

	Министерство образования и науки Российской Федерации
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Нижегородский государственный технический университет им.Р.Е.Алексеева»
	Рабочая программа дисциплины
	Факультет подготовки специалистов высшей квалификации
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Современные проблемы исследований структуры и свойств металлов и сплавов»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе

_____ Н.Ю.Бабанов
« ____ » _____ 2015 г

Кафедра «Материаловедение, технология материалов и термическая обработка металлов»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.2**

«СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЙ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ»

Образовательная программа: основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

Направление подготовки: 22.06.01 Технологии материалов
(код и наименование направления подготовки в аспирантуре)

Направленность (профиль): Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов

(наименование направленностей (профилей) подготовки в аспирантуре)

Присваиваемая квалификация:
«Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Форма обучения

_____ очная _____

Нижний Новгород 2015

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Современные проблемы исследований структуры и свойств металлов и сплавов» для аспирантов направления подготовки 22.06.01 Технологии материалов (профиль: Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов) /авт. А.А. Хлыбов – Нижний Новгород: НГТУ, 2015. - 18 с.

Рабочая программа предназначена для методического сопровождения преподавания элективной дисциплины (модуля) «Современные проблемы исследований структуры и свойств металлов и сплавов» аспирантам очной формы обучения по направлению подготовки кадров высшей квалификации 22.06.01 «Технологии материалов» (профиль: Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов).

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 г. N 888.
2. Паспорт научной специальности 05.16.01 «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов», разработанный экспертами ВАК Минобрнауки России в рамках Номенклатуры специальностей научных работников, утвержденной приказом Минобрнауки России от 25.02.2009 г. № 59.
3. Программа-минимум кандидатского экзамена по научной специальности 05.16.01 «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов», утвержденная приказом Минобрнауки России от 08.10.2007 № 274 «Об утверждении программ кандидатских экзаменов».
4. Учебные планы подготовки аспирантов НГТУ по направленностям (профилям) основных профессиональных образовательных программ высшего образования – программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Автор _____ А.А. Хлыбов
(подпись)

_____ 2015 г.

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Современные проблемы исследований структуры и свойств металлов и сплавов»

СОДЕРЖАНИЕ

		стр
1	Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
2	Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	4
3	Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля).....	5
4	Структура и содержание дисциплины (модуля).....	7
4.1	Структура дисциплины (модуля).....	7
4.2	Содержание дисциплины (модуля).....	8
4.2.1	Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий.....	8
4.2.2	Содержание разделов дисциплины (модуля).....	8
4.3	Практические занятия (семинары).....	9
4.4	Лабораторные работы.....	9
4.5	Самостоятельная работа аспиранта при изучении разделов дисциплины	9
5	Образовательные технологии.....	10
6	Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.....	10
7	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины ...	12
7.1	Основная литература.....	12
7.2	Дополнительная литература.....	13
7.3	Периодические издания.....	14
7.4	Интернет-ресурсы.....	14
7.5	Нормативные документы.....	14
7.6	Методические указания к практическим занятиям.....	14
7.7	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта	15
8	Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	15
	Лист согласования рабочей программы дисциплины.....	17
	Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	18

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Современные проблемы исследований структуры и свойств металлов и сплавов»

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование и развитие у аспирантов компетенций в области использования современных средств исследований физико-механических характеристик металлических материалов.

Задачи:

- формирование у аспиранта знаний по работе со справочной, научно-технической литературой и технической документацией
- Получение знаний по современным средствам измерения физико-механических характеристик;
- Получение знаний по возможностям оценки состояния материалов по данным физико-механических исследований;
- Получение знаний по диагностике и методам оценки технического состояния конструкций.
- использование компьютерных технологий в плане организации коллективной деятельности, работы в локальных и коллективных сетях, подготовки электронных документов и изданий.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина (модуль) «Современные проблемы исследований структуры и свойств металлов и сплавов» относится к группе элективных дисциплин вариативной части Блока 1 Программы. Шифр дисциплины - Б1.В.ДВ.2.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных аспирантами в результате освоения образовательной программы высшего образования второго уровня (магистратура, специалитет).

На «входе» аспирант должен иметь базовые знания математических, естественнонаучных дисциплин, уметь применять методы и результаты математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, компьютерного программирования; обладать готовностью к сбору данных, изучению, анализу и обобщению научно-технической информации по тематике исследования.

Дисциплина «Современные проблемы исследований структуры и свойств металлов и сплавов» является предшествующей для освоения обязательной вариативной дисциплины «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов», направленной на сдачу кандидатского экзамена, проведения научных исследований, подготовки научного доклада о результатах выполненной НКР (диссертации).



НГТУ

Рабочая программа дисциплины

СК-РП-15.1-04-15

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2
«Современные проблемы исследований структуры и свойств металлов и сплавов»

Блок	Базовая или вариативная часть	Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежуточной аттестации
			Зачетные единицы	Часы			
				Общая	В том числе		
	Аудиторная	СРО					
Б1.В.ДВ.2	Вариативная часть	4	5	180	24	156	Зачет
ИТОГО			5	180	24	156	Зачет

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Область профессиональной деятельности выпускников:

- синтез новых материалов, проектирование и эксплуатация технологического оборудования для опытного и серийного производства материалов и изделий,
- разработка методов и средств контроля качества материалов и технической диагностики технологических процессов производства,
- определение комплекса структурных и физических характеристик материалов (механических, теплофизических, оптических, электрофизических и других), соответствующих целям их практического использования.

Объекты профессиональной деятельности:

- методы проектирования перспективных материалов с использованием многомасштабного математического моделирования и соответствующее программное обеспечение;
- методы и средства нано- и микроструктурного анализа с использованием микроскопов с различным разрешением (оптических, электронных, атомно-силовых и других) и генераторов заряженных частиц;
- технологическое оборудование, для формообразования изделий, объемной и поверхностной обработки материалов на основе различных физических принципов (осаждение, спекание, закалка, прокатка, штамповка, намотка, выкладка, пултрузия, инфузия и другие), включая главные элементы оборудования, такие, например, как реакционные камеры, нагреватели, подающие механизмы машин и приводы;
- технологические режимы обработки материалов (регламенты), обеспечивающие необходимые качества изделий;
- методы и средства контроля качества и технической диагностики технологических процессов производства;
- методы и средства определения комплекса физических характеристик материалов (механических, теплофизических, оптических, электрофизических и других), соответствующих целям их практического использования.

Дисциплина «Современные проблемы исследований структуры и свойств ме-

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Современные проблемы исследований структуры и свойств металлов и сплавов»

таллов и сплавов » направлена на освоение следующих **видов профессиональной деятельности:**

- научно-исследовательская деятельность в области технологии материалов;
- преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

№ пп.	Формируемые компетенции	Номер/ индекс компетенции
1	Способность и готовность теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии	ОПК-1
2	Способность выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов	ОПК-10
3	Способность и готовность организовывать работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов, разрабатывать проекты стандартов и сертификатов, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества	ОПК-16
4	Способность проводить теоретические и экспериментальные исследования в области металловедения и термической обработки металлов и сплавов с использованием передовых технологий	ПК-2

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

Шифр компетенции	Шифр результата обучения	Результат обучения
ОПК-1	З ¹ (ОПК-1)-3	знать: основные методы и подходы теоретического обоснования и оптимизации технологических процессов получения перспективных материалов и производства из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии
	У ¹ (ОПК-1)-3	уметь: теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии
	В ¹ (ОПК-1)-3	владеть: навыками теоретического обоснования и оптимизации технологических процессов получения перспективных материалов и производства из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии
ОПК-10	З ¹ (ОПК-10)-2	знать: основные методы и подходы к выбору приборов, датчиков и оборудования для проведения экспериментов и регистрации их результатов
	У ¹ (ОПК-10)-2	уметь: выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов
	В ¹ (ОПК-10)-2	владеть: навыками выбора приборов, датчиков и оборудования для проведения экспериментов и регистрации их результатов



ОПК-16	З ¹ (ОПК-16)-2	знать: основные подходы к организации работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов, разработки проектов стандартов и сертификатов, проведения сертификации материалов, технологических процессов и оборудования, участия в мероприятиях по созданию системы качества
	У ¹ (ОПК-16)-2	уметь: организовывать работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов, разрабатывать проекты стандартов и сертификатов, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества
	В ¹ (ОПК-16)-2	владеть: навыками организации работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов, разработки проектов стандартов и сертификатов, проведения сертификации материалов, технологических процессов и оборудования, участия в мероприятиях по созданию системы качества
ПК-2	З ¹ (ПК-2)-3	знать: методики проведения теоретических и экспериментальных исследований в области металловедения и термической обработки металлов и сплавов
	У ¹ (ПК-2)-3	уметь: проводить теоретические и экспериментальные исследования в области металловедения и термической обработки металлов и сплавов с использованием передовых технологий с использованием передовых технологий
	В ¹ (ПК-2)-3	владеть: передовыми технологиями проведения теоретических и экспериментальных исследований в области металловедения и термической обработки металлов и сплавов

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов).

4.1 Структура дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование дисциплины	Объем учебной работы (в часах)						Вид итогового контроля	
		Всего	Всего аудит.	Из аудиторных					Сам. работа
				Лекц.	Лаб.	Прак.	КСР.		
1	Современные проблемы исследований структуры и свойств металлов и сплавов	180	24	12	-	12	-	156	Зачет

**НГТУ****Рабочая программа дисциплины**

СК-РП-15.1-04-15

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2
«Современные проблемы исследований структуры и свойств металлов и сплавов»**4.2 Содержание дисциплины (модуля)****4.2.1 Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий**

№ раздела	Наименование раздела Дисциплины	Виды учебной работы и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа (СР)	Шифр результата обучения
		Лек.	Лаб.	Пр.	КСР		
1	Современные методы анализа.	4	-	4		52	З ¹ (ОПК-1)-3 З ¹ (ОПК-10)-2 З ¹ (ОПК-16)-2 З ¹ (ПК-2)-3
2	Определение свойств материалов	4	-	4		52	З ¹ (ОПК-1)-3 З ¹ (ОПК-10)-2 З ¹ (ОПК-16)-2 У ¹ (ОПК-1)-3 У ¹ (ОПК-10)-2 У ¹ (ОПК-16)-2 З ¹ (ПК-2)-3 У ¹ (ПК-2)-3
3	Избранные методы исследования в металловедении.	4	-	4		52	З ¹ (ОПК-1)-3 У ¹ (ОПК-1)-3 В ¹ (ОПК-1)-3 В ¹ (ОПК-10)-2 В ¹ (ОПК-16)-2 В ¹ (ПК-2)-3
ИТОГО:		12	-	12		156	

4.2.2 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма проведения занятий
1	2	3	4
1	Современные методы анализа.	Тема 1.1 Задачи курса. Нормативная и методическая документация. Тема 1.2 Металлографические методы исследования материалов. Изготовление макро и микрошлифов для металлографического исследования. Металлографические микроскопы и их устройства Тема 1.3 Электронная микроскопия..	Лекции, практические занятия
2	Определение свойств материалов.	Тема 2.1 Механические методы испытания материалов. Статические испытания. Испытания на растяжение. Тема 2.2 Испытание материалов на сжатие, на изгиб, на кручение. Высокотемпературные испытания материалов. Динамические испытания. Тема 2.3 Испытания материалов на твердость. Определение твердости по Бринеллю, Виккерсу, Роквеллу и Шору. Определение-	Лекции, практические занятия

Версия: 1.0

Без подписи документ действителен 3 суток после распечатки. Дата и время распечатки:

КЭ: _____

УЭ № _____

Стр. 8 из 18



		микротвердости. Технологические испытания материалов.	
3	Избранные методы исследования в материаловедении.	Тема 3.2 Возможности электронной микроскопии. Растровая электронная микроскопия. Эмиссионный спектральный анализ. Рентгеноструктурный анализ. Техника рентгеноструктурного анализа и его возможности. Тема 3.3 Фактография и анализ причин разрушения деталей. Методы термического анализа материалов. Классификация спектроскопических методов. Колориметрия..	Лекции, практические занятия

4.3 Практические занятия

№ Занятия	№ раздела	Тема	Кол-во Часов
1	2	3	4
1	1	Контроль качества материалов при термической и химико-термической обработке.	4
2	2	Анализ диаграммы напряжение – деформация	4
3	3	Ультразвуковой метод контроля свойств материалов	4
ИТОГО:			12

4.4 Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрено.

4.5 Самостоятельная работа аспиранта при изучении разделов дисциплины

Самостоятельная работа аспиранта при изучении дисциплины «Современные проблемы исследований структуры и свойств металлов и сплавов » составляет 156 часов.

В ходе самостоятельной работы аспирант:

- изучает материалы, не освещенные в лекциях;
- готовится к практическим работам;
- готовится к зачету.

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
1	2	3
1	Требования к физико-механическим свойствам материалов. Классификация механических характеристик. Классификация механических испытаний. Государственные стандарты.	52
2	Возможности электронной микроскопии. Растровая электронная микроскопия. Эмиссионный спектральный анализ. Рентгеноструктурный анализ. Техника рентгеноструктурного анализа и его возможности.	52
3	Механические методы испытания материалов. Статические испытания. Испытания на растяжение	52
ИТОГО:		156

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Современные проблемы исследований структуры и свойств металлов и сплавов»

5 Образовательные технологии

При освоении дисциплины «Современные проблемы исследований структуры и свойств металлов и сплавов» используются следующие образовательные технологии:

- активные (лекции, практические занятия);
- информационные (анализ и обзор источников информации);
- компьютерные (виртуальные и сетевые интернет-технологии),
- информационно-коммуникативные (компьютеры, телекоммуникационные сети),
- коммуникативные (обсуждение проблем на аудиторных занятиях, круглые столы, диспуты, участие в аспирантских научных и научно-практических конференциях),
- проблемные задания аспирантам, и их представление, разбор конкретных ситуаций.

6 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

По итогам освоения дисциплины аспирантом сдается зачет.

Текущий контроль освоения материала по каждому разделу дисциплины осуществляется тестированием.

Образцы оценочных средств для проведения текущего контроля в виде тестов

Тесты к разделу 1:

Вопрос 1: Спектральные методы анализа.

Вопрос 2: Возможности рентгеноструктурного анализа металлов и сплавов.

Тесты к разделу 2:

Вопрос 1: Контроль качества термической обработки материалов.

Вопрос 2: Выбор способа измерения твердости для различных материалов.

Тесты к разделу 3:

Вопрос 1: Акустический метод контроля свойств материалов.

Вопрос 2: Анализ химического состава материала

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Современные проблемы исследований структуры и свойств металлов и сплавов»

**Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации
по итогам освоения дисциплины (зачет)**

Оценивание «знаниевой» составляющей компетенции

Шифр компетенции	Шифр результата обучения	Номер темы	Вопросы
ОПК-1	З ¹ (ОПК-1)-3	1	1. Макроскопический и микроскопический анализ металлов и сплавов
		2	2. Принцип работы металлографического микроскопа
		3	3. Устройство и работа растрового электронного микроскопа
ОПК-10	З ¹ (ОПК-10)-2	1	4. Оценка качества металлопродукции по механическим испытаниям.
		2	5. Понятие твердости материалов
ОПК-16	З ¹ (ОПК-16)-2	1	6. Назначение и виды входного контроля стального проката на машиностроительном предприятии.
		2	7. Структурный контроль качества термической обработки деталей
ПК-2	З ¹ (ПК-2)-3	1	8. Назвать технологические испытания материалов.
		2	9. Методы атомной рентгеновской микроскопии.

Оценивание «деятельностных» составляющих компетенции

Шифр компетенции	Шифр результата обучения	Номер темы	Вопросы
ОПК-1	У ¹ (ОПК-1)-3	2	1. Порядок приготовления микрошлифа.
		3	2. Способы определения химического состава стали.
	В ¹ (ОПК-1)-3	3	3. Устройство и работа электронного микроскопа.
ОПК-10	У ¹ (ОПК-10)-2	2	4. Определение прокаливаемости стали
	В ¹ (ОПК-10)-2	3	5. Определение твердости по Бринеллю, Виккерсу, Роквеллу.
ОПК-16	У ¹ (ОПК-16)-2	2	6. Определение микротвердости материалов.
	В ¹ (ОПК-16)-2	3	7. Назначение и виды входного контроля стального проката на машиностроительном предприятии.
ПК-2	У ¹ (ПК-2)-3	2	8. Контроль качества термической обработки деталей.
	В ¹ (ПК-2)-3	3	9. Организация контроля магнитных свойств материала

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций,
а также шкал оценивания**

Категории «знать», «уметь», «владеть» применяются в следующих значениях:

«**знать**» – воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты.

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Современные проблемы исследований структуры и свойств металлов и сплавов»

«*уметь*» – решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения;

«*владеть*» – решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, формируется в процессе получения опыта деятельности.

Интегральный уровень сформированности компетенции определяется по следующим критериям:

- пороговый уровень дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

- базовый уровень позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

- повышенный уровень предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

Критерии оценивания компетенции следующие:

проверка уровня сформированности «знаниевой» составляющей компетенции по теме:

- полный ответ на вопрос – 5 баллов;
- неполный ответ – 3 балла;
- неполученный ответ – 0 баллов;

проверка уровня сформированности «деятельностных» составляющих компетенции, позволяющих оценить уровень умений и навыков, применить полученные знания при решении конкретных вопросов (задач) по теме:

- полный ответ на вопрос – 6 баллов;
- неполный ответ – 3-5 баллов;
- неполученный ответ – 0-2 баллов.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, вид издания, гриф	Кол-во экз. в библ-ке
1.	2	3	4	5	6
1	Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева.	Материаловедение	М. : Альянс, 2013. - 528 с.	Учебник	30



2	Под ред. Г.П.Фетисова.	Материаловедение и технология материалов	М. :Юрайт, 2014. - 768 с.	Учебник	5
3	Под ред. А.С.Зубченко.	Марочник сталей и сплавов / -	М. : Машиностроение, 2011. - 783 с.	Справочно-методическое пособие	2
4	<i>Гуляев А.П. Гуляев А.А.</i>	Металловедение	М.: ИД Альянс, 2011. 644 с.	учебник для вузов	3
5	Ворошнин Л.Г. Менделеева О. Л., Сметкин В.А..	Теория и технология химико-термической обработки	– М. : «Новое знание», 2010. 304 с	учебное пособие	4

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, вид издания, гриф	Кол-во экз. в библ-ке
	Под ред. А.С.Зубченко.	Марочник сталей и сплавов /	М. : Машиностроение, 2011. - 783 с.	Справочно-методическое пособие	2
2	И.М.Мальцев	Материаловедение. Выбор марки стали машиностроительного изделия с применением базы данных и компьютерных технологий : /,	НГТУ им.Р.Е.Алексева, ; - Н.Новгород : Изд-во НГТУ2013. - 56	Учебно-метод.пособие по курсу "Материаловедение"	150
3	<i>Глинер Р.Е.</i>	Технология поверхностного упрочнение металлов термической и пластической обработкой	– Н. Новгород: Изд-во НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2008. – 249 с.	учебное пособие	25
4	Глинер Р.Е	. Механические свойства металла. Учебное пособие –	НГТУ им. Р.Алексеева, Нижний Новгород, 2010, 245с.	учебное пособие	20
5	Гусев А.И.	Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии.,	М.:Физматлит , 2009, с. 182	учебное пособие	276
6	Григорьев С.Н	. Технологии нанообработки,	Старый Оскол:ООО «ТНТ», 2010, с.325	учебное пособие	45

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Современные проблемы исследований структуры и свойств металлов и сплавов»

7.3 Периодические издания

Журнал «Металловедение и термическая обработка металлов»

<http://mitom.folium.ru/>

Журнал «Заводская лаборатория. Диагностика материалов» <http://zldm.ru/>

Журнал «Физика металлов и металловедение»

<http://impo.imp.uran.ru/fmm/default.htm>

Журнал «дефектоскопия» <http://www.znack.com/журнал-электротехника/>

Журнал «материаловедение»

http://www.nait.ru/journals/index.php?p_journal_id=2/

7.4 Интернет-ресурсы

Институт стали и сплавов <http://misis.ru/>

ГНЦ ФГУП "ЦНИИ КМ "Прометей имени Бардина" <http://www.peipk.spb.ru>

Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова Российской академии наук <http://www.crisp-prometey.ru/>

Институт физики металлов, РАН <http://impo.imp.uran.ru/>

7.5 Нормативные документы

Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 02.03.2016) "Об образовании в Российской Федерации"

Постановление Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 (ред. от 30.07.2014) "О порядке присуждения ученых степеней" (вместе с "Положением о присуждении ученых степеней")

ГОСТ 15.101-98 «Порядок выполнения НИР»

ГОСТ Р 7.0.11-2011 Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления.

ГОСТ 7.32-2001 Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.

7.6 Методические указания к практическим занятиям

При подготовке к практическим занятиям аспирант изучает рекомендованную литературу, знакомится с публикациями в периодических изданиях, использует интернет-ресурсы, и материалы лекций. Качество подготовки к практическим занятиям контролируется преподавателем во время проведения занятий.



7.7 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта

Используются следующие виды самостоятельной работы аспиранта: в читальном зале библиотеки, в учебных кабинетах, компьютерных классах с доступом к ресурсам Интернет и в домашних условиях.

Порядок выполнения самостоятельной работы соответствует программе курса и контролируется в ходе лекционных занятий.

Самостоятельная работа подкрепляется учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим рекомендованные монографии, учебники и учебно-методические пособия, периодическую литературу, а также конспекты лекций.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Лекционные занятия - а.1153, 1144, 1145, 1280, 1361	Компьютер, проектор, проекционный экран. Доступ к библиотечному фонду НГТУ. Доступ в Internet через локальную сеть 30 Мбит/с. Лабораторное оборудование: печи СНОЛ-1,6.2,5.1/11; шлифовально-полировальные станки 3E881M, metasinex; микроскопы типа МИМ-7 для исследования микроструктуры; микроскоп стереоскопический МБС-10 для исследования макроструктуры; телевизионная установка прикладного назначения ПТУ-42; коллекция экспонатов для макроанализа; коллекции микрошлифов сталей, чугунов, цветных сплавов в разных структурных состояниях; вытяжной шкаф с химреактивами; твердомеры Роквелла TR-2; коллекция электронных плакатов по металловедению, Мельница шаровая Мельница щечковая., Смеситель "пьяная бочка, Стан горячей прокатки в защитной и восстановительной среде, Установка электроимпульсного спекания и прокатки, Прокатный стан ГПИ-2, Стан горячей прокатки в защитной и восстановительной среде, Установка электроимпульсного спекания и прокатки, Печь для спекания в восстановительной и защитной атмосфере пористых материалов, Шестивалковый стан холодной прокатки конструкции НИИТОП, Релаксометр, Аппарат рентгеновский ДРОН-2,0, Машина испытательная специальная УМЭ-10ТМ, Маятниковый копер типа МК-30, Универсальная испытательная машина КМ-50-1, Универсальная ис-	Windows XP, Prof, S/P3 (Подписка DreamSpark Premium) Dr.Web (срок лиц.2016-02-29 – 2017-04-27) MathCAD 14 (PKG-TL7517-FN, MMT-TL7517PN-T2)- Реферативные наукометрические базы (eLIBRARY.RU, Web of Science, Scopus), электронные библиотечные системы (издательства «Инженерные науки», «Лань», «Машиностроение», «Информатика», «НЭИКОН»).



НГТУ

Рабочая программа дисциплины

СК-РП-15.1-04-15

**Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2
«Современные проблемы исследований структуры и свойств металлов и сплавов»**

	пытательная машина типа УММ-5, Лазерная установка ЛАТУС-31, Цифровой микроскоп Keyence "VHX 1000"	
Самостоятельная работа - залы электронных информационных ресурсов (Электронные классы) НТБ а.2210, 6119, 6162. Читальные залы а. 2202, 2203 - Компьютерный класс ИВЦ а.6254	36 персональных компьютеров. Доступ к библиотечному фонду НГТУ. Доступ в Internet через локальную сеть 30 Мбит/с.	

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Современные проблемы исследований структуры и свойств металлов и сплавов»

дисциплины на 20__/20__ уч.г.

Внесенные изменения на 20__/20__ учеб-
ный год

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе

(подпись, расшифровка подписи)

“ ____ ” _____ 20... г

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1)
- 2)

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на дан-
ный учебный год

СОГЛАСОВАНО:

Декан ФСВК

наименование факультета (института, где реализуется данное направление) личная подпись расшифровка подписи дата