

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор по УР

_____ А.Е. Рудин

«21» 02 2023 года

Рабочая программа дисциплины

2.1.8.1(Ф) Технологические аспекты развития нанотехнологий

Учебный план: 2023-24 уч.год 2.6.6. Нанотехнологии и наноматериалы НВКМ 2023 ОО.plx

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

Научная специальность: 2.6.6. Нанотехнологии и наноматериалы

Уровень образования: аспирантура

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практ. занятия				
4	УП	12	24	72	3	Зачет
	РПД	12	24	72	3	
Итого	УП	12	24	72	3	
	РПД	12	24	72	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):

кандидат технических наук, Доцент

Кузнецов Андрей Юрьевич

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: Сформировать знания обучающегося в области развития нанотехнологий, в том числе влияния технологических аспектов на развитие нанотехнологий в мире и в России

1.2 Задачи дисциплины:

Получить и расширить теоретические знания в области нанотехнологий и наноструктурных материалов.

Рассмотреть основные этапы развития нанотехнологий.

Систематизировать знания в области развития нанотехнологий в мире и в России.

Усилить степень и эффективность самостоятельности при работе с литературой

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

Методология проведения исследования и методика написания диссертации

Современные информационные технологии в научной деятельности

2 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Знать: Историю развития наноматериалов и нанотехнологий. Основные тенденции и направления развития нанотехнологий. Факторы, ограничивающие развитие нанотехнологий
Уметь: Осуществлять поиск информации в различных источниках о развития нанотехнологий. Пользоваться поисковыми системами и методами исследовательской работы в области наноматериалов и нанотехнологий.
Владеть: Навыками работы с различными источниками информации для понимания объективной картины развития нанотехнологий

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. История развития наноматериалов	4				Пр
Тема 1. История развития наноматериалов и нанотехнологий. Ранние исследования. Развитие микроэлектроники. Открытие фуллеренов. Развитие биотехнологий.		2		8	
Раздел 2. Понятие о наноматериалах.					Пр
Тема 2. Классификация и типы структур наноматериалов. Практическое занятие - Особенности наноматериалов		2	2	8	
Тема 3. Методы исследования наноматериалов. Практические занятия - Просвечивающая электронная микроскопия Растровая электронная микроскопия Сканирующая туннельная микроскопия Атомно-силовая микроскопия, рентгеновские методы исследований.		2	10	20	
Раздел 3. Технологии получения наноматериалов					Пр
Тема 4. Технологии получения наноструктурных материалов и наночастиц. Методы порошковой металлургии. Практические занятия - Механическое размельчение. Методы физического осаждения из газовой фазы. Катодное и магнетронное распыление. Лазерные методы получения наноматериалов. Термическое испарение. Использование восстановительных процессов для получения наноматериалов.		2	8	18	
Раздел 4. Основные области применения наноматериалов					Пр

Тема 5. Основные области применения наноматериалов в настоящее время и в ближайшем будущем. Конструкционные материалы. Инструментальные материалы. Электро-магнитная и электронная техника. Медицина и биотехнологии. Военное дело. Химическая промышленность. Энергетический комплекс. Практическое занятие -по теме лекции	4	4	18	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	12	24	72	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)	0			
Всего контактная работа и СР по дисциплине	36		72	

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

4.1.1 Показатели оценивания

Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
Рассказывает о способах сбора и анализа научной и технической информации по наноматериалам и нанотехнологиям. Составляет обзор нанообъектов и областей их применения. Проводит анализ современных достижений нанонауки, нанотехники и нанотехнологий. Подбирает технологии и методы получения наноструктурированных композиционных материалов в зависимости от поставленных задач.	Вопросы для устного собеседования. Предоставление презентаций и докладов

4.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Обучающийся принял активное участие в семинарах, представил презентации к своим сообщениям, уверенно ответил на вопросы преподавателя и выполнил практическое задание.	
Не зачтено	Обучающийся не проявил активности на семинарах, не представил презентации к своим сообщениям, не ответил на вопросы преподавателя и/или не выполнил практическое задание, допускал существенные ошибки в ответе, свидетельствующие о недостаточном понимании предмета.	

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 4	
1	Этапы развития нанотехнологий
2	Основные методы исследования наноматериалов
3	Особенности наноматериалов
4	Основные области применения наноматериалов и нанотехнологий
5	Применения нанотехнологий в медицине
6	Применения нанотехнологий в микроэлектронике
7	Применения нанотехнологий в конструкционных материалах
8	Применения нанотехнологий в энергетической отрасли
9	Применения нанотехнологий в военно-промышленном комплексе
10	Применения нанотехнологий в химической промышленности

4.2.2 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

На зачет предоставляются рефераты и презентации, выполненные в течение семестра.

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

На подготовку к зачету отводится 30 минут.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Солнцев, Ю. П., Пряхин, Е. И., Вологжанина, С. А., Петкова, А. П., Солнцева, Ю. П.	Нанотехнологии и специальные материалы	Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ	2020	http://www.iprbookshop.ru/97818.html
Липин В.А	Нанотехнологии в химической технологии производства полимеров	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2020	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=20205063
Рогачев С. О.	Металлические наноматериалы для медицины	Москва: Издательский Дом МИСиС	2015	http://www.iprbookshop.ru/64183.html
О. В. Асташкина, В. А. Жуковский, А. А. Лысенко	Фундаментальные основы инновационных текстильных технологий. Фундаментальные основы в области химии и нанотехнологии при разработке инновационных текстильных технологий	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2021	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=202130
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Лысенко А. А., Асташкина О. В., Саклакова Е. В., Кузнецов А. Ю.	Физико-химические основы получения наноструктурных полимерных композиционных материалов и нанотехнологии	СПб.: СПбГУПТД	2014	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2161
Андриевский Р. А.	Основы наноструктурного материаловедения. Возможности и проблемы. — 4-е изд., электрон. — (Нанотехнологии (Лаборатория знаний))	Москва: Лаборатория знаний	2020	https://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=372656

5.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.
2. Электронная библиотека СПбГУПТД [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://publish.sutd.ru>.
3. eLibrary.ru [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://elibrary.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

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