

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.02.ДВ.01.01 ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЦИКЛ

Введение в нанотехнологию

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Направленность (профиль)

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Форма обучения

очная

Год набора

2023

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

д.х.н., профессор , С.В. Сайкова

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью дисциплины "Введение в нанотехнологию" является формирование знаний о фундаментальных принципах и физико-химических эффектах, лежащих в основе нанотехнологии;

получение общих представлений о нанотехнологии, как о принципиально новом шаге в развитии науки и производства.

1.2 Задачи изучения дисциплины

- знакомство с историей становления нанотехнологии;
- аргументация интерпретации нанотехнологии как новой научно-практической парадигмы воздействия человека на природу;
- обобщение теоретической базы нанотехнологии;
- знакомство с мировой практикой реализации нанотехнологии (от первичной нанотехнологической продукции до практических приложений), ознакомление с экологическими и токсикологическими аспектами реализации нанотехнологии

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ПК-3: Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	
ПК-3.3: Оценивает и обобщает современные тенденции и перспективы развития производств в области материаловедения и технологии материалов	
ПК-5: Способен использовать современные экспериментальные методы для установления структуры и исследования физико-химических свойств полифункциональных материалов	
ПК-5.1: Применяет знания о химических свойствах металлических сплавов и соединений сложного состава при анализе соотношения «состав-свойства»	

ПК-5.2: Проводит анализ закономерностей «состав-свойства» в рядах аналогов-соединений, выявляет	
корреляции «химическая структура–активность»	

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	1,42 (51)	
занятия лекционного типа	0,47 (17)	
практические занятия	0,47 (17)	
лабораторные работы	0,47 (17)	
Самостоятельная работа обучающихся:	0,58 (21)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Основы физической химии наноматериалов. Основные понятия и приемы нанотехнологии									
	1. Введение. Основные понятия наномира	2							
	2. Физико-химические основы нанотехнологии	3							
	3. История развития нанотехнологии							2	
	4. Основные типы наноразмерных систем	4							
	5. Классификация наноматериалов и методов их получения. Анализ работы: Goddard W. et al. Handbook of Nanoscience, Engineering, and Technology. Boca Raton: Taylor & Francis, 2007.			2					
	6. Основы физической химии наноструктурированных материалов	2							
	7. Термодинамика поверхности. Термодинамические функции поверхности. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение. Процессы на поверхности и в приповерхностных слоях; адсорбция и десорбция; реконструкция и релаксация поверхностей.			2					

8. Поверхностные свойства адсорбентов					6			
9. Подготовка и написание реферативной работы							4	
2. Особенности формирования наноструктур								
1. Синтез наноматериалов	2							
2. Современное состояние направления синтеза «снизу вверх».			4					
3. Синтез магнитных наночастиц на основе оксида железа					5			
4. Нанохимическая технология, нанобиотехнология			4					
5. Методы анализа нанообъектов: сканирующая зондовая микроскопия, просвечивающая электронная микроскопия			5					
6. Методы анализа поверхности нанометрового объекта					6			
3. Применение наноматериалов и нанотехнологий								
1. Использование наноматериалов в различных областях науки и техники	2							
2. Социально-экономические последствия и развитие нанотехнологий в России и в мире	2							
3. Подготовка к письменной зачетной работе							15	

<p>4. Форма итогового контроля – зачёт, который проводится в форме письменной работы. К зачёту допускаются студенты, выполнившие и защитившие реферативную работу. Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если в ответе верно изложено не менее 60 % материала и не допущено существенных неточностей; оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части (более 40 %) программного материала и допускает существенные ошибки.</p>								
<p>Всего</p>	<p>17</p>		<p>17</p>		<p>17</p>		<p>21</p>	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Сергеев Г. Б. Нанохимия: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 020100 (510500) - Химия и по специальности 020101 (011000) - Химия(Москва: Книжный дом "Университет").
2. Суздаев И. П. Нанотехнология. Физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов: научное издание(Москва: URSS).
3. Родунер Э., Андриевский Р. А. Размерные эффекты в наноматериалах: монография(Москва: Техносфера).
4. Волков Г. М. Объемные наноматериалы: учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности "Автомобиле- и тракторостроение"(Москва: КноРус).
5. Пул-мл. Ч., Оуэнс Ф. Нанотехнологии: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки "Нанотехнологии"(Москва: Техносфера).
6. Уайтсайдс Дж., Эйглер Д., Андерс Р., Роко М.К., Уильямс Р.С., Аливисатос П Нанотехнология в ближайшем десятилетии: прогноз направления исследований(Москва: Мир).
7. Андриевский Р. А. Основы наноструктурного материаловедения. Возможности и проблемы: монография(Москва: БИНОМ, Лаборатория знаний).
8. Суздаев И. П. Электрические и магнитные переходы в нанокластерах и наноструктурах: [монография](Москва: URSS).
9. Шабатина, Голубев Нанохимия и наноматериалы: учеб. пособие по курсу химии для студентов техн. специальностей(Москва: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана).
10. Шиманский А. Ф., Подкопаев О. И., Молотковская Н. О., Симонова Н. С. Физикохимия наноструктурированных материалов: учеб.-метод. пособие [для лаб., практ. и самостоят. работ студентов программы подгот. 150100.68 «Материаловедение и технологии материалов»] (Красноярск: СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Пакет Microsoft Office для оформления реферативной работы

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронная химическая энциклопедия – он-лайн.- Режим доступа: <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/>
2. Библиотека сайта химического факультета МГУ - он-лайн. - Режим доступа: <http://www.chem.msu.ru/rus/library/welcome.html>

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Технические средства обучения (мультимедийный проектор, интерактивная доска, компьютер с установленным пакетом MS OFFICE, звуковые колонки)

В данной дисциплине используются следующие технические средства обучения: учебные видеофильмы, лекционные презентации к каждой лекции, выполненные в формате PowerPoint.