

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра материаловедения и физики металлов

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ»

Уровень подготовки: высшее образование – магистратура

Направление подготовки магистров

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

(код и наименование направления подготовки)

Направленность подготовки

Материаловедение и технология новых материалов

Неразрушающий контроль

(наименование программы подготовки)

Квалификация (степень) выпускника

Магистр.

Форма обучения

очная

Исполнители:

доцент

должность

подпись

Карavaева М.В.

расшифровка подписи

профессор

должность

подпись

Зарипов Н.Г.

расшифровка подписи

Заведующий кафедрой материаловедения и физики металлов

Зарипов Н.Г.

наименование кафедры

личная подпись

расшифровка подписи

Уфа 2015

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Перспективные материалы и технологии является обязательной дисциплиной *вариативной* части ОПОП по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, направленность: Материаловедение и технологии новых материалов, Неразрушающий контроль.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 августа 2015 г. № 907. Является неотъемлемой частью основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

Целью освоения дисциплины является формирование технического кругозора и способностей решать прикладные и научно-исследовательские задачи магистров в области материаловедения.

Задачи:

- Познакомить магистрантов современными перспективными материалами и технологиями изготовления изделий из них;
- привить навыки выбора материалов для изготовления конкретных изделий с учетом условий их эксплуатации.

Входящие компетенции:

Ряд компетенций был сформирован за счет обучения при обучении в 1 семестре:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию
1	владеет навыками развития научного знания и приобретения нового знания путем исследований, оценки, интерпретации и интегрирования знаний, проведения критического анализа новых идей	ОК-2	Пороговый уровень	Философия Научный семинар
2	готовностью формировать и отстаивать собственные суждения и научные позиции, анализировать и делать выводы по социальным, этическим, научным и техническим проблемам, возникающим в профессиональной деятельности, в том числе, с учетом экологических последствий	ОК-6	Пороговый уровень	Философия Научный семинар
3	готовностью самостоятельно выполнять исследования на современном оборудовании и приборах (в соответствии с	ОК-7	Пороговый уровень	Современные методики исследования в материаловедении

	целями магистерской программы) и ставить новые исследовательские задачи			Приборы и оборудование для неразрушающего контроля
4	способностью самостоятельно развивать базовые знания теоретических и прикладных наук при моделировании, теоретическом и экспериментальном исследовании материалов и процессов в профессиональной деятельности	ОПК-3	<i>Пороговый уровень</i>	Системный анализ
5	готовностью к использованию современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов	ПК-1	<i>Пороговый уровень</i>	Теория прочности и пластичности Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве
6	способностью понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания	ПК-3	<i>Пороговый уровень</i>	Основы неразрушающего контроля и технической диагностики Приборы и оборудование для неразрушающего контроля
7	способностью самостоятельно осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывать и использовать техническую документацию в профессиональной деятельности	ПК-5	<i>Базовый уровень</i>	Основы неразрушающего контроля и технической диагностики Приборы и оборудование для неразрушающего контроля

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом	Название дисциплины (модуля), практики, научных исследований для которых данная
---	-------------	-----	---------------------------------------	---

			формирования компетенции	компетенция является входной
1	способностью понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания	ПК-3	<i>Повышенный уровень</i>	Учебная практика Преддипломная практика Научно-исследовательская работа Подготовка магистерской диссертации
3	способностью самостоятельно осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывать и использовать техническую документацию в профессиональной деятельности	ПК-5	<i>Повышенный уровень</i>	Научно-производственная практика Научно-исследовательская работа Подготовка магистерской диссертации

Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	готовностью самостоятельно выполнять исследования на современном оборудовании и приборах (в соответствии с целями магистерской программы) и ставить новые исследовательские задачи	ОК-7	Методы исследования материалов и процессов	Составлять планы исследований	Навыками экспериментальных исследований свойств материалов
	готовностью проводить патентный поиск, исследовать	ОПК-7	Общую информацию об авторском праве	Выделять новые признаки технологии	

<p>патентоспособность и показатели технического уровня разработок и использовать процедуры защиты интеллектуальной собственности</p>				
<p>готовностью к использованию современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов</p>	<p>ПК-1</p>	<p>Основные базы данных материалов</p>	<p>Уметь выбирать новые конструкционные материалы для авиационной техники на основе анализа комплекса свойств и технических заданий</p>	<p>Навыками поиска информации в материалах и процессах</p>
<p>способностью понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и</p>	<p>ПК-3</p>	<p>Основные закономерности влияния различных методов обработки материалов на их структуру и свойства: ГОСТы на определение механических характеристик материалов</p>	<p>выбирать основное, вспомогательное и дополнительное оборудование для технологических процессов</p>	<p>Навыками исследования микроструктуры и свойств материалов</p>

	сертификационные испытания				
	способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением	ПК-4	Знать об особенностях строения новых перспективных конструктивных материалов, о связи структуры и эксплуатационных свойств различного класса материалов.	Выбирать материалы для изготовления изделий, исходя из условий эксплуатации	
	способностью самостоятельно осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывать и использовать техническую документацию в профессиональной деятельности	ПК-5	Основные базы данных по свойствам материалов; ЕСТД	выбирать необходимое технологическое обеспечение при изготовлении различных изделий для авиационной техники с использованием перспективных технологических процессов; составлять маршрутные технологии	принципами разработки научно-обоснованных технологических процессов изготовления деталей авиационной техники из новых перспективных материалов

Содержание и структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часа).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час.
	2семестр 108 часов /3 ЗЕ
Лекции (Л)	6
Практические занятия (ПЗ)	14
Лабораторные работы (ЛР)	8
КСР	3
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.)	41
Подготовка и сдача экзамена	36
Вид итогового контроля (экзамен)	экзамен

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	Конструкционные металлические материалы для работы в интервале температур до 600°С. Классификация материалов для авиационной техники. Классификация, термическая и термомеханическая обработка магниевых сплавов. Применение магниевых сплавов. Высокомодульные и высокопрочные бериллиевые сплавы. Жаропрочные бериллиевые сплавы. Применение бериллиевых сплавов. Алюминий и его сплавы. Особенности композиции, строения и свойств деформируемых и литейных алюминиевых сплавов. Термическая обработка алюминиевых сплавов. Порошковые алюминиевые сплавы, технология получения, свойства. Титан и его сплавы. Классификация сплавов. Термическая обработка. Применение титановых сплавов.	1	8	4		7		[6.1.1] стр.27	<i>лекция-визуализация</i>
2	Конструкционные металлические материалы для работы в интервале температур выше 600°С. Жаропрочные и жаростойкие стали. Термическая обработка и применение. Жаропрочные и жаростойкие никелевые сплавы. Режимы термической обработки и свойства никелевых сплавов. Тугоплавкие металлы и сплавы. Общие сведения. Ниобий и его сплавы. Характеристика, марки, термическая обработка, механические свойства, применение. Хром и его сплавы. Характеристика, марки, термическая обработка, механические свойства, применение.	1	6			7		[6.1.1] стр.27	<i>лекция-визуализация</i>

	Молибден и его сплавы. Характеристика, марки, термическая обработка, механические свойства, применение. Вольфрам и его сплавы. Характеристика, марки, термическая обработка, механические свойства, применение.								
3	Композиционные материалы. Классификация. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы и композиционные материалы, армированные частицами. Микроструктура и свойства. Длинноволокнистые и слоистые композиционные материалы. Расчет нагрузки на волокно при растяжении. Зависимость свойств от схемы армирования. Модуль упругости композиционного материала. Виды и свойства упрочнителей. Металлические упрочнители. Высокомодульные углеродные волокна. Стекловолокно. Органические волокна. Промышленные композиционные материалы с металлической матрицей. Материалы с алюминиевой матрицей. Материалы с магниевой матрицей. Композиционные материалы на неметаллической основе. Углерод-углеродные КМ. Характеристики матрицы. Углеволокниты, боро-волокниты, стекловолокниты, органоволокниты. Процессы получения и обработки композитов. Направленная кристаллизация эвтектических сплавов. Механические свойства направленно затвердевших эвтектических сплавов. Жидкофазные, твердофазные и комбинированные методы. Получение полуфабрикатов композитов.	1			3	7		[6.1.2] [6.1.3] [6.2.1] стр.27	<i>лекция-визуализация, проблемное обучение, обучение на основе опыта,</i>
4	Интерметаллидные соединения. Кристаллическая структура упорядоченных фаз. Структура и свойства упорядоченных фаз со структурой B_2 . Структура и свойства упорядоченных фаз со структурой $L1_0$ и $L1_2$. Фазы на основе	1				7		[6.1.1] [6.2.2] стр.27	<i>лекция-визуализация, проблемное обучение,</i>

	титана, железа, никеля и меди (TiAl, Ti ₃ Al, Ni ₃ Al, PtCu). Структура и свойства. Синтез, свойства и применение алюминидов титана. α ₂ и γ сплавы. Интерметаллидные сплавы с эффектом памяти формы. Обратимые и необратимые микромеханизмы деформации. Движущие силы возврата деформации. Методы обработки интерметаллидных соединений. Динамическая рекристаллизация в интерметаллидах. Обработка в условиях сверхпластичности.								<i>обучение на основе опыта работа в команде</i>
5	Керамические материалы. Физикохимия исходных компонентов. Оксидные системы. Бескислородные тугоплавкие соединения и сиалоны (карбид кремния, нитрид кремния и сиалоны). Физико-механические свойства керамики. Теплофизические, электрофизические и механические свойства. Химическая стойкость, оптические и магнитные свойства. Перспективные технологии получения керамик. Методы обработки керамик. Обработка давлением в условиях сверхпластичности. Техническая керамика. Инструментальная керамика. Методы соединения керамик с другими материалами. Диффузионная сварка керамики. Особенности структуры и методов обработки.	1		4		7		[6.1.4] [6.2.2] стр.27	<i>лекция-визуализация, обучение на основе опыта</i>
6	Наноструктурные материалы. Технология получения и свойства нанопорошков. Химические методы синтеза нанопорошков. Физические методы получения нанопорошков. Механические методы получения нанопорошков. Объемные наноструктурные материалы. Особенности модели наноструктур. Необычные свойства наноструктурных материалов и области их применения.	1				6		[6.1.4] [6.1.5] [6.1.3] стр.27	<i>лекция-визуализация, обучение на основе опыта</i>

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 25 % от общего количества аудиторных часов по дисциплине

Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1-4	1	Задачи по выбору цветных металлов и сплавов	8
5-7	2	Задачи по выбору конструкционных сталей	6

Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Изучение влияния режимов сверхпластической формовки на разнотолщинность пустотелых изделий	4
2	5	Методы получения и структура твердых сплавов	4

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература

1. Колачев Б.А., Елагин В.И., Ливанов В. А. Металловедение и термическая обработка цветных металлов и сплавов. М.: МИСИС, 2005 .- 432 с.
2. Батаев А.А., Батаев В.А. Композиционные материалы: строение, получение, применение. М.: Логос, 2006 .- 400 с.
3. Белов Г.В., Ерохин Б.Т., Киреев В.И. Композиционные материалы в двигателях летательных аппаратов. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 1998 .- 344с.
4. Гусев А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии. М.: Физматлит, 2007 .- 414 с.
5. Валиев Р.З., Александров И.В. Объемные наноструктурные металлические материалы: получение, структура и свойства. М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. - 398 с.

Дополнительная литература

1. Костиков В.И., Варенков А.Н. Композиционные материалы на основе алюминиевых сплавов, армированных углеродными волокнами. М.: Интермет Инжиниринг, 2000 .- 446 с.
2. Шейдеман И.Ю., Вишневецкий Г.Е., Калачихина З.В. Конструкционные неметаллические материалы / Под ред. А.Ф.Белова, М.:Изд-во МАИ, 1981.-69с.
3. Валиев, Р.З.. Александров И.В. Наноструктурные материалы, полученные интенсивной пластической деформацией. М.: Логос, 2000 .- 272с.
4. Попов В.А., А.Г. Кобелев, В.Н. Чернышев Нанопорошки в производстве композитов. – М.:Интермет Инжиниринг, 2007. – 336 с.

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

На сайте библиотеки <http://library.ugatu.ac.ru/> в разделе «Информационные ресурсы» подраздел «Доступ к БД» размещены ссылки на интернет-ресурсы.

1. www.rsl.ru Российская государственная библиотека.
2. www.nrl.ru Российская национальная библиотека.
3. www.gpntb.ru российская государственная научно-техническая библиотека.

Образовательные технологии

При реализации дисциплины применяются классические образовательные технологии. Лекции-визуализация сопровождается презентацией схем, показывающих этапы распространения разрушения. При реализации дисциплины применяются интерактивные формы проведения практических занятий в виде проблемного обучения. На основании теоретических данных проводится анализ свойств и изломов экспериментального материала. При использовании обучения на основании опыта приводятся примеры из научной и технологической практики вуза и лектора, в частности, демонстрация образцов и изломов, полученных в ходе выполнения научно-исследовательской работы. На лабораторных работах используется методика работы в команде, которая позволяет шире использовать потенциал каждого магистранта и находить коллективное решение.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные аудитории с мультимедийным оснащением 8-209; 8-301.

При проведении практических и лабораторных работ используется оборудование кафедры материаловедения и физики металлов, а также оборудование Научно-образовательного центра “Наноструктурные материалы и высокие технологии”, а также ИПСМ:

1. Инвертированный микроскоп AXIO OBSERVER;
2. Копер с вертикально падающим грузом CEAST 9350;
3. Растровый электронный микроскоп с системами микроанализа и регистрации отраженных электронов;
4. Комплект образцов и изделий для демонстрации;
5. Комплект фотографий изломов для анализа и изучения;
6. Электронагревательная печь KS-520;
7. газораспределительный пульт;
8. потенциометр КСП-4;
9. инструментальный микроскоп.

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.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Научно-методического совета

по направлению подготовки (специальности)
22.00.00. Технологии материалов

Настоящим подтверждаю, что представленный комплект аннотаций рабочих программ учебных дисциплин по направлению подготовки (специальности)
22.04.01. – Материаловедение и технологии материалов
(шифр и наименование образовательной программы)

по профилю (направленности) Материаловедение и технология новых материалов,

реализуемой по форме обучения очной
(указать нужное: очной, очно-заочной (вечерней), заочной)

соответствует рабочим программам учебных дисциплин указанной выше образовательной программы.

Председатель НМС



подпись

Зарипов Н.Г.

«15» 10 2015 г.
дата