



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

2.1.ДВ.1.2 Физико-химические основы мембранных процессов

Шифр и наименование группы научных специальностей 1.4. Химические науки

Шифр и наименование научной специальности 1.4.2. Аналитическая химия

Форма обучения: очная

Институт математики, естествознания и техники

Кафедра: химико-биологических дисциплин и фармакологии

Трудоёмкость в ЗЕТ - 3

Трудоёмкость в часах - 108

Разработчик(и) рабочей программы: доктор химических наук Н.Я. Мокшина
Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры химико-биологических дисциплин и фармакологии протокол № 1, от 01.09.2022 г

Общие положения

Рабочая программа дисциплины Физико-химические основы мембранных процессов разработана в соответствии с федеральными государственными требованиями, утвержденными приказом Министерства образования и науки высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины: формирование у аспирантов компетенций, связанных с пониманием теоретических и практических основ современных мембранных методов разделения веществ.

Задачи изучения дисциплины:

1. Ознакомление аспирантов с актуальными научными проблемами в рамках выбранной ими программы и направления обучения.
2. Формирование у аспирантов навыков научно-исследовательской работы, ее планирования, проведения, формирования научных выводов.
3. Представление и публичное обсуждение промежуточных результатов научных исследований аспирантов.
4. Итоговая апробация результатов научных исследований аспирантов, представляемая в форме научных докладов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Дисциплина относится к образовательному компоненту программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

По окончании изучения дисциплины аспиранты должны:

Знать:

- теоретические основы современных методов мембранного разделения различных веществ;
- возможность практического применения мембранных технологий для решения конкретных задач.

Уметь:

- самостоятельно провести выбор материалов мембран;
- самостоятельно выбрать метод определения разделяемых компонентов.

Владеть:

- навыками сбора, обработки, критического анализа и систематизации информации по теме исследования;
- навыками выбора методов и средств решения задач исследования;
- навыками управления информацией.

4. СТРУКТУРА, ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

объем дисциплины составляет 108 часа, из которых 18 часов лекционные, 18 часов практические и 72 часа - самостоятельная работа.

4.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, академ. часы			
		аудиторные занятия			
		Всего часов	Лекции	практические (лабораторные)	Самостоятельная работа
1	Наука и научное исследование	12	2	2	8
2	Общие понятия и специфика научной деятельности	12	2	2	8
3	Общая характеристика мембранных систем	12	2	2	8
4	Мембранные методы разделения в аналитической химии	12	2	2	8
5	Потенциометрические мембраны. Применение в анализе	12	2	2	8
6	Биологические мембраны	18	2	2	8
7	Применение мембранных процессов в промышленности, биотехнологии, медицине	18	2	2	8

8	Презентация результатов исследования. Участие в научно-исследовательских конференциях	12	4	4	16
9	Промежуточная аттестация	зачет			
ИТОГО:		108	18	18	72

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Текущая аттестация проводится в форме реферата

Примерная тематика рефератов

1. Наночислительные полимерные пластифицированные мембраны (молекулярные сита).
2. Методы исследования наночислительных мембран.
3. Диффузионный массоперенос в пластифицированных поливинилхлоридных мембранах.
4. Количественные характеристики мембранного транспорта.
5. Мембранно-биологическая очистка сточных вод.
6. Мембранные фильтры для очистки питьевой воды. Типы фильтров. Принцип действия.
7. Преимущества и недостатки мембранных фильтров для очистки воды перед сорбционными.
8. Практическое применение мембранных установок для разделения газов.
9. Биологические мембраны клетки, их строение, химический состав, функции.
10. Водно-солевой обмен в организме человека.
11. Транспорт веществ через биологические мембраны.

5.2. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 1 семестре в форме зачета.

Вопросы к зачёту 1 семестр

1. История создания микроочислительной, ультраочислительной и обратного осмоса и областей их применения.
2. Роль выдающихся ученых, лауреатов Нобелевской премии в создании мембранной науки.
3. Общая характеристика мембранных систем. Общая теория разделения
4. Классификация мембран и мембранных процессов.
5. Агрегатное состояние мембран.
6. Газовые мембраны.

7. Твердые мембраны (пористые, сплошные, слоистые, гетерогенные, динамические).
8. Пористые мембраны.
9. Сплошные мембранные материалы: полимеры, металлы, сплавы.
10. Массоперенос в прерывных системах. Особенности механизма селективного переноса.
11. Моделирование в мембранных процессах.
12. Баромембранные и электромембранные процессы.
13. Трековые (ядерные) мембраны. Технология изготовления.
14. Метод обратного осмоса. Применение для определения морских и солесодержащих вод.
15. Метод нанофильтрации.
16. Мембранные контакторы.
17. Структурно – селективные и поверхностные свойства мембран.
18. Селективность жидких мембран.
19. Методы исследования поверхности и определение размеров пор мембран.
20. Численные методы расчета поверхности мембран.
21. Мембранные методы разделения в аналитической химии.
22. Потенциометрические мембраны.
23. Способы модификации мембран.
24. Биологические мембраны.
25. Функционирование биологических мембран. Функции биологических мембран.
26. Трансмембранные процессы биологических мембранах в неравновесном и в нестационарном режимах.
27. Проницаемость эритроцитарных мембран для воды.
28. Применение мембранных процессов в химической, нефтехимической, пищевой промышленности, биотехнологии, медицине.

Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

Критерии оценивания для зачета

Оценка «зачтено». Систематическое посещение занятий в течение учебного года - аспирант посетил более 75% аудиторных занятий. В процессе обучения показал заинтересованность в предмете.

Оценка «не зачтено». Пропущено значительное количество занятий без уважительной причины - аспирант посетил менее 75% аудиторных занятий. В процессе обучения не проявил интереса к предмету

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Валуева, Т. Н. Аналитическая химия. Качественный анализ: учебное пособие для самостоятельной работы студентов : [16+] / Т. Н. Валуева, И. М. Ахромушкина, Ю. Н. Власова. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. – Часть 4. – 36 с. : табл. –

Режим доступа: по подписке. —
URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571300> (дата обращения: 01.09.2020). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-4499-0513-0. — DOI 10.23681/571300. — Текст : электронный.

6.2. Дополнительная литература

2. Бахтеев, С. А. Метрологическое обеспечение лабораторных работ по аналитической химии : учебное пособие / С. А. Бахтеев, Р. А. Юсупов ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. — Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. — 140 с. : схем., табл., ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500474> (дата обращения: 01.09.2020). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-7882-2286-8. — Текст : электронный.

6.3. Электронные образовательные ресурсы

<http://www.philos.msu.ru> Сайт философского факультета МГУ

<http://www.philosophy.ru> Сайт ИФ РАН РФ

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Организация обеспечена достаточным комплектом лицензионного программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice и др.