

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И
ИННОВАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

УРГЕНЧСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ



Б. Абдуллаев
2024 год

Зарегистрирован: № BD 60710100-2.07
2024 год 29 августа

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

предмета

Микро-нано технологические производства

Область знаний:

700 000 – Области инжиниринга,
обработки и строительства

Сектор образования:

710 000 – Инженерные работы

Образовательное направление:

60710100 – Химическая технология
(силикатные материалы)

Ургенч – 2024

Код Дисциплины/модуля MNChB341	Учебный год 2024-2025	Семестр 6	ECTS - Кредиты 4 Семестр 6	
Вид Дисциплины/модуля Выборочный	Язык обучения Русский		Часы занятий в неделю 6 семестр – 2	
Наименование предмета	Часы аудиторных занятий		Часы самостоятель ной работы	Часы общей нагрузки
1. Микро-нано технологические производства	60		60	120
2.	I. Содержание предмета В методическом плане дисциплина опирается на знание химии, физики и математики в объеме программ обязательного среднего (полного) образования. Полученные в процессе изучения дисциплины «Микро-нано технологические производства» умения и навыки обеспечивают фундамент общехимической подготовки бакалавров в области микро-нано технологий, создают основу для изучения специальных дисциплин и дальнейшей практической деятельности II. Цели и задачи науки Целью изучения дисциплины является приобретение студентами знаний об основных технологических методах изготовления элементов микро- и нано системной техники, свойствах и возможностях микро- и нано системной техники. Основными задачами преподавания учебной дисциплины являются: приобретение студентом знаний о базовых технологических процессах изготовления компонентов микро- и нано системной техники, по основам эпитаксии, различным видам литографических процессов, тонкопленочным и вакуумным технологиям, зондовым нано технологиям и не литографическим методам формирования нано структур, параметрам и основным свойствам микро- и нано системной техники. III. Основная теоретическая часть (лекции) В программу включены следующие темы: Введение Использование и совершенствование методов и подходов микро-нано технологических производств. Ознакомление с программой курса. Роль нано технологий в современном мире.			

Нанокластеры и наноматериалы
Нанокластеры и их классификация. Методы получения различных нанокластеров и наноструктур. Наноматериалы.
Углеродные нанокластеры, наноструктуры и наноматериалы
Углеродные нанокластеры . Фуллерены . Фуллериты . Углеродные нанотрубки . Графен .
Объёмные наноструктурированные материалы
Твердотельные нанокластеры и наноструктуры . Наноструктуры и их свойства . Тонкие пленки . Металлические нанокластеры в оптических стеклах . Пористый кремний. Объёмные наноструктурированные материалы для фотоники .
Электрические и магнитные свойства наносистем и наноматериалов
Электрические свойства наноструктур . Магнитные свойства наноструктур. Ферромагнитные жидкости
Самосборка и катализ. Поверхностные эффекты
Процесс самосборки. Монослои . Поверхностные эффекты . Электронные свойства поверхности металлов и оксидов металлов . Магнитные свойства поверхности металлов и оксидов металлов . Асорбция и катализ. Термодинамический подход к поверхности .
Нанотехнологии
Определение технологии и нанотехнологии . Методы получения наноматериалов. Механические методы получения нанопорошков . Методы физического диспергирования . Методы химического диспергирования . Биологические методы получения наноматериалов.
Методы измерения, исследования и формирования наноструктур .
Молекулярно-лучевая эпитаксия . Формирование квантовых точек посредством самоорганизации при эпитаксии. Нанолитография. Импринт – литография (нанопечатная литография)
Зондовые технологии
Сканирующая туннельная микроскопия (СТМ). Нанотехнологии на основе СТМ . Атомно-силовая микроскопия (АСМ) . Применение АСМ в нанотехнологиях . Нанолитография на основе АСМ
Применения наноматериалов и нанотехнологий
Классификация низкоразмерных систем . Квантовые ямы, проволоки и точки . Оптические свойства квантовых точек (0D -системы) . Оптические свойства нанокластеров, наносистем и наноматериалов . Металлические нанокластеры в оптических стеклах . Оптические свойства полупроводниковых нанокластеров . Лазеры на квантовых точках . Полупроводниковые наноструктуры и наноструктуры

Оптические волокна с фотонно-кристаллической структурой
Нанопотоника.

Фотонные кристаллы . Оптические волокна с фотонно-кристаллической структурой (ФКВ) . Технология изготовления оптических волокон с ФКВ .

IV. Темы практических занятий

- Методы исследований и измерений наноструктур
- Рентгеновский структурный анализ (РСА) .
- Масс-спектрометрия .
- Электронная спектроскопия .
- Оптическая спектроскопия .
- Инфракрасная и рамановская спектроскопия .
- Фотоэмиссионная и рентгеновская спектроскопия
- Наномашины и наноприборы
- Микроэлектромеханические системы (МЭМС) .
- Нанозлектромеханические системы (НЭМС) .
- Молекулярные и супрамолекулярные переклнчателн.
- Материалы и технологии будущего .
- Биоматериалы . «Умные» материалы. Бионические и самособирающиеся материалы .
- Наномасштабные материалы и сборка .
- Наноматериалы для информационных технологий . Техника отображения

III. Самостоятельное образование и самостоятельная работа

1. Развитие нанотехнологий – приоритетное направления развития науки и техники в 21 веке.
2. Нанобъекты и нанозффекты вокруг нас.
3. Основные этапы развития нанотехнологии.
4. Ученые, внесшие особый вклад в развитие нанотехнологии.
5. Уникальность свойств наночастиц серебра.
6. Уникальность свойств наночастиц диоксида кремния.
7. Уникальность свойств наночастиц диоксида циркония.
8. Уникальность свойств наночастиц оксида цинка.
9. Процессы получения нанобъектов «сверху — вниз» и «снизу — вверх»
10. Процессы зародышеобразования в газовых и конденсированных средах.
11. Криохимический синтез наноматериалов.

12. Дамасская сталь и нанотехнологии.
13. Конденсационный метод получения наночастиц металлов. История и современность.
- 14.Детонационный синтез наноалмазов. Применение наноалмазов.
15. Диспергирующие устройства: шаровые, планетарные, струйные, вихревые, вибрационные мельницы, атриторы, вибро-мельницы, дезинтеграторы.
- 16.Синтез и применение наночастиц золота и серебра различных размеров, форм и состава.
- 17.Методы получения консолидированных наноматериалов интенсивной пластической деформацией.
- 18.Методы синтеза и применение магнитных наночастиц.
- 19.Структура углеродных нанотрубок и методы ее изучения .
- 20.Квантово-размерные эффекты в наномире.
- 21.Применение углеродных нанотрубок в различных областях техники.
- 22.Электрофизические свойства углеродных нанотрубок.
23. Углеродные нанотрубки – история, свойства, применение.
- 24.Наноразмерные объекты в биологии и медицине.
- 25.Токсикологические свойства наноразмерных углеродных структур – аспекты безопасности использования.

Студентам рекомендуется готовить рефераты и представлять их по темам, которые предстоит освоить самостоятельно.

- 3. V. Результаты научного образования (формируемые компетенции)**
- В результате изучения учебной дисциплины «Технологии нано- и микросистемной техники» студент должен:
- Знать:
- технологию самоорганизованных, имплантированных, наноразмерных структур в полупроводниках;
 - технологии нанокомпозитов, нанокерамики, сверхпроводников и волноводных наноразмерных структур;
- Уметь:
- характеризовать микро- и нанозлектромеханические системы, микро- и наносистемную технику;
 - зондовые нанотехнологии и методы наноконтактирования;
 - анализировать параметры и основные свойства, реализующиеся в различных микро- и нанозлектромеханических системах, структурную организацию наносистем;;
 - конструировать наноструктуры и элементы нанозлектроники на основе использования зондовых технологий;
- Владеть:
- методами зондовой технологии получения покрытий на наномуровне;
 - методами наноконтактирования и техникой получения самоорганизованных, имплантированных, наноразмерных структур;

4.	VI. Образовательные технологии и методы: - лекции; - индивидуальные задания; - работать в группах.
5.	VIII. Основная литература 1. Наноматериалы и нанотехнологии: учебное пособие / В.С.Кирчанов; Пермский нац. исслед. политех. ун-т. – Пермь. Изд-во Перм. нац. исслед. политех. ун-та 2016- 193 с. 2. Поддубных, Л.П. Физико-химические методы анализа: учеб.-метод. пособие / Л.П. Поддубных; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2015. – 148 с. 3. Дополнительная литература 1. Нанотехнологии. Азбука для всех/ под редакцией Ю.Д. Третьякова М.; – ФИЗМАТЛИТ 2008. – 368 ст. Интернет сайты https://www.youtube.com/watch?v=ocKKYqOohwc https://www.youtube.com/watch?v=pxKxg1MdFoA
6.	Разработан и одобрен Ургенским государственным университетом.
7.	Ответственные за модуль: А.А. Мусаев – УрГУ. Преподователь кафедры «Химические технологии»
8.	Рецензенты: Матчанов Ш.К. □ Доцент кафедры «Химические технологии» УрГУ, к.т.н. Жуманиязов Х.П. □ Зав. Кафедры «Технологии и оборудование легкой промышленности» УрГУ, доцент, к.т.н.
9.	Рецензенты: Матчанов Ш.К. □ Доцент кафедры «Химические технологии» УрГУ, к.т.н. Жуманиязов Х.П. □ Зав. Кафедры «Технологии и оборудование легкой промышленности» УрГУ, доцент, к.т.н.

Данная учебная программа утверждена протоколом заседания № 1 Учебно-методического совета университета от 24 августа 2024 года.

Данная учебная программа утверждена протоколом заседания № 1 кафедры «Химические технологии» 27 – августа 2024 года.

Начальник отдела академической деятельности и департамента регистратора:  **Ф.Р. Матлатипов**

Декан факультета:  **Ш.Р. Курамбаев**
 Зав. кафедрой:  **А.К. Антова**
 Составитель:  **А.А. Мусаев**