

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра нанотехнологий

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ¹

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЕ НАНООБЪЕКТОВ, ПРИБОРОВ И
НАНОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

Уровень подготовки
высшее образование – магистратура

Направление подготовки (специальность)
28.04.02 Наноинженерия

Направленность подготовки (профиль, специализация)
Наноинженерия в машиностроении

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Форма обучения
очная

Уфа 2015

Исполнители:

Ст. преподаватель

должность

личная подпись



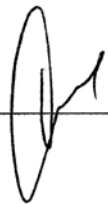
Лукьянов А.В.
расшифровка подписи

Заведующий кафедрой

Нанотехнологий

наименование кафедры

личная подпись



Валиев Р.З.
расшифровка подписи

¹ Аннотация рабочей программы дисциплины отражает краткое содержание рабочей программы дисциплины, являющейся неотъемлемой частью основной профессиональной образовательной программы.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы исследования и моделирование нанообъектов, приборов и нанотехнологических процессов» является дисциплиной базовой части профессионального цикла.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 28.04.02 Наноинженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "30"марта 2015 г. № 307.

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов знаний, умений, практических навыков, обеспечивающих выполнение следующих элементов научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности.

Задачи:

- 1) изучение физических явлений, лежащих в основе сканирующей зондовой микроскопии;
- 2) знакомство с общими принципами работы и устройством сканирующих зондовых микроскопов;
- 3) ознакомление с методами сканирующей зондовой микроскопии;
- 4) получение практических навыков применения сканирующей зондовой микроскопии.

Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию
1	способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности	ОК- 4	<i>пороговый уровень</i>	Системный анализ

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), для которой данная компетенция является входной
1	способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки	ОПК- 1	<i>пороговый уровень</i>	Методы и техника экспериментальных исследований в обработке металлов давлением
2	способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК- 2	<i>пороговый уровень</i>	Научно-исследовательская работа

Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки	ОПК-1	основные характеристики объемных металлических наноматериалов	прогнозировать структуру и свойства наноматериалов после различных термомеханических обработок.	навыками применения современных методов исследований структуры и свойств при разработке наноматериалов и процессов их получения
	способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-2	современные методы исследований структуры и свойств наноматериалов	оценивать структуру и свойства металлов и сплавов после обработки различными методами интенсивной пластической деформации	навыками расчета вклада различных структурных составляющих в механические и функциональные свойства наноматериалов

Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц (72 часов).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час.
	1 семестр
Лекции (Л)	6
Практические занятия (ПЗ)	24
Лабораторные работы (ЛР)	0
КСР	2
Курсовая проект работа (КР)	-
Расчетно - графическая работа (РГР)	-
Самостоятельная работа (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	31
Подготовка и сдача экзамена	-
Подготовка и сдача зачета	9
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	зачет

Содержание разделов и формы текущего контроля

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов						Литература, рекомендуемая студентам*	Виды интерактивных образовательных технологий**
		Аудиторная работа				СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	Техника сканирующей зондовой микроскопии (СЗМ). Принципы работы сканирующих зондовых микроскопов.	3	12	-	1	21	15	Р 6.1 №2, Р6.2 №1	<i>лекция классическая, лекция-визуализация</i>
2	Атомно-силовая микроскопия. Общие принципы работы атомно-силового микроскопа (АСМ). Зондовые датчики атомно-силовых микроскопов. Аппаратура АСМ и анализ.	3	12	-	1	10	16	Р 6.1 №1	<i>лекция классическая, лекция-визуализация</i>

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 50 % от общего количества аудиторных часов по дисциплине «КОМПЬЮТЕРНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАНОИНДУСТРИИ».

Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1		Не предусмотрено курсом	-

Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Просвечивающая электронная микроскопия	8
2	2	Растровая сканирующая микроскопия	8
3	3	Техника зондовой микроскопии. Получение первого СЗМ изображения. Обработка и представление результатов эксперимента.	2
4	4	Методы зондовой микроскопии. Количественный анализ СЗМ изображений. Исследование поверхности твердых тел методом атомно-силовой микроскопии в неконтактном режиме.	2
5	5	Артефакты в сканирующей зондовой микроскопии.	2
6	6	Исследование поверхности твердых тел методом сканирующей туннельной микроскопии	2

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**Основная литература**

1. Наноматериалы и нанотехнологии: [учебник для вузов] / В. А. Богуслаев [и др.]; под ред. В. А. Богуслаева - Запорожье: АО "Мотор Сич", 2014 - 207с.
2. Электронная библиотека диссертаций РГБ [Электронный ресурс]: Официальный сайт / Российская государственная библиотека - М.: РГБ, 2015

Дополнительная литература

1. Рамбиди Н.Г., Березкин А.В. Физические и химические основы нанотехнологий – М.: Физматлит, 2008. – 454 с.
2. Рыжонков Д.И., Левина В.В., Дзидзигури Э.Л. наноматериалы: Учебное пособие. М.: БИНОМ. Лаб. Знаний, 2010.- 365 с.
3. Родунер Э. Размерные эффекты в наноматериалах / пер. с англ. А.В. Хачояна; под ред. Р.А. Андриевского. – М.: Техносфера, 2010. – 350 с.
4. Гусев А.И. Наноматериалы. наноструктуры, нанотехнологии. – М.: Физматлит, 2007. 414с.

Интернет-ресурсы (электронные учебно-методические издания, лицензионное программное обеспечение)

№	Наименование ресурса	Объем фонда электронных ресурсов	Доступ	Реквизиты договоров с правообладателями
	Электронная библиотека	885352 экз.	Доступ	Договор №1330/0208-14 от

	диссертаций РГБ		с компьютеров читальных залов библиотеки, подключенных к ресурсу	02.12.2014
	СПС «КонсультантПлюс»	2007691 экз.	По сети УГАТУ	Договор 1392/0403 -14 т 10.12.14
	СПС «Гарант»	6139026 экз.	Доступ с компьютеров читальных залов библиотеки, подключенных к ресурсу	ООО «Гарант-Регион, договор № 3/Б от 21.01.2013 (продлонгирован до 08.02.2016.)
	ИПС «Технорма/Документ»	36939 экз.	Локальная установка: библиотека УГАТУ-5 мест; кафедра стандартизации и метрологии-1 место; кафедра начертательной геометрии и черчения-1 место	Договор № АОСС/914-15 № 989/0208-15 от 08.06.2015.
*	Научная электронная библиотека eLIBRARY* http://elibrary.ru/	9169 полнотекстовых журналов	С любого компьютера, имеющего выход в Интернет, после регистрации в НЭБ на площадке библиотеки УГАТУ	ООО «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА». № 07-06/06 от 18.05.2006
	Тематическая коллекция полнотекстовых журналов «Mathematics» издательства Elsevier http://www.sciencedirect.com	120 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Договор №ЭА-190/0208-14 от 24.12.2014 г.
	Научные полнотекстовые журналы издательства Springer* http://www.springerlink.com	1900 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Доступ открыт по гранту РФФИ
	Научные полнотекстовые журналы издательства Taylor& Francis Group* http://www.tandfonline.com/	1800 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и Государственной публичной научно-технической библиотекой России (далее ГПНТБ России)
	Научные полнотекстовые журналы издательства Sage Publications*	650 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
	Научные полнотекстовые журналы издательства Oxford University Press* http://www.oxfordjournals.org/	275 наимен. журналов	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
	Научный полнотекстовый журнал Science The American Association for the Advancement	1 наимен. журнала.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между

	of Science http://www.sciencemag.org		Интернет	Министерством образования и науки и ГПНТБ России
	Научный полнотекстовый журнал Nature компании Nature Publishing Group* http://www.nature.com/	1 наимен. журнала	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
	Научные полнотекстовые журналы Американского института физики http://scitation.aip.org/	18 наимен. журналов	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
	Научные полнотекстовые ресурсы Optical Society of America* http://www.opticsinfobase.org/	22 наимен. журн.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
	База данных GreenFile компании EBSCO* http://www.greeninfoonline.com	5800 библиографич записей, частично с полными текстами	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Доступ предоставлен компанией EBSCO российским организациям-участникам консорциума НЭЙКОН (в том числе УГАТУ - без подписания лицензионного договора)
	Архив научных полнотекстовых журналов зарубежных издательств*- Annual Reviews (1936-2006) Cambridge University Press (1796-2011) цифровой архив журнала Nature (1869- 2011) Oxford University Press (1849–1995) SAGE Publications (1800-1998) цифровой архив журнала Science (1880 -1996) Taylor & Francis (1798-1997) Институт физики Великобритании The Institute of Physics (1874-2000)	2361 наимен. журн.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Доступ предоставлен российским организациям-участникам консорциума НЭЙКОН (в том числе УГАТУ - без подписания лицензионного договора)

Образовательные технологии

Структура методики преподавания дисциплины «Компьютерные и информационные технологии в nanoиндустрии» включает:

Раздел 1. Предмет, научные основы и цели учебной дисциплины.

- 1.1. Предмет, научные основы.
- 1.2. Цели и задачи учебной дисциплины.
- 1.3. Роль и место дисциплины в системе подготовки специалиста данного профиля.

Раздел 2. Структура и содержание учебной дисциплины.

- 2.1. Распределение учебного времени.
- 2.2. Содержание учебной дисциплины.
- 2.3. Структурно-логическая схема прохождения учебной дисциплины.

Раздел 3. Методы и средства обучения и воспитания.

- 3.1. Отработка теоретической части.
 - 3.1.1. Методика преподавания и изучения дисциплины.
 - 3.1.2. Отработка практической части.

3.2. Методы и средства обеспечения идейности, высокой научности и практической направленности обучения.

3.3. Методика привития обучаемым умений и навыков.

3.4. Методика применения технических средств обучения при изучении дисциплины.

3.5. Самостоятельная работа обучаемого.

3.6. Разработка и обновление учебно-методических материалов.

Раздел 4. Контроль усвоения знаний, умений и навыков по дисциплине.

4.1. Система и методика контроля.

4.2. Организация подготовки студентов к зачету.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Оборудование:

- ПК AMD Phenom II X6 1075T-3.0 - 16 шт;
- маркерная доска – 1 шт.;
- экран ручной Premium Wall Screen- 1 шт.;
- видеопроектор Epson EB-824H (с потолочным креплением) – 1 шт.

Специализированная лаборатория электронной микроскопии

Оборудование:

- ванна ультразвуковая WUC-АОЗН – 1 шт.;
- весы аналитические Pioneer PA 214C- 1 шт.;
- микроскоп Биомед MMP-2 – 1 шт.;
- печь муфельная FHP-05 Daihan – 1 шт.
- плитка нагревательная цифровая HP-30D-Set – 1 шт.;
- растровый электронный микроскоп JCM-5700 – 1 шт.;
- центрифуга MiniSpin Eppendorf – 1 шт.;
- шлифовально-полировальный станок MP-1B – 1 шт.

Специализированная лаборатория зондовой микроскопии и наноинженерии

Оборудование:

- зондовая нанолаборатория (INTEGRA Prima) – 1 шт.;
- микротвердомер ПМТ-3М – 1 шт.;
- установка магнетронного напыления с системой напуска газа и измерителем толщины покрытия VSM-200 – 1 шт.

Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.