценки ответа на зачете

Оценка	Критерии ответа
Зачтено	Глубокое и хорошее знание и понимание предмета, в том числе терминологии и основных понятий; теоретических закономерностей; фактических данных; обстоятельный, логический и грамотный ответ во время сдачи зачета; удельный вес ошибок при контрольном тестировании – не более 50%.
Незачтено	Слабое знание основной терминологии, теоретических закономерностей, фактических данных, ошибочный ответ на зачете; удельный вес ошибок при контрольном тестировании – более 50%.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Учебная литература

а) основная литература:

1. Основы аналитической химии : в 2 т. : учебник : для студ. вузов, обуч. по хим. направлениям / под ред. Ю.А. Золотова .— Москва : Академия, 2014 .— Т. 1 / [Т.А. Большова и др.] .— 6-е изд., перераб. и доп. — 390 с.

б) дополнительная литература:

1. Москвин Л.Н. Методы разделения и концентрирования в аналитической химии: [учебник] / Л.Н. Москвин, О.В. Родинков. — Долгопрудный : Интеллект, 2011 348 с.
2. Аналитическая химия : в 3 т. : [учебник для студ. вузов, обуч. по специальности "Химия"] / под ред. Л.Н. Москвина .— М. : Academia, 2008 – Т. 2: Методы разделения веществ и гибридные методы анализа / [И.Г. Зенкевич и др.] .— 2008. 299, [1] с

9.2. Интернет-ресурсы

1. http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html
2. <http://alhimic.ucoz.ru/load/26>
3. <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html>
4. <http://www.xumuk.ru>
5. <http://chemistry.narod.ru>
6. <http://www.media.ssu.samara.ru/lectures/deryabina/index/html>
7. ChemSoft 2004

9.3. Программное обеспечение

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» как на территории университета, так и вне ее.

Университет обеспечен следующим комплектом лицензионного программного обеспечения.

1. Лицензионное программное обеспечение, используемое в ИнГГУ
 - 1.1. Microsoft Windows 7
 - 1.2. Microsoft Office 2007
 - 1.3. Программный комплекс ММИС “Визуальная Студия Тестирования”
 - 1.4. Антивирусное ПО Eset Nod32
 - 1.5. Справочно-правовая система “Консультант”
 - 1.6. Справочно-правовая система “Гарант”

Наряду с традиционными изданиями студенты и сотрудники имеют возможность пользоваться электронными полнотекстовыми базами данных:

Таблица 9.1.

Название ресурса	Ссылка/доступ
Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru
«Образовательный ресурс России»	http://school-collection.edu.ru
Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА	http://www.edu.ru –
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	http://fcior.edu.ru -
ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА". Электронная библиотека технического вуза	http://polpred.com/news
Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система	http://www.studentlibrary.ru -
Русская виртуальная библиотека	http://rvb.ru –
Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система	http://e.lanbook.com -
Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»	http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm
Научная электронная библиотека «e-Library»	http://elibrary.ru/defaultx.asp -
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru -
Электронно-справочная система документов в сфере	http://www.informio.ru

образования «Информиио»	
Информационно-правовая система «Консультант-плюс»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГУ
Информационно-правовая система «Гарант»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГУ
Электронно-библиотечная система «Юрайт»	https://www.biblio-online.ru

10. МАТЕРИАЛЬНО - ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

- мультимедийное оборудование для показа презентаций (проектор, ноутбук, экран);
- учебная, справочная и методическая литература.
- лабораторное оборудование и материалы (электродиализатор, экстракторы, колонки, заполненные сорбентом, баня с охлаждающей смесью, спектрофотометр, аналитические весы, химические реактивы и посуда, сорбенты.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для целостного освоения дисциплины рекомендуется в полном объеме ознакомиться с лекциями, практическими и лабораторными занятиями. На лекциях обучающимся будет представлена информация по методам разделения и концентрирования в химическом анализе, будет систематизирована подаваемая информация и приведены примеры решения типовых задач.

Обучающимся рекомендуется вести конспект лекций, в случае недопонимания или возникновения противоречия получаемой информации следует задать вопрос преподавателю.

Выполнение лабораторной работы осуществляется только после прохождения инструктажа по технике безопасности и получения допуска от преподавателя. Прежде чем приступить к работе необходимо предварительно ознакомиться с теоретическими основами изучаемого метода и, главное, ходом выполнения лабораторной работы. Каждую лабораторную работу необходимо оформить в лабораторном журнале в виде отдельной работы, где отражены следующие разделы: номер лабораторной работы, название, сущность работы, приборы и материалы, ход выполнения работы, обработка результатов и выводы. Каждую лабораторную работу необходимо защитить и получить подпись преподавателя.

Рабочая программа дисциплины «Методы разделения и концентрирования» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 04.03.01. «Химия (уровень бакалавриата)», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671

Программу составил:

доцент кафедры химии

Темирханов Б.А.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры химии

Протокол заседания № 8 от « 22 » апреля 2026 г.

Рабочая программа одобрена учебно-методическим советом
химико-биологического факультета

Протокол заседания № 6 от « 28 » апреля 2026 г.

Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедрой