

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

04.03.01 Химия

Направленность (профиль)

04.03.01.32 Физическая химия

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2022

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-2: Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы | |
| ПК-2.1: Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных) | как проводится поиск релевантной химической информации проводить первичный поиск информации навыками выбора релевантных источников первичной информации по нанотехнологиям |
| ПК-2.2: Представляет результаты информационного поиска в виде отчета | знать правила составления отчета об информационном поиске составлять отчет о первичном поиске навыками представления результатов информационного поиска |

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: | 1,5 (54) | |
| занятия лекционного типа | 1 (36) | |
| практические занятия | 0,5 (18) | |
| Самостоятельная работа обучающихся: | 0,5 (18) | |
| курсовое проектирование (КП) | Нет | |
| курсовая работа (КР) | Нет | |

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

| № п/п | | Модули, темы (разделы) дисциплины | | Контактная работа, ак. час. | | | | | | | |
|--|--|---|--|-----------------------------|--------------------|-------------------------------------|--------------------|--------------------------------------|--------------------|----------------------------------|--------------------|
| | | | | 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 | | 4 | | | | | | | |
| | | 2. Физико-химические основы нанотехнологии | | 6 | | | | | | | |
| | | 3. История развития нанотехнологии | | | | | | | 2 | | |
| | | 4. Основные типы наноразмерных систем | | 8 | | | | | | | |
| | | 5. Классификация наноматериалов и методов их получения. Анализ работы: Goddard W. et al. Handbook of Nanoscience, Engineering, and Technology. Boca Raton: Taylor & Francis, 2007. | | | | 3 | | | | | |
| | | 6. Основы физической химии наноструктурированных материалов | | 4 | | | | | | | |
| | | 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. Подготовка и написание реферативной работы | | | | | | | 4 | |
| 2. Особенности формирования наноструктур | | | | | | | | |
| 1. Синтез наноматериалов | 4 | | | | | | | |
| 2. Современное состояние направления синтеза «снизу вверх». | | | 4 | | | | | |
| 3. Нанохимическая технология, нанобиотехнология | | | 4 | | | | | |
| 4. Методы анализа нанообъектов: сканирующая зондовая микроскопия, просвечивающая электронная микроскопия | | | 5 | | | | | |
| 3. Применение наноматериалов и нанотехнологий | | | | | | | | |
| 1. Использование наноматериалов в различных областях науки и техники | 6 | | | | | | | |
| 2. Социально-экономические последствия и развитие нанотехнологий в России и в мире | 4 | | | | | | | |
| 3. Подготовка к письменной зачетной работе | | | | | | | 12 | |
| 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. | | | | | | | | |
| Всего | 36 | | 18 | | | | 18 | |

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.