

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.В.05

Нанотехнологии в химической технологии производства полимеров

Учебный план: _____ ФГОС3++m180401. 2-1_26-12.plx

Кафедра: 2 Физической и коллоидной химии

Направление подготовки:
(специальность) 18.04.01 Химическая технология

Профиль подготовки:
(специализация) Химическая технология высокомолекулярных соединений

Уровень образования: магистратура

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				
3	УП	17	17	73,75	0,25	3	Зачет
	РПД	17	17	73,75	0,25	3	
Итого	УП	17	17	73,75	0,25	3	
	РПД	17	17	73,75	0,25	3	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология, утверждённым приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 910

Составитель (и):

Доктор технических наук, заведующий кафедрой

Липин В.А.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой физической и коллоидной химии

Липин В.А.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Демьянцева Е.Ю.

Методический отдел:

Фахретдинова А. Р.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Усвоение фундаментальных представлений о нанотехнологиях, о специфике развития химии и химической технологии полимеров в связи с использованием нанотехнологий.

1.2 Задачи дисциплины:

Освоение студентами базовых теоретических знаний о нанохимии и нанотехнологиях, об использовании наносистем в технологии полимеров;

Привитие понимания путей использования нанотехнологий в области полимеров и умения ставить и решать конкретные задачи по получению полимерных наноматериалов с заданными свойствами;

Развитие навыков быстрого освоения экспериментальных методов изучения полимерных нанообъектов и промышленных установок в области нанотехнологий;

Подготовить выпускников к самообучению и непрерывному профессиональному самосовершенствованию.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-7: Способен осуществлять систематический сбор и обработку информации о состоянии технологических процессов производства полимерных материалов
Знать: основы химической технологии производства полимеров с элементами нанотехнологий
Уметь: использовать знания современных направлений развития нанотехнологии в производстве полимеров
Владеть: навыками анализировать опыт в области производства полимерных материалов с использованием нанотехнологий

3 СОДЕРЖАНИЕ 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. Общие сведения о нанобъектах	3				Д
Тема 1. Наночастицы. наноразмерные объекты. Наночастицы. Что определяет особенности свойств нанобъектов. Подходы к классификации нанобъектов. Нанотехнологии. Наночастицы металлов. Наночастицы металлоидов. Фуллерены. Нанотрубки и нановолокна. Нанобъекты в природе. Макромолекулы как наноразмерные системы. Супрамолекулярные объекты.		4	4	12	
Тема 2. Особенности физико-химических свойств наносистем. Соотношение поверхностной и объемной внутренней энергии. Влияние размеров и формы нанобъектов на их свойства. Ориентационная и трансляционная упорядоченность. Способы регулирования характеристик наночастиц и нанобъектов.		4	4	12	
Тема 3. Способы получения наносистем. Получение наночастиц и наноматериалов из газовой и жидкой фазы. Принципы формироваия наночастиц твердофазным методом. Классификация оборудования для производства нанобъектов и материалов на их основе; характеристика процессов. Выбор оптимальных приемов в зависимости от назначения материала.		2	2	12	
Раздел 2. Полимеры и наносистемы					Д
Тема 4. Физико-химические особенности полимерных наносистем. Полимерные матрицы. Влияние строения полимера и его молекулярных характеристик на физико-химические свойства полимерных наносистем.		2	2	12	
Тема 5. Нанонаполнители для полимерных материалов, их влияние на физико-химические и технологические свойства. Нанонаполнители в полимерной химии и технологии. Типы нанонаполнителей: химическая структура, размеры, форма. Массовая доля нанонаполнителей в системе, ее влияние на комплекс свойств. Упорядоченность нанонаполнителей в матрице.		2	2	12	

Тема 6. Полимерные нанокompозиты. Полимерные наноструктуры на основе наночастиц металлов и металлоидов. Фуллерен-полимерные комплексы. Полимерные нанокompозиты на основе углеродных нанотрубок. Наноцеллюлоза.		3	3	13,75	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		17	17	73,75	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25			
Всего контактная работа и СР по дисциплине		34,25		73,75	

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5 БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ

Использование балльно-рейтинговой системы не предусмотрено.

6. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ, СИСТЕМЫ И СРЕДСТВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

6.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения
ПК-7	1. Имеет представление об основных принципах использования нанотехнологий в технологии производства полимеров 2. Использует знания о новых методах получения наносистем и их применении в производстве полимерных материалов 3. Демонстрирует навыки анализа отечественного и зарубежного опыта использования нанотехнологий в технологии производства полимерных материалов

6.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основных законов нанотехнологии, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой; может объяснить взаимосвязь основных законов нанотехнологии и их значение для последующей профессиональной деятельности; проявляет творческие способности в использовании учебного материала. Задание выполнено верно	
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные законы нанотехнологии; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя. Задание выполнено неверно	

6.3 Типовые контрольные задания и/или иные материалы, используемые для оценки результатов обучения

6.3.1 Типовые контрольные вопросы

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 3	
1	Наночастицы. Подходы к классификации нанообъектов.
2	Нанохимия. Нанотехнологии.
3	Наночастицы металлов и металлоидов.
4	Фуллерены
5	Нанотрубки и нановолокна
6	Нанообъекты в природе
7	Макромолекулы как наноразмерные системы
8	Влияние размеров и формы нанообъектов на их свойства. Способы регулирования характеристик наночастиц и нанообъектов
9	Влияние строения полимера и его молекулярных характеристик на физико-химические свойства полимерных наносистем.
10	Типы нанонаполнителей: химическая структура, размеры, форма.
11	Полимерные наноструктуры на основе наночастиц металлов и металлоидов.
12	Полимерные нанокомпозиты на основе углеродных нанотрубок
13	Молекулярные контейнеры
14	Микрокапсулирование в полимере
15	Особенности свойств макромолекул-частиц
16	Наноцеллюлоза
17	Получение нанокомпозитов из наноцеллюлозы
18	Сохранение окружающей среды при развитии нанотехнологий
19	Стоимость и доступность нанотехнологий и полимерных наноматериалов.

6.3.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

6.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Что такое фуллерен? Привести аргументированный ответ и области применения
2. Что может быть природным нанообъектом? Привести аргументированный ответ и примеры
3. Где применяются нанотехнологии? Привести аргументированный ответ с примерами
4. Что такое наноцеллюлоза и где она используется? Приведите примеры

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

6.4.1 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»

6.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная ☐ + Письменная ☐ Компьютерное тестирование ☐ Иная ☐

6.4.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Возможность пользоваться справочными таблицами, калькулятором;
Время на подготовку ответа по билету 30 минут.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
7.1.1 Основная учебная литература				

Солнцев Ю. П., Пряхин Е. И., Вологжанина С. А., Петкова А. П., Солнцев Ю. П.	Нанотехнологии и специальные материалы	Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ	2017	http://www.iprbookshop.ru/67351.html
7.1.2 Дополнительная учебная литература				
Верещагина, Я. А.	Инновационные технологии. Введение в нанотехнологии	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2009	http://www.iprbookshop.ru/61850.html
В. А. Липин	Нанотехнологии в химической технологии производства полимеров: учебное пособие	М-во науки и высшего обр. РФ, С.- Петерб. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики. — Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД	2020	http://nizrp.narod.ru/metod/kaffizikollchem/1589388828.pdf

7.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
 Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>
 Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru/>

7.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8
 MicrosoftOfficeProfessional 2013

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

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