

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор
по УР

_____ А.Е. Рудин

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.08

Учебно-исследовательская работа

Учебный план: 2026-2027 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	16	48	79,75	0,25	4	Зачет
	РПД	16	48	79,75	0,25	4	
8	УП		54	53,75	0,25	3	Зачет, Курсовая работа
	РПД		54	53,75	0,25	3	
Итого	УП	16	102	133,5	0,5	7	
	РПД	16	102	133,5	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):

старший преподаватель

Уварова Надежда
Федоровна

к.т.н., профессор

Асташкина Ольга
Владимировна

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 нанотехнологии, производстве композитов и биоматериалов, позволяющие проявить готовность и способность к самостоятельной научно-исследовательской работе.

1.2 Задачи дисциплины:

Раскрыть методологию выполнения исследовательской работы в нанотехнологии, производстве композитов и биоматериалов.

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:

Получение наночастиц

Материаловедение наполнителей для композиционных материалов

Патентно-лицензионная работа

Производственная практика (научно-исследовательская работа)

Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы))

Химия полимерных связующих

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

Технология получения биологически активных полимерных материалов

Технология производства химических волокон — наполнителей для композиционных материалов

Технология полимерных композиционных материалов

Физико-химия наноструктурных полимерных материалов

Процессы получения наноструктурных полимерных материалов

Основы проектирования производства композиционных материалов

Моделирование химико-технологических процессов

Композиционные материалы со специальными свойствами

Введение в нанотехнологию

Физико-химические методы интенсификации технологических процессов

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-1: Способен осуществлять сбор и систематизацию научно-технической информации о существующих наноструктурированных композиционных материалах
Знать: источники научно-технической информации, средства и методы сбора, хранения и обработки научно-технической информации
Уметь: проводить поиск научно-технической информации, осуществлять её систематизацию
Владеть: навыками планирования и проведения эксперимента по индивидуальному заданию на основе анализа научно-технической информации
ПК-2: Способен разрабатывать опытные образцы наноструктурированных композиционных материалов
Знать: основы синтеза полимеров, полимерных связующих, наполнителей, в том числе нано-, основные методики получения полимерных композиционных и нанокомпозиционных материалов и исследования их свойств
Уметь: выбирать оптимальные методики для получения и исследования опытных образцов наноструктурированных композиционных материалов
Владеть: навыками работы в лаборатории по получению опытных образцов и исследованию их свойств
ПК-3: Способен организовывать проведение испытаний технологических и функциональных свойств наноструктурированных композиционных материалов
Знать: основные свойства, взаимосвязь структуры, свойств и областей применения композиционных и нанокомпозиционных материалов, а также методики их определения и анализа
Уметь: выбирать оптимальные методики для определения, исследования и оценки свойств опытных образцов композиционных и нанокомпозиционных материалов
Владеть: навыками работы в лаборатории по исследованию технологических и функциональных свойств образцов полимерных композиционных и нанокомпозиционных материалов

ПК-4: Способен составлять аналитические обзоры, научные отчеты, публиковать результаты исследований
Знать: основные требования к оформлению результатов исследований
Уметь: структурировать, обобщать и оформлять результаты исследований
Владеть: навыками анализа, систематизации, обобщения, сравнения и оформления результатов проведенных исследований
ПК-6: Способен измерять характеристики экспериментальных наноструктурированных композиционных материалов
Знать: необходимые характеристики для оценки экспериментальных полимерных композиционных и наноструктурированных композиционных материалов
Уметь: выбирать методики и оборудование для оценки характеристик, наиболее полно отражающих свойства экспериментальных полимерных композиционных и наноструктурированных композиционных материалов
Владеть: 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. Основы научной деятельности	7					О
Тема 1. Научный метод. Наблюдения и факты. Гипотезы, теория и их проверка. Эксперименты. НИР – общие понятия и положения: ГОСТы по НИР, ГОСТы по оформлению отчетов по НИР, знакомство с правилами техники безопасности, правила ведения рабочего журнала (дата, время, все промежуточные результаты, расчеты, таблицы данных, выводы и т.п. Выбор темы исследовательской работы (будущего диплома), как обсуждать тему НИР с руководителем. Лабораторное занятие: Знакомство с правилами техники безопасности. Правила ведения рабочего журнала. Обсуждение индивидуальной темы курсовой исследовательской работы с руководителем.		2	7	13		
Тема 2. Наука и технология. Морально-этические принципы науки. Понятие о фундаментальных и прикладных исследованиях. Понятие НИР. Принципы классификации НИР: по цели; по степени важности (категории заказчика); по категории исполнителя; по видам деятельности; по длительности. Выбор темы и возможности ее выполнения в конкретных условиях лаборатории, вуза, предприятия. Необходимая приборная база. Методическое обеспечение. Лабораторная работа: Составление плана исследований и обсуждение с руководителем. Выбор объектов исследований.		2	7	13		

Тема 3. Основания для проведения НИР. 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.		4	6	13		
Раздел 2. Научное планирование эксперимента						С
Тема 4. 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. Научно-технические базы для поиска информации: elibrary, академия google, scopus, scindirect. Лабораторное занятие: Проведение экспериментальных исследований по теме курсовой исследовательской работы.		2	7	13		
Тема 5. Планирование экспериментальных работ. Выбор методик и аппаратного обеспечения. Методы обработки результатов исследований: графики, таблицы, диаграммы, схемы, рисунки, фотографии. Лабораторное занятие: Обоснование и выбор методов и методик исследований. Освоение методик исследований. Оборудование химической лаборатории.		2	7	13		
Тема 6. Стратегия исследовательской и изобретательской деятельности. Метод мозгового штурма. ТРИЗ – теория, практика и инструменты. Основные приемы в изобретательской и рационализаторской деятельности, конкретные решения. Лабораторное занятие: Проведение экспериментальных исследований. Обсуждение с руководителем аналитического обзора по теме.		2	7	8,75		
Раздел 3. Роль российских ученых в мировой науке.						
Тема 7. Вклад русских ученых в науку, их достижения мирового значения. Достижения Российских ученых в различных областях за последние годы. Нобелевские лауреаты последних лет. Лабораторное занятие: Проведение экспериментальных исследований. Обобщение данных.		1	3	3		Э

Тема 8. Основные направления научных исследований кафедры. Ведущие ученые университета и их вклад в развитие Российской и мировой науки. Работа ученых университета в годы Великой Отечественной Войны. Лабораторное занятие: Согласование предварительных выводов с руководителем. Представление отчета по проведенным исследования в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2017.		1	4	3		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		16	48	79,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25				
Раздел 4. Учебно-исследовательская работа и практическая значимость						
Тема 9. Проведение экспериментальных исследований. Приложения к отчету по научно-исследовательской работе. Принципы оформления и компоновка.			9	10		
Тема 10. Проведение экспериментальных исследований. Оценка практической значимости результатов исследований.			9	10		
Раздел 5. Анализ проведенных экспериментальных исследований						
Тема 11. Анализ работы с информационными источниками. Проведение экспериментальных исследований.			9	9,75		
Тема 12. Проведение эксперимента и обсуждение результатов с руководителем, корректировка плана исследования.			10	8		
Раздел 6. Оформление результатов экспериментальных и информационных исследований	8					
Тема 13. Обсуждение и оформление результатов УИР. Сведение экспериментальных данных в таблицы, построение графиков. Написание выводов.			8	8		
Тема 14. 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	8		КПр
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)			54	53,75		
Консультации и промежуточная аттестация		0,25				
Всего контактная работа и СР по дисциплине		118,5		133,5		

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

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

Развить компетенции обучающегося в области выполнения исследовательской работы в области наноинженерии, композитов и биоматериалов.

Задачи:

1. Составление актуальности, цели задач работы, выявление проблематики.
2. Составление аналитического обзора.
3. Разбор и отработка 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.	
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.	
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.	
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 и публикации.	

ПК-6	Описывает основные характеристики полимерных композиционных и наноконпозиционных материалов, и методы их измерения. Осуществляет выбор оптимальных методик измерения и оценки требуемых характеристик полимерных композиционных и наноконпозиционных материалов. Осуществляет измерение и оценку экспериментальных данных о характеристиках полимерных композиционных и наноконпозиционных материалов.	
------	--	--

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 не существенные 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 7	
1	Научный метод. Наблюдения и факты
2	Гипотезы, теория и их проверка. Эксперименты.
3	НИР – общие понятия и положения.
4	Наука и технология. Морально-этические принципы науки.
5	Понятие о фундаментальных и прикладных исследованиях.
6	Понятие НИР. Принципы классификации НИР: по цели; по степени важности (категории заказчика); по категории исполнителя; по видам деятельности; по длительности.
7	Основания для проведения НИР. Понятие цели и задач УИР. Актуальность, научная новизна и практическая значимость.
8	Понятие постановки эксперимента: параллельные опыты, "холостой опыт", виды измерений (прямые и косвенные), погрешность эксперимента, статистическая обработка.
9	Роль научно-технической информации при проведении УИР.
10	Источники научной и научно-технической информации.
11	Проведение информационного поиска, цели. Научно-технические базы для поиска информации.
12	Планирование экспериментальных работ. Выбор методик и аппаратного обеспечения.
13	Методы обработки результатов исследований.
14	Стратегия исследовательской и изобретательской деятельности. Метод мозгового штурма. ТРИЗ – теория, практика и инструменты. Основные приемы в изобретательской и рационализаторской деятельности, конкретные решения.
15	Вклад русских ученых в науку, их достижения мирового значения. Достижения Российских ученых в различных областях за последние годы. Нобелевские лауреаты последних лет.
16	Основные направления научных исследований кафедры. Ведущие ученые университета и их вклад в развитие Российской и мировой науки. Работа ученых университета в годы Великой Отечественной Войны.
Семестр 8	
17	Критерии оценивания практической значимости учебно-исследовательской работы
18	Критерии оценивания актуальности темы учебно-исследовательской работы
19	Принципы компоновки и оформления отчета по научно-исследовательской работе
20	Методы анализа экспериментальных исследований
21	Способы проведения анализа информационных источников по теме учебно-исследовательской работы
22	Основные требования к оформлению аналитических обзоров, научных отчетов, публикациям результатов исследований

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. Анализируя приборную базу кафедры сформулировать перечень необходимых экспериментов по определению (изучению) композиционных биологически активных материалов.
4. Анализируя приборную базу кафедры сформулировать перечень необходимых экспериментов по определению (изучению) теплоизоляционных композиционных материалов.
5. Сформулируйте, в чем заключается основная идея оценивания с помощью доверительного интервала?
6. Сформулируйте алгоритм поиска научной информации в интернете.

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»

Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации - отсутствие пропусков по уважительной причине.

Порядок ликвидации академической задолженности - в соответствии с графиком ликвидации задолженности.

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная ☒ Письменная ☒ Компьютерное тестирование ☐ Иная ☐

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Индивидуальный или групповой опрос проводится в течение 20 минут

На написание эссе отводится 30 минут

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Калиновская, Е. А., Кобышева, А. С.	Плановая научно-исследовательская работа студентов	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет	2021	https://www.iprbooks.hop.ru/135724.html
Осипова, Н. В.	Системный анализ и теория принятия решений	Москва: Издательский Дом МИСиС	2021	https://www.iprbooks.hop.ru/129523.html
Сашина Е. С., Яковлева О. И.	Учебно-исследовательская работа	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2023	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2023170
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Русова Н. В., Асташкина О. В., Лысенко А. А.	Научно-исследовательская работа. Подготовка презентаций и стендовых докладов	СПб.: СПбГУПТД	2015	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2921
Лысенко А. А., Асташкина О. В., Саклакова Е. В., Русова Н. В.	Наночастицы, получение и свойства. Углеродные нанотрубки - свойства и применение	СПб.: СПбГУПТД	2015	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2922
Лысенко А. А., Русова Н. В., Цыбук И. О., Уварова Н. Ф.	Эксплуатационные свойства композиционных материалов. Композиты конструкционного назначения	СПб.: СПбГУПТД	2018	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018119
Лысенко В. А., Цыбук И. О., Крисковец М. В., Галунова Е. П., Петрова Д. А.	Научно-исследовательская работа	СПб.: СПбГУПТД	2017	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017114
Лысенко А. А., Русова Н. В., Кузнецов А. Ю.	Методы исследования наноструктурных полимерных материалов	СПб.: СПбГУПТД	2016	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3165
Лысенко А.А., Асташкина О.В., Русова Н.В., Кузнецов А.Ю.	Физико-химические основы получения наноструктурных полимерных материалов. Углеродные материалы, дисперсии и нанокомпозиты. Рекомендованная терминология	СПб.: СПбГУПТД	2018	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018224
Лысенко А.А., Асташкина О.В., Русова Н.В., Кузнецов А.Ю.	Полимерные композиционные материалы со специальными свойствами. Сорбционно-активные композиционные материалы	СПб.: СПбГУПТД	2018	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018223
Лысенко В.А.	Научно-исследовательская деятельность. Теория и практика системного проектирования углеродных композитов функционального назначения.	СПб.: СПбГУПТД	2019	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019318

Асташкина О. В., Лысенко А. А., Дианкина Н. В., Тагандурдыева Н., Кузнецов А. Ю.	Нано-микропористые полимерные материалы	СПб.: СПбГУПТД	2019	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019139
--	--	----------------	------	---

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

MicrosoftOfficeProfessional

Microsoft Windows

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

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска