

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»  
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по  
УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

«28» \_\_\_\_ 06 \_\_\_\_ 2022 года

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.08**

Учебно-исследовательская работа

Учебный план: 2022-2023 18.03.01 ИПХиЭ НКИБ ОЗО №1-2-93.plx

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

Направление подготовки:  
(специальность) 18.03.01 Химическая технология

Профиль подготовки:  
(специализация) Наноинженерия, композиты и биоматериалы

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очно-заочная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Лаб. занятия				
9	УП	17	34	92,75	0,25	4	Зачет
	РПД	17	34	92,75	0,25	4	
10	УП		18	87,75	2,25	3	Зачет, Курсовая работа
	РПД		18	87,75	2,25	3	
Итого	УП	17	52	180,5	2,5	7	
	РПД	17	52	180,5	2,5	7	

Санкт-Петербург  
2022

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 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

\_\_\_\_\_

Лысенко Александр  
Александрович

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Лысенко Александр  
Александрович

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

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

Введение в нанотехнологию

Аналитическая химия полимеров

Физико-химия наноструктурных полимерных материалов

Получение наночастиц

Методы исследования химических волокон

Методы исследования полимерных композиционных и нанокomпозиционных материалов

Физико-химические методы интенсификации технологических процессов

Технология производства химических волокон — наполнителей для композиционных материалов

Процессы получения наноструктурных полимерных материалов

## 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	9					Р
Тема 1. Научный метод. Наблюдения и факты. Гипотезы, теория и их проверка. Эксперименты. Законы природы. Лабораторное занятие: Знакомство с правилами техники безопасности. Правила ведения рабочего журнала. Обсуждение индивидуальной темы курсовой исследовательской работы с руководителем.		2	5	12	ГД	
Тема 2. Наука и технология. Морально-этические принципы науки. Фундаментальные и прикладные исследования. Роль приборов в проведении эксперимента. Лабораторное занятие: Литературная проработка. Составление плана исследований, выбор методик.		2	5	12	ГД	
Раздел 2. Основы научной деятельности						
Тема 3. Основные направления НИР кафедры. Ведущие ученые университета и их вклад в развитие Российской и мировой науки. Необходимость подготовки студентов в области научных исследований. Побудительные моменты проведения НИР. Цели и основания проведения НИР. Теоретические и научно-практические исследования. Выбор актуальных тематик (актуальность, научная новизна, практическая значимость). Категории НИР: проблемные и текущие исследования. Лабораторное занятие: Литературная проработка. Составление плана исследований, выбор методик.		2	5	12	ГД	
Тема 4. НИР на предприятиях (ЦЗЛ, НИЛ). Основные этапы проведения НИР: разработка технического задания, выбор направления и стратегия исследования. Роль факторов времени, научных сил, финансирования, оснащенности экспериментальной базы при выполнении НИР. Тестирование и сертификация оборудования для выполнения эксперимента. Центры сертификации. Государственные и международные стандарты. Лабораторное занятие: Проведение эксперимента.		4	5	12	ГД	

Раздел 3. Значение научно-технической информация и международного сотрудничества.

--	--	--	--	--

Тема 5. Межгосударственная и международная кооперация в науке. Международное сотрудничество в науке и программы. Контракты с иностранными фирмами. Нобелевские лауреаты. Лабораторное занятие: Проведение эксперимента.

3

5

12

ГД

Тема 6. Роль научно-технической информации при проведении НИР. 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, интернет. Проведение информационного поиска, цели. Рефераты и аналитические обзоры. Интернет – поиск информации. Лабораторное занятие: Проведение эксперимента.

4

3

11

ГД

Итого в семестре (на курсе для ЗАО)

17

28

71

Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)

0,25

Раздел 4. Стратегия и практическая реализация научных исследований

Тема 7. Договоры на выполнение НИР и проектно внедренных работ. Что необходимо знать и учитывать при составлении договора. Примеры договоров на выполнение научных исследований и прикладных работ. Лабораторное занятие: Проведение эксперимента.

4,5

22

ГД

Тема 8. Стратегия исследовательской и изобретательской деятельности. Метод мозгового штурма. ТРИЗ – теория и практика. Инструменты ТРИЗ. Основные приемы в изобретательской и рационализаторской деятельности, конкретные решения. Лабораторное занятие: Проведение эксперимента.

4,5

22

ГД

10

Раздел 5. Научное планирование эксперимента

Тема 9. Планирование экспериментальных работ. Выбор методик и аппаратного обеспечения. Планирование эксперимента в реальном факторном пространстве: факторы, и критерии оценки результатов эксперимента. Метод сечений. Симплекс метод планирования эксперимента. Математическое планирование эксперимента: факторы и критерии оценки, выбор шага эксперимента, матрицы эксперимента, построение математической модели. Лабораторное занятие: Проведение эксперимента.

4,5

22

ГД

Тема 10. Методические обобщения результатов НИР. Математическая обработка результатов эксперимента. Достоверность результатов исследования. Прямые и косвенные доказательства достоверности результатов исследования (погрешность приборов и др.). Лабораторное занятие: Обсуждение результатов, обобщение полученных данных, проведение эксперимента.			4,5	21,75	ГД	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)			18	87,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет, Курсовая работа)			2,25			
Раздел 6. Результаты экспериментов и обработка результатов научно-исследовательской работы						
Тема 11. Оформление результатов НИР. Виды и формы отчетов. Общие принципы и особенности составления различных отчетов: написание отчетов, статей, заявок на патент, дипломных работ, диссертаций, докладов и выступлений. Разработка рекомендаций по использованию результатов НИР. Рассмотрение и приемка НИР. Стендовые и устные доклады на конференциях; подготовка аннотаций и переводов на иностранные языки; структура и дизайн стендовых докладов. Презентация работ: слайдовая и видео презентация работ; презентация работ с использованием компьютера. Лабораторное занятие: Сведение экспериментальных данных в таблицы, построение графиков	9		3	8	ГД	Р
Тема 12. Основные работы с современной копировальной техникой: ксерокопирование и размножение материалов; возможные варианты и форматы представления стендов. Лабораторное занятие: Написание отчетов.			3	13,75	ГД	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)			6	21,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)			0,25			
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>			<b>71,5</b>	<b>180,5</b>		

#### 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 выбирается из следующих направлений:

- углеродные сорбенты
- наноматериалы и нанокомпозиты
- биологические активные волокнистые и пленочные материалы на основе коллагена
- волокнистые материалы медицинского назначения (атравматические шовные материалы, сетчатые эндопротезы и др.)

- технологии новых и возобновляемых источников энергии
  - технологии водородной энергетики
  - разработка фундаментальных основ системного подхода для исследований и изготовления технически сложных объектов, в т.ч. электропроводящих пористых углерод-полимерных и углерод-углеродных композиционных материалов на основе углеродных волокон с высокой и сверхвысокой электропроводностью на основе перспективных волокон-прекурсоров (полиоксидазол, поливиниловый спирт)
  - углеродные текстильные материалы и композиты на их основе

#### 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 материалов.	Вопросы для устного собеседования. Практико-ориентированные задания Курсовая работа
ПК-3	Описывает основные методы, методики, регламентирующие их нормативно-технические документы и оборудование для проведения испытаний, определения значений характеристик технологических и функциональных свойств наноструктурных композиционных материалов. 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. Осуществляет планирование испытаний, работы на исследовательских приборах и оборудовании; работы с нормативно -технической документацией; методики проведения анализа технологических и функциональных свойств.	Вопросы для устного собеседования. Практико-ориентированные задания Курсовая работа
ПК-4	Перечисляет основные требования к оформлению аналитических обзоров, научных отчетов, публикациям результатов исследований. Анализирует, структурирует информацию; обобщает и оформляет результаты исследований согласно требованиям нормативно-технических документов. Обобщает, анализирует и оформляет результаты проведенных исследований, составляет аналитические обзоры, научные отчеты	Вопросы для устного собеседования. Практико-ориентированные задания Курсовая работа
ПК-6	Описывает основные характеристики полимерных композиционных и нанокomпозиционных материалов, и методы их измерения. Осуществляет выбор оптимальных методик измерения и оценки	Вопросы для устного собеседования. Практико-

	<p>требуемых характеристик полимерных композиционных и наноконпозиционных материалов. Осуществляет измерение и оценку экспериментальных данных о характеристиках полимерных композиционных и наноконпозиционных материалов.</p>	<p>ориентированные задания Курсовая работа</p>
--	---	--

### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)		Обучающийся показывает всестороннее, систематическое и глубокое знание основного и дополнительного учебного материала, предусмотренные программой; проявляет творческие способности в понимании, и использовании учебного материала. Грамотно оформлена пояснительная записка по КП и подготовлена на высоком уровне презентация.
4 (хорошо)		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.
3 (удовлетворительно)		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.
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. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	
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. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	



## 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 9	
1	Естественные и гуманитарные области деятельности человека. Научный метод. Наблюдения и факты.
2	Наука и технология. Морально-этические принципы науки.
3	Роль приборов в проведении эксперимента.
4	Фундаментальные и прикладные исследования.
5	Основные направления НИР СПГУТД и кафедр НВКМ и ХТ и ТД. Ведущие ученые университета и их вклад в развитие Российской и мировой науки.
6	Побудительные моменты проведения НИР. Теоретические и научно-практические исследования.
7	Выбор актуальных тематик (актуальность, научная новизна, практическая значимость).
8	Основные этапы проведения НИР: разработка технического задания, выбор направления и стратегия исследования.
9	Тестирование и сертификация оборудования для выполнения эксперимента. Центры сертификации. Государственные и международные стандарты.
10	Роль научно-технической информации при проведении НИР. Проведение информационного поиска, в т.ч. с использованием современных информационных технологий.
11	Договоры на выполнение НИР и проектно-внедренных работ. Что необходимо знать и учитывать при составлении договора.
Семестр 10	
12	Планирование экспериментальных работ. Выбор методик и аппаратного обеспечения.
13	Математическое планирование эксперимента: факторы и критерии оценки.
14	Стратегия исследовательской и изобретательской деятельности.
15	ТРИЗ – теория и практика. Инструменты ТРИЗ.
16	Основные приемы в изобретательской и рационализаторской деятельности.
17	Результаты экспериментов и результаты научно-исследовательской работы.
18	Прямые и косвенные доказательства достоверности результатов исследования (погрешность приборов и др.).
19	Оформление результатов НИР. Виды и формы отчетов.
20	Разработка рекомендаций по использованию результатов НИР.
21	Стендовые и устные доклады на конференциях.
22	Структура и дизайн стендовых докладов.
23	Подготовка аннотаций и переводов на иностранные языки.
24	Презентация работ с использованием компьютера.
25	Основы работы с современными компьютерными технологиями.
26	Межгосударственное и международное сотрудничество в науке.

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

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

1. Провести сравнительный анализ отличия активного эксперимента от пассивного?
2. Анализируя приборную базу кафедры сформулировать перечень необходимых экспериментов по определению (изучению) композиционных материалов сорбционного типа.
3. Сформулируйте, в чем заключается основная идея оценивания с помощью доверительного интервала?
4. Сформулируйте алгоритм поиска научной информации в сети интернет.

## 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

Билет состоит из 2-х вопросов. Время подготовки на билет 40 мин. Время устного ответа на билет – до 30 мин.

Время защиты курсовой работы не более 20 мин.

## 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>				
Голдобина, В. Г.	Нанотехнологии машиностроении	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>
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>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
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>
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>

### 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