

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
"Ивановский государственный политехнический университет"**

УТВЕРЖДАЮ

Директор института _____

_____ 2026 г.

**Разработка технологии получения
наноструктурированных текстильных
материалов**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	ЕНИТБ (Естественных наук и техносферной безопасности)		
Учебный план	28.03.02 Наноинженерия; 08.03.01 Строительство		
Направленность (профиль)	Инженерия нанокompозитных материалов в строительстве		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	1 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	32	Виды контроля в семестрах: зачет, 7 семестр	
в том числе:			
аудиторные занятия	24		
самостоятельная работа	8		

**Распределение часов дисциплины
по семестрам**

Семестр	7		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Вид занятий				
Лекции	12	12	12	12
Практические	12	12	12	12
Итого ауд.	24	24	24	24
Контактная работа	24	24	24	24
Сам. работа	8	8	8	8
Часы на контроль				
Итого	32	32	32	32

Программу составил(и):

Бондаренко Л.И., доцент, _____

Рецензент(ы):

Комарова Т.А., доцент, _____

Рабочая программа дисциплины

Разработка технологии получения наноструктурированных текстильных материалов

Разработана в соответствии с ФГОС ВО

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.02 Наноинженерия. Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 923
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (Приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 481)

составлена на основании учебного плана

28.03.02 Наноинженерия; 08.03.01 Строительство

утвержденного ученым советом вуза от 26.03.2026 протокол №6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

ЕНиТБ (Естественных наук и техносферной безопасности)

Зав. кафедрой Красильников И.В. _____

Согласовано

Зав. выпускающей кафедрой ЕНиТБ Красильников И.В. _____

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цели:	- изучение методов получения, исследования свойств наноструктурированных волокнистых материалов и применения их для получения новых тканей функционального назначения.
Задачи:	- овладение методами исследования свойств наноструктурированных волокнистых материалов; - формирование навыков применения методов получения новых тканей функционального назначения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	ФТД.В.03
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
	Для успешного усвоения дисциплины обучающийся должен знать: - основные законы неорганической, органической и физической химии, общей и квантовой физики; иметь понятие о механизмах химических реакций; дифференциальное и интегральное исчисления, дифференциальные уравнения, ряды, элементы теории вероятностей; уметь: - решать типовые химические, физические и технологические задачи, использовать основные законы и справочные данные; работать в коллективе; пользоваться персональным компьютером для поиска информации и решения профессиональных задач; владеть: - методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами.
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ	
ПК-4: Способен определять соответствия наноструктурированных композиционных материалов с новыми свойствами техническому заданию	
ПК-4.1. Умеет выбирать методы исследования характеристик наноструктурированных композиционных материалов с новыми свойствами	
ПК-4.2. Умеет подбирать лабораторно-аналитическое оборудование для проведения исследований	
ПК-4.3. Проводит анализ функциональных и эксплуатационных характеристик наноструктурированных композиционных материалов с новыми свойствами	
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:	
Знать:	- физико-химические характеристики наноструктурированных композиционных материалов; - основы технологии производства и методы получения наноструктурированных текстильных материалов; - структуру и свойства нанокристаллических пленок и нанокомпозитных покрытий; - стандарты, технические условия и другие руководящие материалы по разработке и оформлению технической документации по разработке наноструктурированных полимерных материалов
Уметь:	- эксплуатировать установки, предназначенные для получения наноструктурированных материалов; - выбирать и применять средства измерения для определения свойств наноструктурированных композиционных материалов;
Владеть:	- навыками проведения измерений характеристик опытного образца наноструктурированных композиционных материалов; - способностью работать в коллективе при проведении измерений характеристик опытного образца наноструктурированных композиционных материалов, сопоставительных испытаний свойств опытного образца наноструктурированных композиционных материалов и выпускаемой продукции; - навыками подготовки отчета о проведенных исследованиях.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
Раздел 1. Наноструктурированные материалы: особенности строения, свойств, основных методы получения Тема 1.1. Общие сведения о наноразмерных структурах Тема 1.2. Основные методы получения наноструктурированных материалов			
/Лек/	7	2	
/Пр/	7	4	
/СР/	7	1	
Раздел 2. Физико-химические основы воздействия низкотемпературной плазмы на полимерные материалы Тема 2.1. Основные физико-химические процессы, протекающие в низкотемпературной плазме Тема 2.2. Физико-химические процессы, протекающие на поверхности полимеров под действием плазмы			
/Лек/	7	2	
/Пр/	7	2	
/СР/	7	3	
Раздел 3. Изменения физико-химических свойств поверхности полимерных материалов под действием низкотемпературной плазмы (изменение гидрофильных и адгезионных свойств) Тема 3.1. Изменение гидрофильных, адгезионных и электрофизических свойства полимерных материалов			
/Лек/	7	4	
/Пр/	7	2	
/СР/	7	4	
Раздел 4. Применение плазменных технологий в текстильной и легкой промышленности Тема 4.1. Устройство плазмохимических реакторов низкого давления для обработки текстильных материалов Тема 4.2. Устойчивость эффекта плазменной активации поверхности тканей			
/Лек/	7	4	
/Пр/	7	4	
/За/	7	0	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В рамках внутренней системы оценки качества подготовки для текущего контроля и промежуточной аттестации в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся (очной формы обучения). При реализации образовательной программы в университете применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии. Для проведения аудиторной и внеаудиторной контактной работы используются технологии видеоконференцсвязи. Для проведения всех видов занятий используется электронная информационно-образовательная среда вуза. В соответствии с требованиями ФГОС ВО реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития требуемых компетенций обучающихся. Чтение лекций по данной дисциплине будет проводиться с использованием мультимедийных презентаций. Презентация позволяет преподавателю четко структурировать материал лекции, экономить время, затрачиваемое на рисование на доске схем, написание формул и других сложных объектов, что дает возможность увеличить объем излагаемого материала. Кроме того, презентация позволяет очень хорошо иллюстрировать лекцию не только схемами и рисунками, которые есть в учебниках, но и полноцветными фотографиями, рисунками, портретами ученых и т.д. Электронная презентация позволяет отобразить физические и химические процессы в динамике, что позволяет улучшить восприятие материала. Презентация также позволяет ознакомить студентов со схемами и общим видом уникальных приборов исследования и диагностики наноматериалов. Обучающимся предоставляется возможность копирования презентаций для самоподготовки и подготовки к зачету. При работе в малоконтингентной группе, сформированной из достаточно успешных студентов, целесообразно использовать диалоговую форму ведения лекций с использованием элементов практических занятий, постановкой и решением проблемных задач и т.д. Для подготовки к практическим занятиям обучающимся (индивидуально или по 2-3 человека) в начале семестра даются темы докладов. Раскрыть тему доклада обучающийся может с использованием мультимедийных презентаций, демонстрацией интерактивных компьютерных моделей или (с помощью преподавателя) посредством демонстрационного эксперимента. В обсуждение темы и проекта включаются все обучающиеся, оценка выставляется с учетом полноты и доступности представляемого материала, оригинальности проекта и активности обучающихся при обсуждении других докладов.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
Вопросы к зачету:

1. Особенности строения наноструктурированных материалов.
2. Методы получения наноструктурированных материалов.
3. Физико-химические процессы, протекающие в низкотемпературной плазме.
4. Специфический эффект действия плазмы на поверхность полимера.
5. Неспецифический или глубинный эффект действия плазмы.
6. Изменение состава функциональных групп и структуры поверхности полимера под действием плазмы.
7. Изменение гидрофильных и адгезионных свойств полимерных материалов после обработки в плазме.
8. Изменение показателя преломления, твердости и биосовместимости поверхности.
9. Устройство плазмохимических реакторов низкого давления для обработки текстильных материалов.
10. Обратимый характер изменения физико-химических свойств поверхности.
Примерные темы рефератов:
1. Применение низкотемпературной плазмы в быту.
2. История открытия сварки и ее применение.
3. Устройства, позволяющие генерировать различного вида плазмы.
4. Природные проявления плазмохимических явлений.
ФОС по дисциплине представлен в ПРИЛОЖЕНИИ к РПД.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
7.1. Рекомендуемая литература			
7.1.1 Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
Л1.1	Гусев А. И.	Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии. – 2-е изд., испр., 416 с., ,	Москва: Физматлит, 2009.
Л1.2	Рыжонков Р.И.	Наноматериалы : учебное пособие для вузов, ,	М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008,
Л1.3	Батаев В.А., Буров В.Г., Батаев И.А. и др.	Процессы и технологии получения наноразмерных порошков и наноструктурированных материалов : учебное пособие– 283 с. , ,	Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017,
7.1.2 Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
Л2.1	Антоненко С.В.	Технология наноструктур: учебное пособие, 116 с., ,	М.: МИФИ, 2008,
Л2.2	Илюшин В.А.	Физикохимия наноструктурированных материалов: учебное пособие , ,	Новосибирск: НГТУ, 2013 ,
Л2.3	Изгородин А.К.	Электрические и магнитные свойства полимерных композиционных материалов: учебное пособие, 108 с., ,	Иваново: ИВГПУ, 2015,
Л2.4	Морозов А. И.	Введение в плазмодинамику, ,	Москва : Физматлит, 2008,
Л2.5	Гайсин А. Ф.	Газоразрядная плазма с жидкими и твердыми электродами и их применение на практике : учебное пособие, ,	Казань : КНИТУ-КАИ, 2019,
Л2.6		Наноструктурные материалы / -- (Мир материалов и технологий)/под ред. Р. Ханнинк, А. Хилл ; пер. А.А. Шустиков. , ,	М. : РИЦ «Техносфера», 2009. ,
7.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы			
E-learning Портал электронного образования ИВГПУ: https://moodle.ivgpu.ru/			
7.3. Информационное обеспечение дисциплины			
7.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства			
	Лицензионное программное обеспечение вуза: Microsoft Windows XP Professional (Лицензия № 42475881 от 13.07.2007), Microsoft Windows 7 Professional (лицензия №49261729 от 04.11.2011, №64714165 от 30.01.2015), Microsoft Office Office Standart 2007 (Лицензия №44711992 от 21.10.2008), Microsoft Office Office Standart 2010 (Лицензия №64873126 от 03.06.2015), MATLAB R2015b (Лицензия №4647528 от 24.12.2015 от 11.06.2009), Свободно распространяемое: программный пакет Moodle, PascalABCnet, Google Chrome, Opera, Mozilla Firefox, Libre Office, Open Office, Total Commander, 7-Zip, Foxit PDF Reader, GIMP, PTC Mathcad Prime 3.0 и др.		
7.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем			
7.3.2.1	ЭБС "Университетская Библиотека Онлайн", https://biblioclub.ru		
7.3.2.2	Электронная библиотека ИВГПУ, https://lib.ivgpu.ru/		
7.3.2.3	ЭБС издательства "Лань", https://e.lanbook.com/		

8. МТО (ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ)
В качестве материально-технической базы используются аудитории и лаборатория кафедры. Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекционные занятия

При изучении лекционного материала обучающимся полезно руководствоваться следующими правилами. Необходимо составлять подробный конспект каждой лекции, записывая основные положения, математические выводы и обоснования, определения физических величин, формулировки законов, выполнять необходимые рисунки, графики, схемы

Конспект составляется в тетради на одной стороне листа (или на каждой странице оставляются большие поля) для того, чтобы можно было вносить необходимые дополнения из рекомендуемой литературы.

Перед каждой следующей лекцией, перед практическим и лабораторным занятием необходима систематическая работа над конспектом лекции.

Если появятся непонятные вопросы, следует записать их, чтобы выяснить у преподавателя на консультации или обратиться к рекомендуемой литературе.

Практические занятия

Для подготовки к практическим занятиям обучающимся (индивидуально или по 2-3 человека) в начале семестра даются темы докладов. Раскрыть тему доклада обучающийся может с использованием мультимедийных презентаций, демонстрацией интерактивных компьютерных моделей или (с помощью преподавателя) посредством демонстрационного эксперимента. В обсуждение темы и проекта включаются вся группа, оценка выставляется с учетом полноты и доступности представляемого материала, оригинальности проекта и активности обучающегося при обсуждении других докладов.

Контроль самостоятельной работы обучающихся и качество освоения дисциплины осуществляется посредством:

- выступление с докладом по теме реферата;
- проведения зачета.

10. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ООП ВО ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Преподавание дисциплины должно учитывать особенности познавательной деятельности и личностной особенности обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов (по возможности на лекциях, семинарах, лабораторных работах и т.д.). Учет особенностей обучающихся с инвалидностью в полной мере проявляется на предусмотренных для таких обучающихся индивидуальных консультациях по дисциплине.

Необходимо во время преподавания в общей группе учитывать реальные возможности лиц с ОВЗ и инвалидов. Коррекция методики преподавания для данной группы лиц возможна на индивидуальных занятиях. Преподаватель должен учитывать физиологические особенности обучаемого и разработать рекомендации и приемы выполнения поставленной задачи индивидуально. Возможен подбор индивидуального задания с коррекцией уровня сложности выполняемого задания.

Специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья условия обучения, воспитания и развития таких обучающихся, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания организаций, осуществляющих образовательную деятельность, и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Необходимо учитывать тот факт, что обучающиеся не всегда имеют физическую возможность посещать занятия. Поэтому целесообразно разрабатывать дистанционную информационную поддержку процесса обучения. Таким средством могут являться обучающие компьютерные фильмы по данной дисциплине, презентации, которые обучающийся может просматривать дома в комфортной среде и без лимита времени.

Обучающиеся из числа лиц с ОВЗ и инвалидов обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

При проведении занятий в компьютерных лабораториях целесообразно использовать проектор для наиболее удобного размещения обучающегося с ОВЗ при изложении материала занятия.