

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

## Рабочая программа дисциплины

<b>2.1.3</b>	Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов
--------------	---

Учебный план: 2.6.11. НВКМ 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.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
6	УП	32	16	96	36	5	Экзамен
	РПД	32	16	96	36	5	
Итого	УП	32	16	96	36	5	
	РПД	32	16	96	36	5	

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):

кандидат технических наук, и.о.заведующий кафедрой

Асташкина О.В.

От кафедры составителя:

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

Асташкина Ольга  
Владимировна

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Асташкина Ольга  
Владимировна

Методический отдел:

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Изучаемая дисциплина направлена на подготовку к сдаче кандидатского экзамена. Формирование у аспирантов углубленных профессиональных знаний в области физико-химии полимеров, химии и технологии химических волокон и композиционных материалов, а также их свойств.

### 1.2 Задачи дисциплины:

- Сформировать у аспирантов представление о современных методах исследования структуры и свойств волокнообразующих полимеров, волокон и композиционных материалах на их основе, выявление причинно-следственных зависимостей между химическим строением, физической структурой волокнообразующих полимеров и их поведением в процессе переработки в композиционные материалы.
- Сформировать правильный физико-химический подход к решению задач в области оценки химического состава и свойств волокон и композиционных материалов на основе целостных представлений о взаимосвязи условий синтеза, химической природы и первичной структуры макромолекул, фазового и физического состояния полимеров со свойствами композиционных и полимерных материалов и систем.
- Расширить общий кругозор будущего специалиста за счет усвоения и анализа важнейших научных положений смежных областей знаний и общих законов развития химической науки и технологии.
- 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

Педагогика и психология высшей школы

## 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. Основы переработки полимеров и волокон	6				О
Тема 1. Общие вопросы химии полимеров, основные понятия и определения		2		5	
Тема 2. Общие вопросы физико-механических свойств полимеров. Практическое занятие: Принципы регулирования свойств полимерных композиционных материалов		4	4	12	
Тема 3. Основы переработки полимеров в волокна. Практическое занятие: Сравнительные условия переработки полимерных композиционных материалов на основе термопластов и реактопластов.		4	4	12	
Раздел 2. Методы получения композиционных материалов					Р
Тема 4. Классификация композиционных материалов (КМ)		4		12	
Тема 5. Основные принципы получения композиционных материалов		3		10	
Тема 6. Непрерывнонаполненные композиционные материалы и изделия на их основе. Упрочняющее действие непрерывных наполнителей. Практическое занятие: Получение полимерных композиционных материалов с использованием непрерывных наполнителей и полуфабрикатов.		2	4	7	
Тема 7. Дисперснонаполненные композиционные материалы. Упрочняющие действие дисперсных наполнителей. Практическое занятие: Методы получения дисперснонаполненных композитов		2	4	7	
Тема 8. Особые виды композиционных материалов. Композитоподобные материалы.		4		11	

Тема 9. Трехмерно-армированные композиционные материалы (3-D композиты). Мультиаксиальные полотна		3		10	
Тема 10. Углерод-углеродные композиционные материалы (УУКМ).		4		10	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		32	16	96	
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		0		36	
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		48		132	

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

##### 4.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)		Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу. Качество исполнения всех элементов задания полностью соответствует всем требованиям.
4 (хорошо)		Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный. Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки.
3 (удовлетворительно)		Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом, без углубления в детали. Присутствуют существенные ошибки или пробелы в знаниях по некоторым темам. Ответ неполный, основанный только на лекционных материалах. При понимании сущности предмета в целом – существенные ошибки или пробелы в знаниях сразу по нескольким темам, незнание (путаница) важных терминов.
2 (неудовлетворительно)		Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины. Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека (вне зависимости от успешности такой попытки).

##### 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 6	
1	Общие вопросы химии полимеров, основные понятия и определения.
2	Общие вопросы физико-механических свойств полимеров.
3	Основы переработки полимеров в волокна.
4	Классификация композиционных материалов.

5	Методы получения непрерывнонаполненных композиционных материалов и изделий на их основе.
6	Трехмерно-армированные композиционные материалы.
7	Углерод-углеродные КМ. Свойства, области применения.
8	Сравнительный анализ способов получения и свойств дисперсно-наполненных и непрерывнонаполненных КМ.
9	Сравнительный анализ схем получения углеродных волокон из различных прекурсоров.
10	Получение углеродных волокон, их свойства. Критерии выбора прекурсоров.
11	Процессы карбонизации, графитации. Оборудование. Сравнительный анализ.
12	Углерод-углеродные КМ. Способы получения.
13	Препреги. Понятие.
14	Пространственно-армированные КМ. Классификация. Оборудование. Области применения.
15	Премиксы. Понятие. Упрочняющее действие дисперснонаполненных и непрерывнонаполненных наполнителей.
16	Основные принципы получения композитов.
17	Методы получения дисперснонаполненных композитов .
18	Композитоподобные материалы. Примеры.
19	Мультиаксиальные полотна. Принципы получения
20	Ячеистые и слоисты композиты.

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

Привести классификацию композиционных материалов

Ответ: Композиционные материалы можно классифицировать по следующим признакам:

1. По материалу наполнителя (углерод, керамика, металл и др.)
2. По виду наполнителя (непрерывнонаполненные и дисперснонаполненные).
3. По материалу матрицы (полимерная, металлическая, керамическая).
4. По ориентации наполнителя (изотропные, анизотропные)
5. По форме наполнителя (нульмерные, одномерные, двумерные и др.).
6. По способу получения (литейные, прессованные, намоточные и др.).
7. По назначению (конструкционные, жаропрочные, ударопрочные 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

1. Изучение дисциплины заканчивается сдачей кандидатского экзамена.
2. Аспирант перед сдачей экзамена предоставляет реферат по выбранной им теме исследования.
3. Процедура сдачи кандидатского экзамена регулируется требованиями ОПОП по кандидатскому экзамену.

Экзамен проводится письменно (на подготовку письменного ответа отводится 50 минут), экзамен принимает комиссия, по результатам оформляется протокол сдачи кандидатского экзамена.

## 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>				
Беляев, П. С., Полушкин, Д. Л., Макеев, П. В., Шашков, И. В., Клинков, А. С.	Основы проектирования производств по переработке полимерных материалов	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2020	<a href="http://www.iprbookshop.ru/115730.html">http://www.iprbookshop.ru/115730.html</a>

Бычкова, Е. В., Борисова, Н. В., Панова, Л. Г.	Процессы изготовления изделий из полимеров и композитов методами прессования и литья под давлением	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2021	<a href="http://www.iprbookshop.ru/102243.html">http://www.iprbookshop.ru/102243.html</a>
Барсукова, Л. Г., Вострикова, Г. Ю., Глазков, С. С.	Физико-химия и технология полимеров, полимерных композитов	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2021	<a href="http://www.iprbookshop.ru/108353.html">http://www.iprbookshop.ru/108353.html</a>
Нечаев, И. В., Ягрушкина, И. Н., Дюльдина, М. В., Гречухин, А. В.	Технология получения и переработки полимерных композиционных материалов	Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2021	<a href="http://www.iprbookshop.ru/111781.html">http://www.iprbookshop.ru/111781.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Барсукова, Л. Г., Вострикова, Г. Ю., Глазков, С. С.	Физико-химия и технология полимеров, полимерных композитов	Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ	2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/30852.html">http://www.iprbookshop.ru/30852.html</a>
Ногачева, Э. Р., Ногачев, А. Г.	Теоретические основы переработки полимерных материалов	Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2020	<a href="http://www.iprbookshop.ru/105237.html">http://www.iprbookshop.ru/105237.html</a>
Лысенко, В. А.	Научно-исследовательская деятельность. Теория и практика системного проектирования углеродных композитов функционального назначения	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна	2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/102532.html">http://www.iprbookshop.ru/102532.html</a>
Асташкина О. В., Лысенко А. А., Кузнецов А. Ю., Перминов Я. О.	Композиционные барьерные материалы	СПб.: СПбГУПТД	2015	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2940">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2940</a>
Жуковский В. А., Хохлова В. А., Немилов В. Е., Штягина Л. М., Свердлова Н. И.	Химия волокнообразующих полимеров. Карбоксиметилцеллюлоза, получение, модификация, исследование и применение в медицинской практике	СПб.: СПбГУПТД	2015	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2261">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2261</a>

## 5.2 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/>

## 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