

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор, проректор по УР  
\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

## Рабочая программа дисциплины

**2.1.8.2(Ф)** Практические аспекты сорбционных процессов

Учебный план: 2.6.11. НВКМ 2025 2025-2026 уч.год.plx

Кафедра: **32** Наноструктурных волокнистых и композиционных материалов им.  
А.И.Меоса

Научная специальность: 2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов

Уровень образования: аспирантура

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				
5	УП	21	42	45		3	Зачет
	РПД	21	42	45		3	
Итого	УП	21	42	45		3	
	РПД	21	42	45		3	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии приказом Минобрнауки России от 20.10.2021 № 951 "Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)"

Составитель (и):

к.т.н., Доцент

Виноградова Л.Е.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой наноструктурных волокнистых  
и композиционных материалов им. а.и.меоса

Асташкина Ольга  
Владиировна

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Асташкина Ольга  
Владимировна

Методический отдел:

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Формирование у аспирантов знаний по практическим вопросам сорбции, получения и использования волокон и материалов на их основе со специальными – фильтрующими и сорбционными свойствами. Аспиранты должны получить четкое представление об устройствах и процессах, в которых происходит разделение и очистка водных и газовойздушных сред, усвоить связь технологических процессов очистки различных сред с экологическими проблемами и проблемами защиты человека от вредных воздействий техногенного и природного характера.

### 1.2 Задачи дисциплины:

- Сформировать у аспирантов прочные знания основ получения фильтрующих и сорбционно-активных материалов, возможности их использования в процессах очистки воды и газов, в средствах индивидуальной защиты.
- Сформировать компетенции использования новых фильтрующих и сорбционно-активных материалов.
- Расширить умения аспирантов в части разработок технологических схем сорбции с использованием традиционных и новых материалов, оценить возможности реализации технических решений на действующих производствах с технико-экономических позиций, а также с позиций охраны окружающей среды и охраны здоровья человека.
- Подготовить аспирантов к применению полученных знаний при осуществлении эксперимента и написания диссертационной работы.

### 1.3 Место дисциплины в структуре программы аспирантуры:

Дисциплина относится к Образовательному компоненту «Дисциплины (модули)» Программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Знания и умения, полученные аспирантами при изучении данной дисциплины, необходимы при подготовке к сдаче кандидатского экзамена и написании диссертационной работы

История и философия науки

Технологии модификации полимеров и волокон

## 3 СОДЕРЖАНИЕ И ПОРЯДОК ОСВОЕНИЯ 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. Общие вопросы процессов сорбции из водных и газовых сред	5				О
Тема 1. Общие вопросы процессов сорбции, разделения и выделения веществ, основные понятия и определения Практическое занятие: Изучение назначения ректификации, экстракции, адсорбции, абсорбции, ионного обмена		3	5	5	
Тема 2. Закономерности массопереноса. Современные методы контроля веществ в водных и газовых сферах. Практическое занятие: Изучение методов контроля веществ в водных и газовых сферах		2	5	5	
Тема 3. Получение и свойства фильтрующих материалов. Практическое занятие: Усвоение методов получения и методов оценки свойств фильтрующих материалов		3	5	5	О
Раздел 2. Процессы разделения и выделения газов и твердых веществ					
Тема 4. Процессы сорбции и разделения органическими ионитами Практическое занятие: Изучение процессов сорбции и разделения веществ органическими ионитами		2	5	5	
Тема 5. Методы получения волокнистых ионитов Практическое занятие: Усвоение методов получения волокнистых ионитов и оценки их свойств		3	5	5	
Тема 6. Особенности кинетики и динамики сорбционных процессов волокнистыми ионитами Практическое занятие: Определение кинетики и динамики сорбции волокнистыми ионитами		2	4	5	

Тема 7. Разделение, выделение и очистка газов Практическое занятие: Изучение процессов разделения, выделения и очистки газов из водных сред и аэрозолей		2	4	5	
Тема 8. Выделение твердых частиц из водных сред Практическое занятие: Изучение методов выделения твердых частиц из водных сред		2	4	5	
Тема 9. Процессы очистки воды. Фильтры и их эффективность Практическое занятие: Знакомство с процессами очистки питьевой воды		2	5	5	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		21	42	45	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0			
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		63		45	

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

##### 4.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Полный, развернутый ответ на вопросы. Аспирант приводит практические примеры. Аспирант формулирует собственные обоснованные оценочные суждения. Наличие собственной позиции. Аспирант полностью владеет библиографией. Высокий уровень коммуникативной культуры. Грамотная литературная речь. Грамотное и обоснованное использование понятийного аппарата. Полные, развернутые, аргументированные ответы на дополнительные вопросы.	
Не зачтено	Теоретический материал излагается не логично и последовательно. Аспирант не способен привести примеры, не демонстрирует наличия своей позиции, не способен сформулировать собственные оценочные суждения, не владеет библиографией по рассматриваемому вопросу. Недостаточно обосновано и грамотно применяет понятийный аппарат. Низкий уровень коммуникативной культуры. Ошибки при ответах на дополнительные вопросы.	

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

###### 4.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 5	
1	Ректификация, экстракция, адсорбция, абсорбция, ионный обмен. Основные понятия и определения
2	Общие принципы разделения и выделения веществ из водных и газозооушных сред
3	Закономерности массопереноса
4	Современные методы контроля веществ в водных и газовых сферах
5	Получение и свойства фильтрующих материалов из ультратонких волокон
6	Отличительные особенности органических ионитов
7	Термодинамика ионообменных равновесий и прогнозирование селективности
8	Влияние природы ионитов, процессов сольватации и гидратации на селективность

9	Методы получения волокнистых ионитов
10	Кинетический механизм процесса и кинетические модели ионного обмена
11	Моделирование и методы инженерного расчета процесса ионного обмена
12	Методы аппаратного оформления процесса ионного обмена
13	Физическая адсорбция, десорбция и окклюзия в процессах сорбции и разделения газов
14	Химическая адсорбция, десорбция и окклюзия в процессах сорбции и разделения газов
15	Статика и кинетика адсорбции, схемы аппаратного оформления процесса
16	Выделение твердых частиц из водных сред. Процессы осаждения, флотации, фильтрации, электрофизических и других методов
17	Требования к показателям качества питьевой и технологической воды
18	Система методов очистки и применяемое оборудование

#### 4.2.2 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Перечислите современные перспективные методы контроля загрязнений окружающей среды, которые применяются на практике

В своем ответе аспирант может привести, например:

- Газовая хроматография
- Высокоэффективная жидкостная хроматография
- Тонкослойная хроматография
- Ионная хроматография
- Полярография и др.

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

##### 4.3.1 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»

##### 4.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная ☐ Письменная ☐ Компьютерное тестирование ☐ Иная ☐

##### 4.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Аспиранту выдают 2 вопроса.

Время подготовки - не более 40 мин. Время устного ответа – до 30 мин.

### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 5.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
О. В. Асташкина, А. А. Лысенко, Н. Ф. Уварова, Д. А. Петрова	Практические аспекты сорбционных процессов	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2022	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=202245">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=202245</a>
О. В. Асташкина, А. А. Лысенко, Н. С. Лукичева	Эксплуатационные свойства композиционных материалов	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2022	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=202346">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=202346</a>
О. В. Асташкина, Н. С. Лукичева, А. А. Лысенко, Д. А. Петрова	Технология полимерных композиционных материалов. Непрерывно-наполненные композиционные материалы	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2022	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=202244">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=202244</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				

Ягодский В. Д.	Адсорбция : учебное пособие — 2-е изд., электрон.	Москва: Лаборатория знаний	2020	<a href="https://ibooks.ru/reading.php?short=1&amp;productid=350292">https://ibooks.ru/reading.php?short=1&amp;productid=350292</a>
Барабанов, В. П., Крупин, С. В., Коноплева, А. А., Курмаева, А. И., Третьякова, А. Я., Барабанов, В. П., Крупин, С. В.	Адсорбция ионогенных полимеров из растворов	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2014	<a href="https://www.iprbookshop.ru/61812.html">https://www.iprbookshop.ru/61812.html</a>
Никифоров, А. Ф., Кутергин, А. С., Воронина, А. В.	Теоретические основы сорбционных процессов очистки воды	Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ	2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/68488.html">http://www.iprbookshop.ru/68488.html</a>
Тарасова, Н. В.	Поверхностные явления. Адсорбция	Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ	2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/57608.html">http://www.iprbookshop.ru/57608.html</a>
Гребенников С. Ф., Эльтеков Ю. А.	Сорбция в полимерных системах	СПб.: СПбГУПТД	2014	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1967">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1967</a>
Тарасова, Н. В.	Поверхностные явления. Адсорбция	Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ	2015	<a href="https://www.iprbookshop.ru/57608.html">https://www.iprbookshop.ru/57608.html</a>

## 5.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

- 1) Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
- 2) Электронная библиотека СПбГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://publish.sutd.ru>
- 3) Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» [Электронный ресурс]. URL: <http://cyberleninka.ru>
- 4) База данных исследований Центра стратегических разработок [Электронный ресурс]. URL:

<https://www.csr.ru/issledovaniya/>

## 5.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional

Microsoft Windows

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

Лаборатории кафедры

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