

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

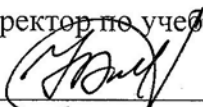
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра нанотехнологий

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 Н.Г.Зарипов

«02» 09 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«НАУЧНЫЕ ПРИНЦИПЫ УПРАВЛЕНИЯ СВОЙСТВАМИ НАНОМАТЕРИАЛОВ»

Уровень подготовки: высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

Направление подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации

28.06.01 Нанотехнологии и наноматериалы

Программа

Нанотехнологии и наноматериалы (в промышленности и медицине)

Квалификация выпускника

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения

Очная

Уфа 2015

Содержание

1.	Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	3
2.	Перечень результатов обучения.....	4
3.	Содержание и структура дисциплины (модуля).....	5
4.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.....	6
5.	Фонд оценочных средств.....	7
6.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)..	8
7.	Образовательные технологии.....	11
8.	Методические указания по освоению дисциплины.....	11
9.	Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	11
10.	Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ.....	12
	Лист согласования рабочей программы дисциплины	
	Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Научные принципы управления свойствами наноматериалов» является дисциплиной по выбору вариативной части.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации (аспирантура) 28.06.01, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "30"июля 2014 г. № 893 и приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.04.2015 N 464 "О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации)". Является неотъемлемой частью основной образовательной профессиональной программы (ОПОП).

Целью освоения дисциплины является формирование компетенций в области механических, усталостных и функциональных свойств наноматериалов, включая знания, умения, навыки и социально-личностные качества, обеспечивающие успешность научно-педагогической деятельности

Основными **задачами** изучения дисциплины являются:

1. Изучение физических основ прочности наноматериалов полученных методами интенсивной пластической деформации.
2. Изучение физических основ сверхпластичности наноматериалов
3. Изучение основ усталости и разрушения наноматериалов
4. Изучение функциональных свойств наноматериалов
5. Формирование умений в области применения современных методов исследования механических, усталостных и функциональных свойств наноматериалов при создании новых конструкционных материалов.
6. Владение физическими основами прочности, усталости и разрушения на уровне, позволяющем прогнозировать свойства наноматериалов, полученных методами интенсивной пластической деформации.
7. Получение практических навыков определения и анализа механических, усталостных и функциональных свойств наноматериалов

В результате изучения курса «Научные принципы управления свойствами наноматериалов» аспирант должен:

знать

- основные научные принципы достижения повышенных механических, усталостных и функциональных свойств в наноматериалах;
- основные закономерности влияния структурных особенностей наноматериалов на их механические, усталостные и функциональные свойства;

уметь

- рассчитывать вклады различных структурных составляющих в механические, усталостные и функциональные свойства наноматериалов;
- прогнозировать свойства наноматериалов в зависимости от их структурных особенностей;

владеть

- основными экспериментальными методиками определения механических, усталостных и функциональных свойств наноматериалов;
- навыками выбора наноматериалов и способа их получения с учетом условий эксплуатации изделий.

Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), практики, научных исследований, сформировавших данную компетенцию
1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	УК-1	базовый	Блок 1 «Методика работы над литературными источниками»

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), практики, научных исследований для которых данная компетенция является входной
1	Умение применять научные принципы управления свойствами наноструктур для разработки технологических режимов получения современных конструкционных материалов	ПК-1	повышенный	Блок 2 «Научно-исследовательская практика» Блок 3 «Научные исследования»

2. Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	Умение применять научные принципы управления свойствами наноструктур для разработки технологических режимов получения современных конструкционных	ПК-1	- современные методы исследований структуры и свойств наноматериалов; - основные характеристики конструкционных материалов - методы расчета	- оценивать структуру и свойства металлов и сплавов после обработки различными методами интенсивной пластической деформации; прогнозировать структуру и свойства	- навыками применения современные методы исследования структуры и свойств наноматериалов для разработки технологических режимов получения

	материалов	<p>вкладов различных структурных составляющих в предел текучести наноматериалов;</p> <p>- методы расчета вкладов различных структурных составляющих в предел выносливости наноматериалов;</p> <p>- методы расчета вкладов различных структурных составляющих в функциональные свойства наноматериалов;</p> <p>- методы расчета вкладов различных структурных составляющих в эксплуатационные свойства материалов, применяемых в энергетике;</p> <p>- методы расчета вкладов различных структурных составляющих в эксплуатационные свойства материалов, применяемых в аэрокосмической промышленности;</p> <p>- методы расчета вкладов различных структурных составляющих в эксплуатационные свойства материалов, применяемых в электротехнической промышленности;</p> <p>- методы расчета вкладов различных структурных составляющих в эксплуатационные свойства материалов, применяемых в медицине</p>	<p>наноматериалов после различных термомеханических обработок</p> <p>- рассчитывать вклады различных структурных составляющих в предел текучести наноматериалов;</p> <p>- рассчитывать вклады различных структурных составляющих в предел выносливости наноматериалов;</p> <p>- рассчитывать вклады различных структурных составляющих в функциональные свойства наноматериалов;</p> <p>- рассчитывать вклады различных структурных составляющих в эксплуатационные свойства материалов, применяемых в энергетике;</p> <p>- рассчитывать вклады различных структурных составляющих в эксплуатационные свойства материалов, применяемых в аэрокосмической промышленности;</p> <p>- рассчитывать вклады различных структурных составляющих в эксплуатационные свойства материалов, применяемых в электротехнической промышленности;</p> <p>- рассчитывать вклады различных структурных составляющих в эксплуатационные свойства материалов, применяемых в медицине</p>	<p>современных конструкционных материалов</p> <p>- навыками расчета вкладов различных структурных составляющих в предел текучести наноматериалов;</p> <p>- навыками расчета вкладов различных структурных составляющих в предел выносливости наноматериалов;</p> <p>- навыками расчета вкладов различных структурных составляющих в функциональные свойства наноматериалов;</p> <p>- навыками расчета вкладов различных структурных составляющих в эксплуатационные свойства материалов, применяемых в энергетике;</p> <p>- навыками расчета вкладов различных структурных составляющих в эксплуатационные свойства материалов, применяемых в аэрокосмической промышленности;</p> <p>- навыками расчета вкладов различных структурных составляющих в эксплуатационные свойства материалов, применяемых в электротехнической промышленности;</p> <p>- навыками расчета вкладов различных структурных составляющих в эксплуатационные</p>
--	------------	--	--	---

					свойства материалов, применяемых в медицине
--	--	--	--	--	---

3. Содержание и структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 часа).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час.	
	3 семестр	4 семестр
Лекции (Л)	6	4
Практические занятия (ПЗ)	8	6
Лабораторные работы (ЛР)		
КСР		
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.)	85	98
Подготовка и сдача экзамена		36
Подготовка и сдача зачета	9	
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	зачет	экзамен

Содержание разделов и формы текущего контроля

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов				СРС	Всего	Литература, рекомендуемая студентам*	Виды интерактивных образовательных технологий**
		Аудиторная работа							
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	Знание основных научных принципов достижения повышенных механических, усталостных и функциональных свойств в наноматериалах	4	4			43	51	Р 6.1 №1, гл.1-3	проблемная лекция, лекция-визуализация
2	Знание основных закономерностей влияния структурных особенностей наноматериалов на их механические, усталостные и функциональные	2	4			42	48	Р 6.1 №1, гл.1-3	проблемная лекция, лекция-визуализация

	свойства								
3	Умение проводить расчеты вкладов различных структурных составляющих в механические, усталостные и функциональные свойства наноматериалов	2	4			49	55	Р 6.1 №1, гл.1-3	проблемная лекция, лекция-визуализация
4	Умение прогнозировать свойства наноматериалов в зависимости от их структурных особенностей	2	2			49	53	Р 6.1 №1, гл.1-3	проблемная лекция, лекция-визуализация

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 100% от общего количества аудиторных часов по дисциплине «Научные принципы управления свойствами наноматериалов».

Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Расчет вкладов различных структурных составляющих в предел текучести наноматериалов	4
2	3	Расчет вкладов различных структурных составляющих в предел выносливости наноматериалов	4
3	2,4	Расчет вкладов различных структурных составляющих в функциональные свойства наноматериалов	6

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Знание основных научных принципов достижения повышенных механических, усталостных и функциональных свойств в наноматериалах.

Вопросы для самостоятельного изучения (подготовке к обсуждению):

- Методики расчета вкладов различных структурных составляющих в предел текучести наноматериалов
- Методики расчета вкладов различных структурных составляющих в предел выносливости наноматериалов
- Методики расчета вкладов различных структурных составляющих в функциональные свойства наноматериалов
- Методики расчета вкладов различных механизмов деформации в сверхпластичность наноматериалов

Тема 2. Знание основных закономерностей влияния структурных особенностей наноматериалов на их механические, усталостные и функциональные свойства.

- Расчетные задания (задачи и пр.):
- Задача на расчет вкладов различных структурных составляющих в предел текучести наноматериалов
- Задача на расчет вкладов различных структурных составляющих в предел выносливости наноматериалов
- Задача на расчет вкладов различных структурных составляющих в функциональные свойства наноматериалов
- Задача на расчет вкладов различных механизмов деформации в сверхпластичность наноматериалов

5. Фонд оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Наименование оценочного средства*
1	Знание основных научных принципов достижения повышенных механических, усталостных и функциональных свойств в наноматериалах	ПК-1	повышенный	Т
2	Знание основных закономерностей влияния структурных особенностей наноматериалов на их механические, усталостные и функциональные свойства	ПК-1	повышенный	Т

Вопросы к зачету (экзамену)

- Методики расчета вкладов различных структурных составляющих в предел текучести наноматериалов
- Методики расчета вкладов различных структурных составляющих в предел выносливости наноматериалов
- Методики расчета вкладов различных структурных составляющих в функциональные свойства наноматериалов
- Методики расчета вкладов различных механизмов деформации в сверхпластичность наноматериалов

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется аспиранту, если его ответ соответствует глубоким, исчерпывающим знаниям методик расчета вкладов различных структурных составляющих в предел текучести, предел выносливости и функциональные свойства наноматериалов, пониманию сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений; знания логически последовательные, содержательные, полные правильные и конкретные ответы на

все вопросы экзаменационного билета, дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии; в ответах на вопросы использованы материалы рекомендуемой литературы. Знания и умения студента должны соответствовать требуемому уровню профессиональных компетенций;

- оценка «хорошо» выставляется аспиранту, если его ответ соответствует твердым и достаточно полным знаниям методик расчета вкладов различных структурных составляющих в предел текучести, предел выносливости и функциональные свойства наноматериалов, правильному пониманию сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений; в этом случае: ответы на поставленные вопросы последовательные, правильные и конкретные при свободном устранении замечаний по отдельным вопросам. Знания и умения студента должны соответствовать требуемому уровню профессиональных компетенций;
- оценка «удовлетворительно» выставляется аспиранту, если его ответ соответствует твердому пониманию основных методик расчета вкладов различных структурных составляющих в предел текучести, предел выносливости и функциональные свойства наноматериалов; в этом случае: ответы на поставленные вопросы правильные и конкретные без грубых ошибок при устранении неточностей и несущественных ошибок в освещении отдельных положений при наводящих вопросах экзаменатора; при ответах на вопросы основная рекомендованная литература использована недостаточно. Знания студента в основном соответствуют требуемому уровню профессиональных компетенций.
- оценка «неудовлетворительно» выставляется аспиранту, если его ответ соответствует неправильному ответу хотя бы на один из основных вопросов о методиках расчета вкладов различных структурных составляющих в предел текучести, предел выносливости и функциональные свойства наноматериалов, если допущены грубые ошибки в ответе, имеют место непонимание сущности излагаемых вопросов, неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы. Уровень профессиональных компетенций студента не соответствует установленным требованиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

1. Исламгалиев Р.К. Физика прочности и пластичности объемных наноматериалов. Учебное пособие. Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т. Уфа: УГАТУ, 2009. – 147с.
2. Наноматериалы и нанотехнологии: [учебник для вузов] / В. А. Богуслаев [и др.]; под ред. В. А. Богуслаева - Запорожье: АО "Мотор Сич", 2014 - 207с.
3. Нано- и биокompозиты = Nano- and biocomposites / под ред. А. К.-Т. Лау, Ф. Хуссейн, Х. Лафди ; пер. с англ. И. Ю Горбуновой, Т. П. Мосоловой; под общ. ред. И. Ю. Горбуновой - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015 - 390, [2] с.

6.2 Дополнительная литература

1. Исламгалиев Р.К. Физика прочности и пластичности объемных наноматериалов. Лабораторный практикум. Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т. Уфа, 2009. – 31с.
2. Исламгалиев Р.К. Физика прочности и пластичности объемных наноматериалов. Практикум. Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т. Уфа: УГАТУ, 2009. – 24с.

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

Каждый обучающийся (аспирант) в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к следующим электронно-библиотечным системам (ЭБС «Лань» (<http://e.lanbook.com/>), ЭБС Ассоциации «Электронное образование Республики Башкортостан» <http://e-library.ufa-rb.ru>, , Консорциум аэрокосмических вузов России <http://elsau.ru/>, Электронная коллекция образовательных ресурсов УГАТУ <http://www.library.ugatu.ac.ru/cgi-bin/zgate.exe?Init+ugatu-fulltxt.xml,simple-fulltxt.xsl+rus>), содержащим все издания основной литературы, перечисленные в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, НИР сформированным на основании прямых договорных отношений с правообладателями.

Электронно-библиотечная система и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, как на территории университета, так и вне ее.

Обучающимся обеспечен доступом к электронным ресурсам и информационным справочным системам, перечисленным в таблице 4.

Таблица 4.

№	Наименование ресурса	Объем фонда электронных ресурсов	Доступ	Реквизиты договоров с правообладателями
	Электронная библиотека диссертаций РГБ	885352 экз.	Доступ с компьютеров читальных залов библиотеки, подключенных к ресурсу	Договор №1330/0208-14 от 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 (пролонгирован 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 полнотекст овых 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 of Science http://www.sciencemag.org	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
	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)

Кафедра, реализующая образовательную программу подготовки кадров высшей квалификации, обеспечена необходимым комплектом программного обеспечения:

Программный комплекс – операционная система Microsoft Windows (№ договора ЭФ-193/0503-14, 1800 компьютеров, на которые распространяется право пользования)

Программный комплекс –Microsoft Office (№ договора ЭФ-193/0503-14, 1800 компьютеров, на которые распространяется право пользования)

Программный комплекс –Microsoft Project Professional (№ договора ЭФ-193/0503-14, 50 компьютеров, на которые распространяется право пользования)

Программный комплекс – операционная система Microsoft Visio Pro (№ договора ЭФ-193/0503-14, 50 компьютеров, на которые распространяется право пользования)

Программный комплекс – серверная операционная система Windows Server Datacenter (№ договора ЭФ-193/0503-14, 50 компьютеров, на которые распространяется право пользования)

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (« лицензии 13С8-140128-132040, 500 users).

Dr.Web® Desktop Security Suite (K3) +ЦУ (АН99-VCUN-TPPJ-6k3L, 415 рабочих станций)

ESET Smart Security Business (EAV-8424791, 500 пользователей)

7. Образовательные технологии

Электронное обучение и дистанционные образовательные технологии при реализации дисциплины не применяются.

8. Методические указания по освоению дисциплины

При изучении дисциплины предусматривается лекционное изложение курса с использованием презентаций в формате Powerpoint, работа с учебниками и учебными пособиями.

Практические занятия призваны закрепить теоретические знания, полученные при прослушивании лекционного курса и самостоятельной работе с учебниками и учебными пособиями, а также закрепить навыки работы на на микротвердомере, установках для механических испытаний на растяжение и усталостных испытаний.

Проверка уровня освоения материала дисциплины осуществляется преподавателем на каждом занятии в виде тестирования по вопросам, изложенным на предшествующем занятии.

Важнейшей предпосылкой успешного освоения материала дисциплины является умение четко организовать свой труд, ритмичность и своевременность выполнения всех учебных заданий.

Методические указания по выполнению практических занятий изложены в работах [2,3], приведенных выше в разделе 6.2.

9 . Материально-техническое обеспечение дисциплины

Чтение лекций проводится в специализированных аудиториях, оснащенных мультимедийным оборудованием (аудитория 8-103, 8-202).

Практические занятия проводятся в специализированной лаборатории, оснащенной установкой для механических испытаний на растяжение малых образцов и установкой для усталостных испытаний малых образцов (3-011).

Подготовка экспериментальных образцов для проводится в препараторской 3-008.

При проведении практических занятий используется следующее специализированное оборудование:

Установка для электроэрозионной резки АРТА-120

Шлифовально-полировальная установка Laborol-25

Установка для растяжения малых образцов

Установка для усталостных испытаний малых образцов

10. 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.

ЛИСТ

согласования рабочей программы

Направление подготовки: 28.06.01 Нанотехнологии и наноматериалы
код и наименование

Направленность подготовки (программа):
Нанотехнологии и наноматериалы (в промышленности и медицине)
наименование

Дисциплина: «Научные принципы управления свойствами наноматериалов»

Учебный год 2015/2016

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры нанотехнологий
наименование кафедры

протокол № 9 от "10" 06 2015 г.

Заведующий кафедрой НТ _____
подпись Р.З. Валиев
расшифровка подписи

Исполнитель: д.ф.-м.н., проф.
должность _____
подпись Р.К. Исламгалиев
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой
нанотехнологий
наименование кафедры _____
личная подпись Р.З. Валиев
расшифровка подписи дата

Председатель НМС по УГСН 28.00.00 Нанотехнологии и наноматериалы
протокол № 5 от "10" 06 2015 г.

_____ Р.З. Валиев
личная подпись расшифровка подписи

Библиотека _____
личная подпись С.Ф. Мустафина
расшифровка подписи дата

Начальник отдела аспирантуры _____
личная подпись Р.К. Фаттахов
расшифровка подписи дата

Рабочая программа зарегистрирована в ООПИМА и внесена в электронную базу данных

Начальник _____
личная подпись И. А. Лакман
расшифровка подписи дата

