	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.1 «Современные проблемы термической и химико-термической обработки 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.1**

**«СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕРМИЧЕСКОЙ И ХИМИКО-ТЕРМИЧЕСКОЙ
ОБРАБОТКИ 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.1 «Современные проблемы термической и химико-термической обработки 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 термической и химико-термической обработки 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.1 «Современные проблемы термической и химико-термической обработки 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).....	8
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 ...	13
7.1	Основная литература.....	13
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.....	15
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.1 «Современные проблемы термической и химико-термической обработки металлов и сплавов»

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование и развитие у аспирантов компетенций в области теоретических и практических основ управления структурой и свойствами сталей и сплавов при их термической, пластической, термомодеформационной, химико-термической обработках.

Задачи: формирование у аспиранта знаний по

- формирование у аспиранта знаний по фазовым превращениям при нагреве и охлаждении сталей, сплавов;
- формирование у аспиранта знаний по основам термодинамики, механизмам, кинетике основных фазовых превращений при термической обработке сталей;
- формирование у аспиранта знаний по закономерностям фазовых превращений, структурообразования в цветных сплавах;
- формирование у аспиранта знаний по закономерностям влияния химического состава и различных видов обработки на структуру и свойства сталей, чугунов и цветных сплавов;
- формирование у аспиранта знаний по принципам и способам получения высокопрочного состояния сталей и сплавов
- формирование у аспиранта знаний по практическому применению программных средств пакетов компьютерного моделирования при решении разнообразных теоретических и прикладных задач;
- формирование у аспиранта знаний по изучению 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 термической и химико-термической обработки металлов и сплавов» относится к группе элективных дисциплин вариативной части Блока 1 Программы. Шифр дисциплины - Б1.В.ДВ.1.

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.



НГТУ

Рабочая программа дисциплины

СК-РП-15.1-04-15

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.1
«Современные проблемы термической и химико-термической обработки металлов и сплавов»

Дисциплина «Современные проблемы термической и химико-термической обработки 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).

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.1	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 термической и химико-термической обработки металлов 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)-2	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)-2	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)-2	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)-1	знать: основные методы и подходы к выбору приборов, датчиков и оборудования для проведения экспериментов и регистрации их результатов
	У ¹ (ОПК-10)-1	уметь: выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов
	В ¹ (ОПК-10)-1	владеть: навыками выбора приборов, датчиков и оборудования для проведения экспериментов и регистрации их результатов
ОПК-16	З ¹ (ОПК-16)-1	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)-1	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)-1	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)-2	знать: методики проведения теоретических и экспериментальных исследований в области металловедения и термической обработки металлов и сплавов
	У ¹ (ПК-2)-2	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)-2	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).

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.1 «Современные проблемы термической и химико-термической обработки металлов и сплавов»

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 термической и химико-термической обработки металлов и сплавов	180	24	12	-	12	-	156	Зачет

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	Теория и технология термической обработки металлов и сплавов	4	-	4		52	З ¹ (ОПК-1)-2 З ¹ (ОПК-10)-1 З ¹ (ОПК-16)-1 З ¹ (ПК-2)-2
2	Теория и технология химико-термической обработки металлов и сплавов	4	-	4		52	З ¹ (ОПК-1)-2 З ¹ (ОПК-10)-1 З ¹ (ОПК-16)-1 У ¹ (ОПК-1)-2 У ¹ (ОПК-10)-1 У ¹ (ОПК-16)-1 З ¹ (ПК-2)-2 У ¹ (ПК-2)-2
3	Высокоэнергетические методы обработки металлических материалов	4	-	4		52	З ¹ (ОПК-1)-2 У ¹ (ОПК-1)-2 В ¹ (ОПК-1)-2 В ¹ (ОПК-10)-1 В ¹ (ОПК-16)-1 В ¹ (ПК-2)-2
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	Теория и технология термической обработки металлов и сплавов	Классификация видов термической обработки. Изменение структуры и свойств сплавов при гомогенизационном отжиге. Первичная, собирательная, вторичная рекристаллизация. Причины	Лекции, практические занятия



		возникновения и влияние остаточных напряжений на свойства сплавов. Отжиг для снятия напряжений. Фазовые превращения в сталях и цветных сплавах. Образование аустенита при нагревании. Превращения аустенита при охлаждении. Отжиг чугунов. Отжиг цветных металлов и сплавов. Закалка с полиморфным без полиморфно-го превращения. Термодинамика мартенситных превращений. Механизм мартенситного превращения. Микроструктура и субструктура сплавов, закаленных на мартенсит. Изменение свойств сплавов после закалки на мартенсит. Бейнитное превращение. Прокаливаемость сталей. Способы охлаждения при закалке. Обработка холодом. Старение. Структурные изменения при отпуске сталей. Термодинамика процессов выделения фаз из твердого раствора. Отпуск. Влияние легирующих элементов на отпуск сталей. Отпускная хрупкость	
2	Теория и технология химико-термической обработки металлов и сплавов	Физико-химические основы технологии контролируемого насыщения, Азотирование стали и чугуна. Комплексное насыщение стали углеродом и азотом. Диффузионное насыщение стали различными неметаллами и металлами. Цементация стали	Лекции, практические занятия
3	Высокоэнергетические методы обработки металлических материалов	Лазерные технологии поверхностного упрочнения. Закалка токами высокой частоты. Ионно-плазменная закалка. Электроразрядная обработка поверхности. Плазменные технологии. Взрывотермическое упрочнение	Лекции, практические занятия

4.3 Практические занятия

№ Занятия	№ раздела	Тема	Кол-во Часов
1	2	3	4
1	1	Объемная термическая обработка.	4
2	2	Химико-термическая обработка.	4
3	3	Поверхностная закалка металлических 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 термической и химико-термической обработки металлов и сплавов» составляет 156 часов.

В ходе самостоятельной работы аспирант:

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



НГТУ

Рабочая программа дисциплины

СК-РП-15.1-04-15

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.1
«Современные проблемы термической и химико-термической обработки металлов и сплавов»

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
1	2	3
1	Диаграммы состояния и виды термообработки	52
2	Методы химико-термической обработки	52
3	Методы лазерной термической обработки	52
ИТОГО:		156

5 Образовательные технологии

При освоении дисциплины «Современные проблемы термической и химико-термической обработки 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: Роль рабочей среды.

Вопрос 2: Фазовый состав.

Тесты к разделу 2:

Вопрос 1: Поверхностное и глубинно-поверхностное упрочнение при цементации .

Вопрос 2: Способы науглероживания



Тесты к разделу 3:

Вопрос 1: Лазерная закалка.

Вопрос 2: Ионно-плазменное прочнение.

**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)-2	1	1. Фазовый состав слоя.
		2	2. Твёрдость и микроструктура.
		3	3. Способы науглероживания. Применяемые температуры, рабочие среды и оборудование.
ОПК-10	З ¹ (ОПК-10)-1	1	4. Виды закалки. Отпуск.
		2	5. Основные подходы при выборе состава. Роль природной прокаливаемости стали.
ОПК-16	З ¹ (ОПК-16)-1	1	6. Контроль качества термической обработки.
		2	7. Борирование стали и чугуна.
ПК-2	З ¹ (ПК-2)-2	1	8. Алитирование..
		2	9. Микроструктура.

Оценивание «деятельностных» составляющих компетенции

Шифр компетенции	Шифр результата обучения	Номер темы	Вопросы
ОПК-1	У ¹ (ОПК-1)-2	2	1. Химическое сопротивление металлов.
		3	2. Изменение размеров высоколегированных сталей карбидного класса при термической обработке.
	В ¹ (ОПК-1)-2	3	3. Микроструктура и термическая обработка цементованных сталей.
ОПК-10	У ¹ (ОПК-10)-1	2	4. Микроструктура и твердость сталей после лазерной обработки.
	В ¹ (ОПК-10)-1	3	5. Низкотемпературная и высокотемпературная термомеханическая обработка.
ОПК-16	У ¹ (ОПК-16)-1	2	6. Изменение структуры и свойств сталей и сплавов при лазерной обработке.
	В ¹ (ОПК-16)-1	3	7. Фазовые превращения в сталях и цветных сплавах.



ПК-2	У ¹ (ПК-2)-2	2	8. Термодинамика мартенситных превращений. Механизм мартенситного превращения..
	В ¹ (ПК-2)-2	3	9. Первичная, собирательная, вторичная рекристаллизация.

**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.

«**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.

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


СК-РП-15.1-04-15

**Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.1
«Современные проблемы термической и химико-термической обработки металлов и сплавов»****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	Гуляев А.П. Гуляев А.А.	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 НГТУ 2013. - 56	Учебно-метод. пособие по курсу "Материаловедение"	150
3	Глинер Р.Е.	Технология поверхностного упрочнение металлов термической и пластической обработкой	– Н. Новгород: Изд-во НГТУ им. Р.Е. Алексева, 2008. – 249 с.	учебное пособие	25

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.1 «Современные проблемы термической и химико-термической обработки металлов и сплавов»

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

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.

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.1 «Современные проблемы термической и химико-термической обработки металлов и сплавов»

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 и практические 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 щнековая., Сме-	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»).
		- Автоматизированная информационно-библиотечная система (АИБС) «МАРК-SQL 1.14», ЗАО «НПО «ИНФОРМ-СИСТЕМА» с 20 октября 2014 (Договор № 069/2014-А/О)




НГТУ

Рабочая программа дисциплины

СК-РП-15.1-04-15

**Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.1
«Современные проблемы термической и химико-термической обработки металлов и сплавов»**

	ситель "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 испытательная 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.1 «Современные проблемы термической и химико-термической обработки металлов и сплавов»

**Дополнения и изменения в рабочей программе
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