

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор, проректор по  
УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.08**

Учебно-исследовательская работа

Учебный план: 2024-2025 18.03.01 ИПХиЭ НКИБ ОО №1-1-93.plx

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

Направление подготовки:  
(специальность) 18.03.01 Химическая технология

Профиль подготовки: Наноинженерия, композиты и биоматериалы  
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации	
	Лекции	Лаб. занятия					
7	УП	17	51	75,75	0,25	4	Зачет
	РПД	17	51	75,75	0,25	4	
8	УП		54	53,75	0,25	3	Зачет, Курсовая работа
	РПД		54	53,75	0,25	3	
Итого	УП	17	105	129,5	0,5	7	
	РПД	17	105	129,5	0,5	7	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утверждённым приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922

Составитель (и):

доктор технических наук, Профессор

\_\_\_\_\_

Лысенко Владимир  
Александрович

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:** Развить компетенции обучающегося в области знаний по методологии выполнения исследовательской работы в производстве химических волокон и композиционных материалов на их основе, позволяющие проявить готовность и способность к самостоятельной научно-исследовательской работе.

### 1.2 Задачи дисциплины:

Раскрыть методологию выполнения исследовательской работы в области производства химических волокон и композиционных материалов на их основе.

Показать особенности учебно-исследовательской работы.

Сформировать готовность к самостоятельной научно-исследовательской работе.

### 1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Метрология, стандартизация и сертификация

Химия полимерных связующих

Аналитическая химия полимеров

Физика и химия полимеров, синтез, структура и свойства высокомолекулярных соединений

Физико-химия наноструктурных полимерных материалов

Введение в нанотехнологию

Методы исследования полимерных композиционных и нанокomпозиционных материалов

Получение наночастиц

Методы исследования химических волокон

Технология производства химических волокон — наполнителей для композиционных материалов

Процессы получения наноструктурных полимерных материалов

Физико-химические методы интенсификации технологических процессов

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>ПК-1: Способен осуществлять сбор и систематизацию научно-технической информации о существующих наноструктурированных композиционных материалах</b>
<b>Знать:</b> источники научно-технической информации, средства и методы сбора, хранения и обработки научно-технической информации
<b>Уметь:</b> проводить поиск научно-технической информации, осуществлять её систематизацию
<b>Владеть:</b> навыками планирования и проведения эксперимента по индивидуальному заданию на основе анализа научно-технической информации
<b>ПК-2: Способен разрабатывать опытные образцы наноструктурированных композиционных материалов</b>
<b>Знать:</b> основы синтеза полимеров, полимерных связующих, наполнителей, в том числе нано-, основные методики получения полимерных композиционных и нанокomпозиционных материалов и исследования их свойств
<b>Уметь:</b> выбирать оптимальные методики для получения и исследования опытных образцов наноструктурированных композиционных материалов
<b>Владеть:</b> навыками работы в лаборатории по получению опытных образцов и исследованию их свойств
<b>ПК-3: Способен организовывать проведение испытаний технологических и функциональных свойств наноструктурированных композиционных материалов</b>
<b>Знать:</b> основные свойства, взаимосвязь структуры, свойств и областей применения композиционных и нанокomпозиционных материалов, а также методики их определения и анализа
<b>Уметь:</b> выбирать оптимальные методики для определения, исследования и оценки свойств опытных образцов композиционных и нанокomпозиционных материалов
<b>Владеть:</b> навыками работы в лаборатории по исследованию технологических и функциональных свойств образцов полимерных композиционных и нанокomпозиционных материалов
<b>ПК-4: Способен составлять аналитические обзоры, научные отчеты, публиковать результаты исследований</b>
<b>Знать:</b> основные требования к оформлению результатов исследований
<b>Уметь:</b> структурировать, обобщать и оформлять результаты исследований
<b>Владеть:</b> навыками анализа, систематизации, обобщения, сравнения и оформления результатов проведенных исследований
<b>ПК-6: Способен измерять характеристики экспериментальных наноструктурированных композиционных материалов</b>
<b>Знать:</b> необходимые характеристики для оценки экспериментальных полимерных композиционных и наноструктурированных композиционных материалов
<b>Уметь:</b> выбирать методики и оборудование для оценки характеристик, наиболее полно отражающих свойства экспериментальных полимерных композиционных и наноструктурированных композиционных материалов
<b>Владеть:</b> навыками измерения выбранных характеристик согласно различным методикам

### 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)	Лаб. (часы)			
Раздел 1. Естественные и гуманитарные области деятельности человека	7					О
Тема 1. Научный метод. Наблюдения и факты. Гипотезы, теория и их проверка. Эксперименты. Лабораторное занятие: Знакомство с правилами техники безопасности. Правила ведения рабочего журнала. Обсуждение индивидуальной темы курсовой исследовательской работы с руководителем.		2	3	12	ГД	
Тема 2. Понятие УИР. Принципы классификации УИР: по цели; по степени важности (категории заказчика); по категории исполнителя; по видам деятельности; по длительности. Лаборатория: Составление плана исследований и обсуждение с руководителем. Выбор объектов исследований.		4	3	6	ГД	
Раздел 2. Основы научной деятельности						
Тема 3. Понятие цели и задач УИР. Актуальность, научная новизна и практическая значимость. Понятие постановки эксперимента: параллельные опыты, "холостой опыт", виды измерений (прямые и косвенные), погрешность эксперимента, статистическая обработка. Лабораторное занятие: Обсуждение промежуточных результатов исследований с руководителем работ и корректировка планов проведения исследований.		2	9	12	ГД	
Тема 4. Основные направления научных исследований кафедры. Ведущие ученые университета и их вклад в развитие Российской и мировой науки. Наличие умений планирования и проведения эксперимента. Лабораторное занятие: Проведение экспериментальных исследований по теме курсовой исследовательской работы		2	9	15,75	ГД	
Тема 5. Принципы, методы и методики исследований Лабораторное занятие: Обоснование и выбор методов и методик исследований. Освоение методик исследований. Оборудование химической лаборатории.	2	9				

Раздел 3. Значение научно-технической информации. Проведение исследований					0
<p>Тема 6. Роль научно-технической информации при проведении УИР. Источники научной и научно-технической информации: энциклопедическая, справочная, учебная и периодическая литература, монографии, обзоры, нормативно-техническая литература, авторефераты, диссертации, патентная литература, материалы конференций, компьютерная база данных. Проведение информационного поиска, цели. Рефераты и аналитические обзоры. Интернет – поиск информации. Научоёмкие базы для поиска информации: elibrary, гугл академия, scopus, scindirect.</p> <p>Ознакомление с ГОСТ 7.32-2017 "Отчет а научно-исследовательской работе: структура и правила оформления в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32 – 2017".</p> <p>Лабораторное занятие: Проведение экспериментальных исследований. Обсуждение с руководителем аналитического обзора по теме.</p>		3	9	16	ГД
<p>Тема 7. Методы обработки результатов исследований: графики, таблицы, диаграммы, схемы, рисунки, фотографии.</p> <p>Лабораторное занятие: Проведение экспериментальных исследований. Обобщение данных. Согласование предварительных выводов с руководителем. Представление отчета по проведенным исследования в соответствии с требованиями ГОСТ7.32- 2017.</p>		2	9	14	ГД
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		17	51	75,75	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25			
Раздел 4. Учебно-исследовательская работа и практическая значимость					
Тема 8. Проведение экспериментальных исследований. Приложения к отчету по научно-исследовательской работе. Принципы оформления и компоновка.	8		9	8	ГД
Тема 9. Проведение экспериментальных исследований. Оценка практической значимости результатов исследований.			9	8	ГД
Раздел 5. Анализ проведенных экспериментальных исследований					
Тема 10. Анализ работы с информационными источниками. Проведение экспериментальных исследований.			9	8	ГД
Тема 11. Проведение эксперимента и обсуждение результатов с руководителем, корректировка плана исследования.			9	8	ГД
Раздел 6. Оформление результатов экспериментальных и информационных исследований					0

Тема 12. Обсуждение и оформление результатов УИР. Сведение экспериментальных данных в таблицы, построение графиков. Выводы		9	8	ГД	
Тема 13. Разработка рекомендаций по использованию результатов УИР. Оформление тезисов доклада по результатам УИР, по рекомендации руководителя. Представление оформленной курсовой работы по УИР в соответствии с ГОСТ 7.32 -2017 Подготовка и оформление стендового доклада.		9	13,75	ГД	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		54	53,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет, Курсовая работа)		0,25			
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		122,5	129,5		

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

##### 4.1 Цели и задачи курсовой работы (проекта): Цель

Развить компетенции обучающегося в области выполнения исследовательской работы в производстве химических волокон и композиционных материалов на их основе.

##### Задачи

1. Составление актуальности, цели задач работы, выявление проблематики.
2. Составление аналитического обзора.
3. Разбор методик проведения эксперимента.
4. Изучение методов обработки экспериментальных данных.
5. Изучение способов оформления результатов работы.

**4.2 Тематика курсовой работы (проекта):** Тематика курсовой работы рекомендуется руководителем учебно-исследовательской работы в зависимости от приоритетных направлений исследований кафедры.

##### 4.3 Требования к выполнению и представлению результатов курсовой работы (проекта):

Результаты работы должны быть представлены в виде отчета и стендового доклада.

#### 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-1	Перечисляет методики поиска, сбора, обработки информации; анализирует актуальные российские и зарубежные источники информации, отражающее современное развитие науки о наноструктурированных композиционных материалах (нано-, биоматериалах и композитах). Составляет план эксперимента, основываясь на актуальную информацию.	Вопросы для устного собеседования. Практико-ориентированные задания Курсовая работа
ПК-2	Перечисляет химическое строение, классификацию, основные свойства и способы синтеза или получения полимеров, химических волокон, высокомолекулярных веществ, нанообъектов, растворителей, связующих, композиционных материалов, особенности изучения и анализа их структуры и свойств. Дает сравнительную оценку свойств, сопоставляет различные варианты получения/синтеза полимеров, химических волокон, высокомолекулярных веществ, нанообъектов, растворителей, связующих, композиционных материалов и выбирает оптимальный с технико-экономической точки зрения. Осуществляет подбор и получение/синтез полимеров, химических волокон, высокомолекулярных веществ, нанообъектов, растворителей, связующих, а также разрабатывает и получает опытные образцы наноструктурированных композиционных	Вопросы для устного собеседования. Практико-ориентированные задания Курсовая работа

	материалов.	
ПК-3	<p>Описывает основные методы, методики, регламентирующие их нормативно-технические документы и оборудование для проведения испытаний, определения значений характеристик технологических и функциональных свойств наноструктурных композиционных материалов.</p> <p>Составляет план исследования и оценки технологических и функциональных свойств наноструктурированных композиционных материалов; выбирает методики для определения и оценки требуемых характеристик; использует технологическое и контрольно-измерительное лабораторное оборудование для испытания образцов; проводит подтверждение соответствия характеристик опытных образцов требованиям нормативно-технических документов.</p> <p>Осуществляет планирование испытаний, работы на исследовательских приборах и оборудовании; работы с нормативно -технической документацией; методики проведения анализа технологических и функциональных свойств.</p>	<p>Вопросы для устного собеседования.</p> <p>Практико-ориентированные задания</p> <p>Курсовая работа</p>
ПК-4	<p>Перечисляет основные требования к оформлению аналитических обзоров, научных отчетов, публикациям результатов исследований.</p> <p>Анализирует, структурирует информацию; обобщает и оформляет результаты исследований согласно требованиям нормативно-технических документов.</p> <p>Обобщает, анализирует и оформляет результаты проведенных исследований, составляет аналитические обзоры, научные отчеты</p>	<p>Вопросы для устного собеседования.</p> <p>Практико-ориентированные задания</p> <p>Курсовая работа</p>
ПК-6	<p>Описывает основные характеристики полимерных композиционных и наноконпозиционных материалов, и методы их измерения.</p> <p>Осуществляет выбор оптимальных методик измерения и оценки требуемых характеристик полимерных композиционных и наноконпозиционных материалов.</p> <p>Осуществляет измерение и оценку экспериментальных данных о характеристиках полимерных композиционных и наноконпозиционных материалов.</p>	<p>Вопросы для устного собеседования.</p> <p>Практико-ориентированные задания</p> <p>Курсовая работа</p>

### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)		<p>Обучающийся показывает всестороннее, систематическое и глубокое знание основного и дополнительного учебного материала, предусмотренные программой; проявляет творческие способности в понимании, и использовании учебного материала.</p> <p>Грамотно оформлена пояснительная записка по КП и подготовлена на высоком уровне презентация.</p>
4 (хорошо)		<p>Обучающийся показывает достаточный уровень знаний в пределах основного материала, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе; . Допускает не существенные погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, устраняет их без помощи преподавателя. Грамотно оформлена пояснительная записка по КП и подготовлена на высоком уровне презентация, но есть не существенные замечания руководителя.</p>
3 (удовлетворительно)		<p>Обучающийся показывает знания основного материала в минимальном объеме, допуская при этом большое количество не принципиальных ошибок; знаком с основной литературой, рекомендованной программой. Допускает существенные погрешности в оформлении пояснительной записки к КП и небрежно подготовлена презентация.</p>

2 (неудовлетворительно)		Непредставление законченной пояснительной записки по индивидуальному заданию на курсовой проект
Зачтено	Обучающийся своевременно выполнил лабораторные задания и в соответствии с требованиями выполнил и защитил реферат, возможно допуская несущественные ошибки в ответе на вопросы преподавателя.	
Не зачтено	Обучающийся не выполнил (выполнил частично) лабораторные задания, не смог изложить содержание и выводы своего реферата, допустил существенные ошибки в ответе на вопросы преподавателя.	

## 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 7	
1	Основные научные направления кафедры НВКМ СПбГУПТД
2	С чего начинается работа в научной лаборатории
3	Дайте определение понятия «планирование эксперимента»
4	По организации места проведения эксперименты делятся на
Семестр 8	
5	Результаты экспериментов и результаты научно-исследовательской работы.
6	Оформление результатов НИР. Виды и формы отчетов.
7	Структура и дизайн стендовых докладов.
8	Презентация работ с использованием компьютера.
9	В каком виде оформляются результаты научных экспериментов
10	Что такое погрешность эксперимента

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

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

1. Обучающему дают график зависимости сорбционной емкости от концентрации с несколькими кривыми, среди которых есть кривая с выходом на "плато". предлагается определить такую кривую
2. Анализируя приборную базу кафедры сформулировать перечень необходимых экспериментов по определению (изучению) композиционных материалов сорбционного типа.
3. Какое должно быть минимальное количество точек эксперимента для построения графической зависимости
4. Определите среднее арифметическое значение результатов наблюдения, если результаты отдельных наблюдений равны: 12,0; 12,2; 7,8;14,5; 12,3; 12,0; 12,5

## 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

7 семестр: зачет проходит в виде устной беседы руководителя учебно-исследовательской работы с обучающимся с предоставлением от студента - отчета.

8 семестр: защита курсовой работы проходит в виде устной беседы руководителя учебно-исследовательской работы с обучающимся с предоставлением от студента - отчета.

зачет ставится по результатам стендовой сессии с предварительным обсуждением сотрудниками кафедры.



## 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>				
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>
Калиновская, Е. А., Кобышева, А. С.	Плановая научно-исследовательская работа студентов	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет	2021	<a href="https://www.iprbookshop.ru/135724.html">https://www.iprbookshop.ru/135724.html</a>
Сашина Е. С., Яковлева О. И.	Учебно-исследовательская работа	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2023	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2023170">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2023170</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Бруяко, М. Г., Григорьева, Л. С., Орлова, А. М.	Химия и технология полимеров	Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ	2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/40956.html">http://www.iprbookshop.ru/40956.html</a>
Голдобина, В. Г.	Нанотехнологии машиностроения	Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ	2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/92230.html">http://www.iprbookshop.ru/92230.html</a>
Русова Н. В., Асташкина О. В., Лысенко А. А.	Научно-исследовательская работа. Подготовка презентаций и стендовых докладов	СПб.: СПбГУПТД	2015	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2921">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2921</a>
Клименко, И. С.	Теория систем и системный анализ	Москва: Российский новый университет	2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/21322.html">http://www.iprbookshop.ru/21322.html</a>

### 6.2 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>

### 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows  
MicrosoftOfficeProfessional

### 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