

**Методические указания
к практическим занятиям по дисциплине
«Современное состояние и проблемы
в области нанотехнологий»**

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Энгельсский технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.»**

**Методические указания
к практическим занятиям
по дисциплине «Современное состояние
и проблемы в области нанотехнологий»
для студентов направлений
18.04.01 – Химическая технология**

ВВЕДЕНИЕ

Выполнение практических работ по данной дисциплине направлено на закрепление полученных в ходе изучения тем знаний и реализацию выполнения требований к уровню подготовки студентов, использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни.

Практические занятия существенно повышают качество знаний, их глубину, конкретность, оперативность, значительно усиливают интерес к изучению дисциплины.

Цель преподавания дисциплины: формирование представлений о современном состоянии и проблемам в области применения нанотехнологий.

Задачи изучения дисциплины: ориентирование магистрантов на использование конкретных практических приемов реализации нанотехнологии в научно-исследовательской деятельности.

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Современное состояние и проблемы в области нанотехнологий» включена в факультативные дисциплины учебного плана ОПОП подготовки магистров по направлению 18.04.01 «Химическая технология».

Содержание дисциплины «Современное состояние и проблемы в области нанотехнологий» логически взаимосвязано с другими частями ООП, всеми видами практик. Приступая к изучению дисциплины «Современное состояние и проблемы в области нанотехнологий» будущий магистр должен знать основы физики, химии, материаловедения. Знания и умения, полученные в результате обучения по дисциплине необходимы для научно-исследовательской работы, прохождения практики, а также для выполнения выпускных квалификационных работ (ГИА).

Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей компетенции:

ПК-3 - способен осуществлять организационно-методическое и научно-техническое руководство работами по комплексному контролю производства наноструктурированных композиционных материалов.

Студент должен знать:

методологические подходы к разработке технологии получения наноструктурированных композиционных материалов.

Студент должен уметь:

планировать экспериментальные работы, получения наноструктурированных материалов и интерпретации их свойств;

Студент должен владеть:

профессиональными знаниями и практическими навыками руководства работами по комплексному контролю производства наноструктурированных композиционных материалов.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)
ПК-3 - способен осуществлять организационно-методическое и научно-техническое руководство работами по комплексному контролю производства наноструктурированных композиционных материалов.	ИД-1_{ПК-3} Способен изучать свойства и контролировать получение наноструктурированных композиционных материалов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ИД-1_{ПК-3} Способен изучать свойства и контролировать получение наноструктурированных композиционных материалов	Знать: методологические подходы к разработке технологии получения наноструктурированных композиционных материалов. Уметь: планировать экспериментальные работы, получения наноструктурированных материалов и интерпретации их свойств; Владеть: профессиональными знаниями и практическими навыками руководства работами по комплексному контролю производства наноструктурированных композиционных материалов.

Перечень практических занятий

№ темы	Тема практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии
1	<u>Продукция наноиндустрии</u> Оборудование наноиндустрии. Необходимые составляющие для организации статистического наблюдения в сфере наноиндустрии и нанотехнологий.
2	<u>История развития нанотехнологии в химической промышленности</u> Начальный этап становления нанотехнологии. Надежды, связываемые с наноманипуляторами. Современное состояние как преобладание подхода реализации «сверху вниз» в практической химической промышленности. Работы отечественных и зарубежных нанохимиков.
3	<u>Российские нанотехнологии</u> Критические технологии РФ. Цели и задачи Нанотехнологического общества России. ОАО РОСНАНО: цели и задачи, механизмы реализации. Содержание периодических изданий, публикующих результаты фундаментальных и прикладных исследований в области нанонаук.
4	<u>Технико-экономические задачи внедрения нанотехнологии</u> Экономическая эффективность технологии и показатели качества. Обобщенный критерий качества для оценки показателей материалов различного назначения, позволяющий однозначно количественно характеризовать преимущества различных способов наномодифицирования.
5	<u>Нанотехнологии и безопасность.</u> Биомедицинские аспекты реализации нанотехнологии. Источники экологических и медицинских угроз: размеры наночастиц и их высокая проникающая способность; многообразие композиций наночастиц; недостаточный уровень нанотехнологической культуры; возможность скрытой реализации нанотехнологических процессов. Нормативные документы РФ, регламентирующие работу с продукцией наноиндустрии. Метрологические средства обеспечения безопасности при производстве продукции наноиндустрии.

Список литературы

1. Сергеева Е.А., Композиционные наноматериалы : учебное пособие / Е.А. Сергеева, Ю.А. Тимошина - Казань : Издательство КНИТУ, 2017. - 152 с. - ISBN 978-5-7882-2257-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: - Режим доступа: по подписке. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788222578.html>
2. Рыжонков Д.И., Наноматериалы : учебное пособие / Д.И. Рыжонков, В.В. Лёвина, Э.Л. Дзидзигури - М. : Лаборатория знаний, 2017. - 368 с. (Нанотехнологии) - ISBN 978-5-00101-474-4 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL - Режим доступа: по подписке. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001014744.html>
3. Елисеев А.А., Функциональные наноматериалы / Под ред. Ю.Д. Третьякова. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 456 с. - ISBN 978-5-9221-1120-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922111201.html> - Режим доступа : по подписке.
4. Тарасова Н.В. Оптические методы исследований наноматериалов и наносистем [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине «Материаловедение наноматериалов и наносистем»/ Тарасова Н.В.— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017.— 23 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74408.html> — ЭБС «IPRbooks»
5. Шабатина Т.И. Нанохимия и наноматериалы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шабатина Т.И., Голубев А.М.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2014.— 64 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30893.html> — ЭБС «IPRbooks»
6. Дзидзигури Э.Л. Процессы получения наночастиц и наноматериалов. Нанотехнологии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Дзидзигури Э.Л., Сидорова Е.Н.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Издательский Дом МИСиС, 2012. – 71с. -Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56215.html> — ЭБС «IPRbooks»
7. Раков Э.Г. Неорганические наноматериалы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Раков Э.Г.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Лаборатория знаний, 2020.— 478 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24143.html> — ЭБС «IPRbooks»
8. Гусев А.И., Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии. / Гусев А. И. - 2-е изд., испр., - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 416 с. - ISBN 978-5-9221-0582-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922105828.html> (дата обращения: 22.05.2020). - Режим доступа : по подписке.
9. Наноматериалы на металлической основе в экстремальных условиях [Электронный ресурс]: учебное пособие / Р.А. Андриевский - М.: Лаборатория знаний, 2016.- - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студен-

та": [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001014188.html>
(дата обращения: 22.05.2020). - Режим доступа : по подписке.

10. Мишина Е.Д., Методы получения и исследования наноматериалов и нано-структур. Лабораторный практикум по нанотехнологиям : учебное пособие / Е.Д. Мишина и др.; под ред. А.С. Сигова. - 4-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ, 2014. - 184 с. - ISBN 978-5-9963-2360-9 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996323609.html> - Режим доступа : по подписке.

11. Мишина Е.Д., Методы получения и исследования наноматериалов и наноструктур. Лабораторный практикум по нанотехнологиям : учебное пособие / Е.Д. Мишина, Н.Э. Шерстюк, А.А. Евдокимов, В.О. Вальднер, С.А. Григорьев, Т.В. Долгова, Н.М. Дроздова, А.А. Ежов, Н.И. Ершова, П.Н. Лускинович, В.И. Панов, В.И. Свитов, С.В. Семин, А.И. Стогний, А.А. Федянин, М.Р. Щербаков - М. : Лаборатория знаний, 2017. - 187 с. (Учебник для высшей школы) - ISBN 978-5-00101-473-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001014737.html> - Режим доступа : по подписке.

Сигова А.С., Получение и исследование наноструктур. Лабораторный практикум по нанотехнологиям / А.С. Сигова. - М. : БИНОМ, 2011. - 146 с. - ISBN 978-5-9963-2198-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996321988.html> - Режим доступа : по подписке.

12. Блинков И.В., Процессы получения наночастиц и наноматериалов, нанотехнологии : Лаб. практикум / И.В. Блинков, С.В. Добаткин, Д.В. Кузнецов, М.Р. Филонов, А.О. Волхонский. - М. : МИСиС, 2010. - 36 с. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/Misis_297.html

13. Кузнецов Г.Д., Процессы микро- и нанотехнологии. Ионно-плазменные процессы : Лаб. практикум / Г.Д. Кузнецов, С.П. Курочка, А.Р. Кушхов и др. - М. : МИСиС, 2007. - 141 с. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/Misis_296.html