



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физический факультет

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

НАНОКОМПОЗИТЫ ДЛЯ ФОТОНИКИ (онлайн курс)

Кафедра инженерной физики физического факультета

Образовательная программа бакалавриата
11.03.04- Электроника и нанoeлектроника

Направленность (профиль) программы:
Микроэлектроника и твердотельная электроника

Форма обучения:

Очная

Статус дисциплины:

**Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Модуль мобильности**

Махачкала 2022

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Нанокompозиты для фотоники»
(онлайн-курс университета ИТМО)
<https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/NANOC1/>

Образовательный онлайн-курс «Нанокompозиты для фотоники» входит в Часть, формируемая участниками образовательных отношений (модуль мобильности) образовательной программы бакалавриата 11.03.04 – Электроника и наноэлектроника, профиль подготовки – Микроэлектроника и твердотельная электроника. Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой инженерной физики.

Нанокompозиционные материалы являются новыми и перспективными материалами, позволяющими решать многие актуальные задачи фотоники. Существует большое количество статей и других научных трудов в связи с проведением множества научных исследований в данной области. Однако большинство из них носит узкоспециализированный характер. Данный курс объединяет основные исследования, проводимые в области синтеза нанокompозитных материалов, и рассматривает возможности и особенности применения таких материалов для решения задач фотоники. Таким образом, данный курс - это срез современного представления, как о физике и химии процессов, происходящих в нанокompозитном материале под действием оптического излучения, так и о физико-химических свойствах наноматериалов, обусловленных их строением и структурой.

Курс будет интересен как студентам и преподавателям профильных специальностей, так и сотрудникам проектных компаний, работающих в области создания и разработки наноматериалов, проектирования, разработки и создания элементной базы фотоники. Несомненно, курс будет полезен специалистам, занимающимся продвижением индустрии наносистем для расширения понимания перспектив применения нанокompозитных материалов в области фотоники и физических процессов, отвечающих за уникальные свойства таких материалов и систем.

Целью реализации курса является совершенствование и получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности. Задачами курса являются:

- лабораторно-аналитическое сопровождение разработки наноструктурированных композиционных материалов для применения в фотонике;
- научно-техническая разработка и методическое сопровождение области создания и исследования наноструктурированных композиционных материалов;
- управление методами и средствами проведения разработки нанокompозиционных материалов;
- управление методами и средствами анализа нанокompозитных материалов.

В состав курса входят видеолекции, опросы по материалам видеолекций, презентации и практические упражнения.

Содержание курса:

1. Нанокompозитные материалы – основы физики, химии и технологии.
2. Получение, стабилизация и размеры наночастиц.
3. Спектроскопия.
4. Микроскопия.
5. Характеризация наноматериалов.
6. Размерные эффекты.
7. Получение, стабилизация и размеры наночастиц.
8. Фотоотверждаемые наноматериалы: мономерные системы, иницирующие системы.
9. Получение, стабилизация и размеры наночастиц.
10. Фотонные кристаллы.

В результате освоения курса студенты будут:

- **знать:**
 - особенности наноматериалов, понимать отличия нанотехнологий от технологий микро-размеров, особенности применения нанотехнологий в области фотоники;
 - влияние структуры и состава нанокompозита на его оптические и эксплуатационные характеристики методы технологии создания наночастиц и нанокompозитов;
 - методы характеризации наночастиц и нанокompозитных материалов;
 - направление развития нанотехнологии на современном этапе, современные производства и технологии нанокристаллов и нанокompозитов;
- **владеть (уметь):**
 - способностью анализировать и критически оценивать получаемую информацию в области фотоники наночастиц и наноструктур;
 - способностью воспринимать новые научные факты и гипотезы в области нанотехнологий применительно к приложениям фотоники;
 - способностью ориентироваться в методологических подходах и видеть их в контексте существующей научной базы нанотехнологий;
- **иметь навыки:**
 - использования научных методов в области нанотехнологий;
 - критического анализ информации в области нанотехнологий применительно к фотонике;

- оценки данных полученных различными методами характеристики нанокompозитных материалов.

Формируемая компетенция:

- способность применять основные типы наноматериалов и наносистем неорганической и органической природы для решения задач фотоники; владеть навыками выбора этих материалов для заданных условий эксплуатации;
- способность использовать на практике современные представления наук о свойствах веществ и материалов при переходе их в наноразмерное состояние (ноль, одно-, двух- и трехмерное), о влиянии размера на свойства веществ и материалов, взаимодействия наноматериалов и наносистем с окружающей средой;
- способность критически анализировать современные проблемы в области нанофотоники, ставить задачи и разрабатывать программу исследования;
- способность использовать современные средства и технологии для анализа нанообъектов, и квалифицированно интерпретировать полученные результаты исследований.

Объем дисциплины и зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий 72 ч.

Семестр	Учебные занятия							СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					консультации		
		всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР			
6	72	36	18		18			36	зачет

Основная литература:

1. И.Ю. Денисюк, М.И. Фокина, Ю.Э. Бурункова Нанокompозиты – новые материалы фотоники Учебное пособие, Санкт-Петербург, СПб ГУ ИТМО, 2008
2. М.И. Фокина, И.Ю. Денисюк, Ю.Э. Бурункова Полимеры в интегральной оптике – физика, технология и применение Учебное пособие, Санкт-Петербург СПб ГУ ИТМО, 2008
3. Igor Denisyuk and Mari Fokina (2010). A Review of High Nanoparticles Concentration Composites: Semiconductor and High Refractive Index

Materials, Nanocrystals, Yoshitake Masuda (Ed.), ISBN: 978-953-307-126-8, Sciyo, Permanent address: <http://www.intechopen.com/articles/show/title/high-nanoparticles-concentration-composites-semiconductor-and-high-refractive-index-materials>

4. Витязь, П. А. Наноматериаловедение: учеб. пособие / П. А. Витязь, Н. А. Свидунович, Д. В. Куис. — Минск: Высшая школа, 2015. — 511 с. https://www.gstu.by/sites/default/files/library/file_knigi/vityaz.pdf
5. ЭБС на платформе «Лань». Учебники и учебные пособия для университетов издательства «Лань» <http://e.lanbook.com/>