

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего профессионального образования
 «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
 С.Т.Князев

2015 г.




ПРОГРАММА

Практики, в том числе научно-исследовательская работа

Перечень сведений о программе практик	Учетные данные
Практика	Код блока/модуля по учебному плану Б. 2.
Образовательная программа <i>«Материаловедение, технологии получения и обработки металлических материалов со специальными свойствами»</i>	Код ОП 22.04.01/09.01 <i>Учебный план 5254</i>
Направление подготовки <i>Материаловедение и технологии материалов</i>	Код направления и уровня подготовки... 22.04.01
Уровень подготовки <i>магистратура</i>	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: <i>28 августа 2015 г., №907</i>

Екатеринбург, 2015

Программа практик составлена авторами:

№	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Водолазский Федор Валерьевич	к.т.н.	доцент	Термооб- работки и физики металлов (ТОФМ)	

Руководитель блока/модуля



Ф. В. Водолазский

Рекомендовано учебно-методическим советом
института материаловедения и металлургии

Председатель учебно-методического совета
Протокол № _____ от _____ г.



М. П. Шалимов

Согласовано:

Дирекция образовательных программ



Р.Х.Токарева

Руководитель образовательной программы



А. А. Попов

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРАКТИК

1.1. Аннотация практик

Практика и научно-исследовательская работа – составная часть учебного процесса, проводится в целях освоения студентами профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО. Учебный план предусматривает проведение производственной и преддипломной практики, а так же научно-исследовательской работы магистра. Основная задача практики – проверка и закрепление знаний, полученных в процессе обучения, приобретение практических знаний и навыков работы в профессиональной деятельности.

Студенты благодаря практике получают возможность:

- получения навыков самостоятельной научно-исследовательской работы, практического участия в научно-исследовательской работе коллективов исследователей;
- приобретение навыков работы на предприятии;
- ознакомления со структурой и видами деятельности предприятий и научных учреждений.

По окончании первой недели практики все студенты должны быть определены по рабочим местам и ознакомлены с руководителем практики от предприятия. Не приступившие к практике студенты от дальнейшего прохождения практики отстраняются.

Практика осуществляется в соответствии с рабочим учебным планом магистерских образовательных программ в соответствии с выбранным направлением и индивидуальным планом подготовки магистранта.

За время практики студент должен в окончательном виде сформулировать тему выпускной квалификационной работы и обосновать целесообразность ее разработки.

Примерное содержание работы, выполняемой в период практики:

- постановка задачи исследования;
- изучение деятельности организации (структурного подразделения);
- изучение литературных, архивных и других источников по теме выпускной квалификационной работы;
- сбор, систематизация и предварительная обработка исходных данных;
- уточнение задачи и содержания выпускной квалификационной работы в соответствии с практическими потребностями организации.

Учебная практика в конце первого курса направлена на изучение оборудования и технологий по теме предстоящей диссертации.

Основной задачей *производственной практики* является проведение экспериментальных исследований и расчетов по тематике ВКР, а также поиск литературных данных по тематике ВКР

Основной задачей *преддипломной практики* является проведение, систематизация экспериментальных исследований и расчетов по тематике ВКР, а также поиск и систематизация литературных данных по тематике ВКР.

Преддипломная практика студентов имеет целью закрепление знаний, полученных студентами при освоении профессионально-ориентированных дисциплин.

Научно-исследовательская работа предполагает систематическое выполнение разделов магистерской диссертации: постановку целей и задач работы, литературный обзор по теме исследования, изготовление или настройку лабораторной (промышленной) установки, проведение экспериментальных испытаний, обработку полученных результатов исследований, разработку технологического процесса или оборудования, формулировку полученных выводов по работе.

1.2. Структура практик, их сроки и продолжительность

№ п/п	Вид практики	Номер учебного семестра	Объем практики	
			в неделях	в з.е.
1.	Учебная практика Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	2	4	6

2.	Производственная практика Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	4	3	4
3.	Преддипломная практика	4	11	17
4.	Научно-исследовательская работа	1-3	17	25
Итого			35	52

1.3. Типы и способы проведения практик

№ п/п	Вид практики	Тип и форма проведения практики	Способ проведения практики, база практики
1.	Учебная практика	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков. Форма проведения: дискретно.	Стационарная, выездная (в соответствии с ФГОС). База практик осуществляется организациями: ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА»; Институт Машиноведения Российской академия наук Уральское отделение; Институт физики металлов УрО РАН; ОАО «Уральский институт металлов» и другие. Практика может проводиться в структурных подразделениях университета.
2.	Производственная практика	Технологическая практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности. Форма проведения: дискретно.	Стационарная, выездная (в соответствии с ФГОС). База практик осуществляется организациями: ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА»; Институт Машиноведения Российской академия наук Уральское отделение; Институт физики металлов УрО РАН; ОАО «Уральский институт металлов» и другие. Практика может проводиться в структурных подразделениях университета.
3.	Производственная практика	Преддипломная практика. Форма проведения: дискретно.	Стационарная, выездная (в соответствии с ФГОС). База практик осуществляется организациями: ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА»; Институт Машиноведения Российской академия наук Уральское отделение; Институт физики металлов УрО РАН; ОАО «Уральский институт металлов» и другие. Практика может проводиться в структурных подразделениях уни-

			верситета.
4.	Научно-исследовательская работа	Выполнение разделов магистерской диссертации: постановка целей и задач работы, литературный обзор по теме исследования, изготовление или настройка лабораторной (промышленной) установки, проведение экспериментальных испытаний, обработка полученных результатов исследований, разработка технологического процесса или оборудования, формулировка полученных выводов по работе Форма проведения: рассредоточено.	Стационарная, в т.ч. на базовой кафедре

1.4. Процедура организации практик

Порядок планирования, организации и проведения практик, структура и форма документов по организации практик и их аттестации сформулированы в утвержденном в УрФУ приказом ректора от 27.09.2012 г. №698/03, в «Положении о порядке организации и проведения практик» (СМК-ПВД-7.5.3-01-11-2012).

1.5. Планируемые результаты прохождения практик

1.5.1. Результатом прохождения практики является формирование у студентов следующих результатов обучения ОП и составляющих их компетенций:

№ п/п	Вид и тип практики	Коды РО и составляющих их компетенций
1	Учебная практика: Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	РО 3; РО 4; РО 5; РО 6; ОК-2, ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-18, ПК-19, ПК-20, ПК-21
2	Производственная практика Технологическая практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной дея-	РО 3; РО 4; РО 5; РО 6; ОК-1, ОК-3, ОК-7, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-9, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-18, ПК-19, ПК-20, ПК-21

	тельности.	
3	Производственная практика Преддипломная практика	РО 1; РО 2; РО 4; РО 6; ОК-1, ОК-3, ОК-4, ОК-6, ОК-7, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-9, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-7, ПК-9, ПК-18, ПК-19, ПК-20, ПК-21
4	НИР	РО 1; РО 2; РО 4 ОК-1, ОК-3, ОК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-10, ПК-18

1.5.2. В результате прохождения практики студент должен освоить и продемонстрировать профессиональные практические умения и навыки, опыт деятельности, а именно

№п/п	Вид и тип практики	Результаты обучения
1	Учебная практика: Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	<p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • применять полученные знания для интерпретации наблюдаемых экспериментально явлений; • в письменной и устной речи правильно (логично) оформлять результаты мышления и исследовательской деятельности; • использовать знания о различных материалах для решения исследовательских экспериментальных задач, необходимых для развития научно-практических навыков и творческого мышления специалиста • пользоваться справочными данными для определения характера фазовых и структурных превращений, протекающих при различных видах обработки изделия; • формулировать цели и задачи исследований, выбирать методы исследований; • проводить поиск современных методик измерения в периодической и монографической литературе; • в письменной и устной речи правильно (логично) оформлять результаты мышления и исследовательской деятельности. <p><i>Демонстрировать навыки и опыт деятельности:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • в совершенствовании традиционных и разработки новых металлических материалов; • в работе со специальной литературой, справочниками и базами данных; • в выборе материала для конкретных изделий металлургической и машиностроительной индустрии. • в применении передовых методов исследования процессов и материалов • владения современными методами анализа и определения физических, химических и механических свойств перспек-

		<p>тивных материалов;</p> <ul style="list-style-type: none"> • в работе с технологической документацией, технической литературой, научно-техническими отчётами, справочниками и другими информационными источниками; • математическим аппаратом планирования эксперимента и обработки его результатов. <p>В результате освоения дисциплины формируются следующие результаты обучения:</p> <p>РО 3 Способность осуществлять технологические процессы производства с учетом экологических и экономических факторов</p> <p>РО 4 Способность проектировать инновационные технологические процессы термической, термомеханической и химико-термической обработки материалов для достижения требуемого комплекса свойств</p> <p>РО 5 Способность управлять первичным коллективом работников для достижения поставленных задач</p> <p>РО 6 Способность разрабатывать и использовать методическую, научно-техническую и технологическую документацию</p>
2	<p>Производственная практика</p> <p>Технологическая практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.</p>	<p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • применять полученные знания для интерпретации наблюдаемых экспериментально явлений; • в письменной и устной речи правильно (логично) оформлять результаты мышления и исследовательской деятельности; • использовать знания о различных материалах для решения исследовательских экспериментальных задач, необходимых для развития научно-практических навыков и творческого мышления специалиста • пользоваться справочными данными для определения характера фазовых и структурных превращений, протекающих при различных видах обработки изделия; • формулировать цели и задачи исследований, выбирать методы исследований; • проводить поиск современных методик измерения в периодической и монографической литературе; • анализировать результаты, полученные с использованием основных методик, применяемых в современном металлведении • наглядно представить результаты исследований; • устанавливать взаимосвязь результатов, полученных с использованием различных методов. • формулировать цель и ставить задачи, связанные с реализацией профессиональных функций, уметь использовать для их решения методы изученных наук; • в письменной и устной речи правильно (логично) оформлять результаты мышления и исследовательской деятельности. <p><i>Демонстрировать навыки и опыт деятельности:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • в совершенствовании традиционных и разработки новых металлических материалов со специальными свойствами;

		<ul style="list-style-type: none"> • в формировании и аргументации собственных суждений. • в работе со специальной литературой, справочниками и базами данных; • в выборе материала для конкретных изделий металлургической и машиностроительной индустрии. • в применении передовых методов исследования процессов и материалов • владения современными методами анализа и определения физических, химических и механических свойств перспективных материалов; • в работе с технологической документацией, технической литературой, научно-техническими отчётами, справочниками и другими информационными источниками; • основных методик выбора металлофизического эксперимента для решения определенной задачи. • математическим аппаратом планирования эксперимента и обработки его результатов; • в разработке режимов обработки материалов с обеспечением заданной структуры и свойств. <p>В результате освоения дисциплины формируются следующие результаты обучения:</p> <p>РО 3 Способность осуществлять технологические процессы производства с учетом экологических и экономических факторов</p> <p>РО 4 Способность проектировать инновационные технологические процессы термической, термомеханической и химико-термической обработки материалов для достижения требуемого комплекса свойств</p> <p>РО 5 Способность управлять первичным коллективом работников для достижения поставленных задач</p> <p>РО 6 Способность разрабатывать и использовать методическую, научно-техническую и технологическую документацию</p>
3	<p>Производственная практика</p> <p>Преддипломная практика</p>	<p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • применять полученные знания для интерпретации наблюдаемых экспериментально явлений; • в письменной и устной речи правильно (логично) оформлять результаты мышления и исследовательской деятельности; • использовать знания о различных материалах для решения исследовательских экспериментальных задач, необходимых для развития научно-практических навыков и творческого мышления специалиста • пользоваться справочными данными для определения характера фазовых и структурных превращений, протекающих при различных видах обработки изделия; • формулировать цели и задачи исследований, выбирать методы исследований; • проводить поиск современных методик измерения в периодической и монографической литературе; • анализировать результаты, полученные с использованием

		<p>основных методик, применяемых в современном металловедении</p> <ul style="list-style-type: none"> • наглядно представить результаты исследований; • устанавливать взаимосвязь результатов, полученных с использованием различных методов. • формулировать цель и ставить задачи, связанные с реализацией профессиональных функций, уметь использовать для их решения методы изученных наук; • в письменной и устной речи правильно (логично) оформлять результаты мышления и исследовательской деятельности. <p><i>Демонстрировать навыки и опыт деятельности:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • совершенствования традиционных и разработки новых металлических материалов со специальными свойствами; • формирования и аргументации собственных суждений. • навыками работы со специальной литературой, справочниками и базами данных; • выбора материала для конкретных изделий металлургической и машиностроительной индустрии. • применения передовых методов исследования процессов и материалов • владения современными методами анализа и определения физических, химических и механических свойств перспективных материалов; • работы с технологической документацией, технической литературой, научно-техническими отчётами, справочниками и другими информационными источниками; • владения основными методиками выбора металлофизического эксперимента для решения определенной задачи. • владения математическим аппаратом планирования эксперимента и обработки его результатов; • работы с современным программным обеспечением для обработки и представления экспериментальных данных; • разработки режимов обработки материалов с обеспечением заданной структуры и свойств; • инженерных и теоретических расчётов, связанных с проектированием новых материалов и технологических процессов их получения и обработки. <p>В результате освоения дисциплины формируются следующие результаты обучения:</p> <p>РО 1 Способность моделировать, организовывать, выполнять, обрабатывать и анализировать экспериментальные исследования в профессиональной деятельности</p> <p>РО 2 Способность осуществлять выбор материалов и управлять качеством готового продукта на основе анализа условий эксплуатации изделий</p> <p>РО 4 Способность проектировать инновационные технологические процессы термической, термомеханической и химико-термической обработки материалов для достижения требуемого комплекса свойств</p> <p>РО 6 Способность разрабатывать и использовать методиче-</p>
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		скую, научно-техническую и технологическую документацию
4	НИР	<p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать знания о различных материалах для решения исследовательских экспериментальных задач, необходимых для развития научно-практических навыков и творческого мышления специалиста • формулировать цели и задачи исследований, выбирать методы исследований; • анализировать результаты, полученные с использованием основных методик, применяемых в современном металловедении • наглядно представить результаты исследований; • устанавливать взаимосвязь результатов, полученных с использованием различных методов. • формулировать цель и ставить задачи, связанные с реализацией профессиональных функций, уметь использовать для их решения методы изученных наук. <p><i>Демонстрировать навыки и опыт деятельности:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • совершенствования традиционных и разработки новых металлических материалов со специальными свойствами; • применения передовых методов исследования процессов и материалов • владения современными методами анализа и определения физических, химических и механических свойств перспективных материалов; • владения основными методиками выбора металлофизического эксперимента для решения определенной задачи. • владения математическим аппаратом планирования эксперимента и обработки его результатов; • работы с современным программным обеспечением для обработки и представления экспериментальных данных; • разработки режимов обработки материалов с обеспечением заданной структуры и свойств. <p>В результате освоения дисциплины формируются следующие результаты обучения:</p> <p>РО 1 Способность моделировать, организовывать, выполнять, обрабатывать и анализировать экспериментальные исследования в профессиональной деятельности</p> <p>РО 2 Способность осуществлять выбор материалов и управлять качеством готового продукта на основе анализа условий эксплуатации изделий</p> <p>РО 4 Способность проектировать инновационные технологические процессы термической, термомеханической и химико-термической обработки материалов для достижения требуемого комплекса свойств</p>

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИК

№ п/п	Вид практики	Этапы (разделы) Практики	Содержание учебных, практических, самостоятельных работ
1.	Учебная практика	1. <i>Подготовительный</i>	Инструктаж по охране труда, оформление пропусков, общее знакомство с предприятием
		2. <i>Основной этап (обработка и анализ полученной информации)</i>	Выполнение программы практики и всех видов занятий (включая экскурсии) по специальности на местах – в соответствии с видом практики.
		3. <i>Подготовка отчета</i>	Оформление отчета.
2.	Производственная практика	1. <i>Подготовительный</i>	Инструктаж по охране труда, оформление пропусков, общее знакомство с предприятием
		2. <i>Основной этап (обработка и анализ полученной информации)</i>	Выполнение программы практики и всех видов занятий (включая экскурсии) по специальности на местах – в соответствии с видом практики.
		3. <i>Подготовка отчета</i>	Оформление отчета.
3.	Преддипломная	1. <i>Подготовительный (ознакомительный)</i>	Инструктаж по охране труда, оформление пропусков, общее знакомство с предприятием
		2. <i>Основной этап</i>	Выполнение программы практики и всех видов занятий (включая экскурсии) по специальности на местах – в соответствии с видом практики
		3. <i>Подготовка отчета</i>	Подготовка печатных научных работ (статей и др.) по результатам научно-исследовательской деятельности. Оформление отчета.
4.	НИР	<i>Основной этап</i>	<p>Результатами НИР магистранта в 1-м семестре являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) постановка, обсуждение и уточнение задачи научного исследования; б) поиск и изучение научной литературы по методам решения поставленной задачи с составлением библиографического списка; в) составление аналитического обзора известных методов; г) выбор метода решения задачи; д) оформление отчета по НИР магистранта за 1-й семестр с включением в него результатов по вышеперечисленным пунктам <p>Во 2-м семестре обычно планируется проведение научно-исследовательской работы в рамках выбранной тематики, включающей теоретические, теоретико-экспериментальные и/или экспериментальные исследования, обработку и анализ данных.</p> <p>По результатам НИР за 2-й семестр оформляется отчет по НИР магистранта, с приложением тезисов докладов и подготовленных статей, осуществляется подготовка к зачету.</p> <p>В 3-м семестре продолжается работа по апробации результатов исследований в форме докладов на конференциях и статей, уточняется название магистерской диссертации, формируется её структура. На этом этапе намечаются</p>

		мероприятия теоретического, библиографического и экспериментального характера, необходимые для успешного завершения магистерской диссертации. По результатам НИР за 3-й семестр оформляется отчет по НИР магистра с приложением тезисов докладов и подготовленных статей, осуществляется подготовка к зачету. 4-й семестр посвящается, в основном, оформлению магистерской диссертации. Результатом НИР в 4-м семестре является представление законченного варианта магистерской диссертации на предзащиту
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3. ОЦЕНИВАНИЕ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ И ЕЕ ДОСТИЖЕНИЙ В ХОДЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИК

3.1. Весовые коэффициенты значимости практик различных видов в рамках учебного плана

Виды практик и семестр их прохождения	Коэффициент значимости результатов прохождения практик
Учебная– семестр 2	0,2
Производственная– семестр 4	0,2
Преддипломная практика – семестр 4	0,2
НИР – семестр 1-3	0,4

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по практикам

Учебная практика

Коэффициент значимости совокупных результатов практики – 0,2		
Текущая аттестация по практике	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение работ</i>	<i>2 сем</i>	<i>100</i>
Весовой коэффициент текущей аттестации по практике – 0,4		
Промежуточная аттестация по практике <i>выполнение и защита отчета, зачет</i>		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации по практике – 0,6		

Производственная практика

Коэффициент значимости совокупных результатов практики – 0,2		
Текущая аттестация по практике	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение работ</i>	<i>4 сем</i>	<i>100</i>
Весовой коэффициент текущей аттестации по практике – 0,4		
Промежуточная аттестация по практике <i>выполнение и защита отчета, зачет</i>		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации по практике – 0,6		

Преддипломная практика

Коэффициент значимости совокупных результатов практики – 0,2		
Текущая аттестация по практике	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение работ</i>	<i>4 сем</i>	<i>100</i>
Весовой коэффициент текущей аттестации по практике – 0,4		
Промежуточная аттестация по практике <i>выполнение и защита отчета, зачет</i>		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации по практике – 0,6		

НИР

Коэффициент значимости совокупных результатов НИР – 0,4		
Текущая аттестация по практике	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение работ</i>	<i>1 сем</i>	<i>25</i>
<i>Выполнение работ</i>	<i>2 сем</i>	<i>25</i>
<i>Выполнение работ</i>	<i>3 сем</i>	<i>25</i>
<i>Выполнение работ</i>	<i>4 сем</i>	<i>25</i>
Весовой коэффициент текущей аттестации по практике – 0,4		
Промежуточная аттестация по практике <i>выполнение и защита отчета, зачет</i>		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации по практике – 0,6		

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРАКТИКАМ

Учебная практика

Примерный перечень контрольных вопросов по охране труда:

- 1 Основные требования по передвижению людей на территории предприятия.
- 2 Основные требования к форме одежды при посещении производственных предприятий.
- 3 Порядок действий при возникновении чрезвычайных ситуаций на предприятии.

Примерный перечень исследовательских заданий:

1. Изучение методик анализа структуры, фазового состава и свойств сплавов со специальными свойствами.
2. Изучение производства полуфабрикатов из сплавов со специальными свойствами.

Производственная практика

Примерный перечень контрольных вопросов по охране труда:

- 1 Основные требования по передвижению людей на территории предприятия.
- 2 Основные требования к форме одежды при посещении производственных предприятий.
- 3 Порядок действий при возникновении чрезвычайных ситуаций на предприятии.

Примерный перечень исследовательских заданий:

1. Изучение структуры, фазового состава и свойств сплавов со специальными свойствами после термической обработки.
2. Изучение структуры, фазового состава и свойств полуфабрикатов из сплавов со специальными свойствами.
3. Изучение фазового состава и текстуры сплавов со специальными свойствами.
4. Анализ режимов термической обработки получения полуфабрикатов из сплавов со специальными свойствами.
5. Влияние фазового состава на структуру, фазовый состав и свойства сплавов со специальными свойствами.
6. Производство полуфабрикатов из сплавов со специальными свойствами.

Преддипломная практика

Примерный перечень контрольных вопросов по охране труда:

- 1 Основные требования по передвижению людей на территории предприятия.
- 2 Основные требования к форме одежды при посещении производственных предприятий.
- 3 Порядок действий при возникновении чрезвычайных ситуаций на предприятии.

Примерный перечень исследовательских заданий:

1. Изучение структуры, фазового состава и свойств сплавов со специальными свойствами после термической обработки.
2. Изучение структуры, фазового состава и свойств полуфабрикатов из сплавов со специальными свойствами.
3. Изучение фазового состава и текстуры сплавов со специальными свойствами.
4. Анализ режимов термической обработки получения полуфабрикатов из сплавов со специальными свойствами.
5. Влияние фазового состава на структуру, фазовый состав и свойства сплавов со специальными свойствами.
6. Производство полуфабрикатов из сплавов со специальными свойствами.

НИР

Примерный перечень контрольных вопросов по охране труда:

- 1 Основные требования по передвижению людей на территории предприятия.
- 2 Основные требования к форме одежды при посещении производственных предприятий.
- 3 Порядок действий при возникновении чрезвычайных ситуаций на предприятии.

Примерный перечень исследовательских заданий:

1. Изучение структуры, фазового состава и свойств сплавов со специальными свойствами после термической обработки.
2. Изучение структуры, фазового состава и свойств полуфабрикатов из сплавов со специальными свойствами.
3. Изучение фазового состава и текстуры сплавов со специальными свойствами.
4. Анализ режимов термической обработки получения полуфабрикатов из сплавов со специальными свойствами.
5. Влияние фазового состава на структуру, фазовый состав и свойства сплавов со специальными свойствами.
6. Производство полуфабрикатов из сплавов со специальными свойствами.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИК

5.1. Учебная практика. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков.

5.1.1. Основная литература

- 1 Металловедение : учебник : / И. И. Новиков [и др.] ; под ред. В. С. Золоторевского .— Москва : МИСИС, 2015. 116 с.

5.1.2. Дополнительная литература

- 1 Материаловедение: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. и специальностям в обл. техники и технологии / [Б. Н. Арзамасов, В. И. Макарова, Г. Г. Мухин [и др.] ; под общ. ред. Б. Н. Арзамасова, Г. Г. Мухина. - 7-е изд., стер. - Москва: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005. - 648 с.
- 2 Гуляев А. П. Металловедение и термическая обработка металлов: Учебник. М.: Металлургия, 1986. 541 с.
- 3 Новиков И. И. Теория термической обработки металлов. М.: Металлургия, 1986. 480 с.
- 4 Лахтин Ю. М. Металловедение и термическая обработка металлов: Учебник. М.: Металлургия, 1986. 644с.

5.1.3. Методические разработки

1. Илларионов А.Г., Попов А.А., Демаков С.Л., Гриб С.В. Функциональные свойства титановых сплавов. Учебное пособие. Екатеринбург: УрФУ, 2010. 91 с.
2. Гриб С.В. Теория превращений в металлических сплавах: учеб. пособие / С.В. Гриб, А.А. Попов, Н.Г. Россина, И.В. Нарыгина. Екатеринбург: УрФУ, 2011. 110 с.
3. Попов А.А. Фазовые превращения в сплавах титана (Гл. 5) / В учебном пособии: Перспективные материалы. Том II Конструкционные материалы и методы управления их качеством. МИСиС. 2007. 280 с.
4. Попов А.А. Структура и свойства титановых сплавов: в 2 ч. Ч.1. Процессы формирования структуры: учеб. пособие / А.А. Попов. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2008. 138 с.
5. Юровских А.С., Корниенко О.Ю., Беликов С.В. Устройство и принцип работы просвечивающего электронного микроскопа: учебно-методическое пособие. Екатеринбург : УрФУ, 2011, 51 с.
6. Юдин Ю.В., Майсурадзе М.В. Металловедческий эксперимент. Организация, планирование, обработка результатов: учебное пособие. Екатеринбург: УрФУ, 2011. 102 с.

5.1.4. Программное обеспечение

- 1) Операционная система MS Windows 7 и выше;
- 2) пакет Microsoft Office;

5.1.5. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ: <http://study.ustu.ru>

Зональная научная библиотека УрФУ: <http://lib.urfu.ru>

Поисковые системы: <http://www.yandex.ru>, <http://www.google.com>

Свободная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org>

5.1.6. Электронные образовательные ресурсы

Не используются.

5.2. Производственная практика. Технологическая практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

5.2.1. Основная литература

- 2 Лахтин, Юрий Михайлович. Материаловедение: учеб. для техн. вузов / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева. - 5-е изд., стер. - Москва: Альянс, 2009. - 528 с.
- 3 Золоторевский, Вадим Семенович. Механические свойства металлов / В. С. Золоторевский. — Москва : МИСИС, 2013. — 400 с.
- 4 Маталловедение : учебник : / И. И. Новиков [и др.] ; под ред. В. С. Золоторевского. — Москва : МИСИС, 2015. 116 с.

5.2.2. Дополнительная литература

- 5 Солнцев, Ю. П. Материаловедение специальных отраслей машиностроения : учебное пособие / Ю.П. Солнцев ; В.Ю. Пирайнен ; С.А. Вологжанина. — Санкт-Петербург : Химиздат, 2007. — 784 с.
- 6 Материаловедение: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. и специальностям в обл. техники и технологии / [Б. Н. Арзамасов, В. И. Макарова, Г. Г. Мухин [и др.] ; под общ. ред. Б. Н. Арзамасова, Г. Г. Мухина. - 7-е изд., стер. - Москва: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005. - 648 с.
- 7 Материаловедение и технология металлов : Учебник для вузов / Г.П. Фетисов, М.Г. Карпман, В.М. Матюнин и др. — М. : Высшая школа, 2001. — 638 с.
- 8 Золоторевский, Вадим Семенович. Механические свойства металлов : Учебник для вузов по специальности "Маталловедение, оборуд. и технология терм. обраб. металлов" / В. С. Золоторевский. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Металлургия, 1983. — 350 с.
- 9 Золоторевский, В. С. Маталловедение цветных металлов. Лабораторный практикум / Золоторевский В.С., Поздняков А.В., Михайловская А.В. — Москва : МИСИС, 2012.
- 10 Золоторевский, Вадим Семенович. Механические свойства металлов / В. С. Золоторевский. — Москва : МИСИС, 2013. — 400 с.
- 11 Лившиц Б.Г., Краношин В.С., Липецкий Л.Л. Физические свойства металлов и сплавов: Учебник. М.:Металлургия, 1980. 319 с.
- 12 Гольдштейн М. И., Грачев С. В., Векслер Ю. Г. Специальные стали: Учебник. М.: Металлургия, 1985. 408с.
- 13 Гуляев А. П. Маталловедение и термическая обработка металлов: Учебник. М.: Металлургия, 1986. 541 с.
- 14 Новиков И. И. Теория термической обработки металлов. М.: Металлургия, 1986. 480 с.
- 15 Лахтин Ю. М. Маталловедение и термическая обработка металлов: Учебник. М.: Металлургия, 1986. 644с.
- 16 Конструкционные материалы. Справочник. М.: Машиностроение, 1990, 688 с.
- 17 М.И.Гольдштейн, С.В.Грачев, Ю.Г.Векслер. Специальные стали. М.: МИСИС, 2000. 408 с.

5.2.3. Методические разработки

1. Илларионов А.Г., Попов А.А., Демаков С.Л., Гриб С.В. Функциональные свойства титановых сплавов. Учебное пособие. Екатеринбург: УрФУ, 2010. 91 с.
2. Гриб С.В. Теория превращений в металлических сплавах: учеб. пособие / С.В. Гриб, А.А. Попов, Н.Г. Россина, И.В. Нарыгина. Екатеринбург: УрФУ, 2011. 110 с.
3. Попов А.А. Фазовые превращения в сплавах титана (Гл. 5) / В учебном пособии: Перспективные материалы. Том II Конструкционные материалы и методы управления их качеством. МИСиС. 2007. 280 с.
4. Попов А.А. Структура и свойства титановых сплавов: в 2 ч. Ч.1. Процессы формирования структуры: учеб. пособие / А.А. Попов. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2008. 138 с.

5. Юровских А.С., Корниенко О.Ю., Беликов С.В. Устройство и принцип работы просвечивающего электронного микроскопа: учебно-методическое пособие. Екатеринбург : УрФУ, 2011, 51 с.

6. Юдин Ю.В., Майсурадзе М.В. Металловедческий эксперимент. Организация, планирование, обработка результатов: учебное пособие. Екатеринбург: УрФУ, 2011. 102 с.

5.2.4. Программное обеспечение

3) Операционная система MS Windows 7 и выше;

4) пакет Microsoft Office;

5.2.5. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ: <http://study.urfu.ru>

Зональная научная библиотека УрФУ: <http://lib.urfu.ru>

База данных открытого доступа коллекции кристаллических структур органических, неорганических, металл-органических соединений и минералов, за исключением биополимеров

<http://www.crystallography.net>

Поисковые системы: <http://www.yandex.ru>, <http://www.google.com>

Свободная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org>

Российская электронная научная библиотека: <http://www.elibrary.ru>

5.2.6. Электронные образовательные ресурсы

Не используются.

5.3. Производственная практика. Преддипломная практика

5.3.1. Основная литература

5 Лахтин, Юрий Михайлович. Материаловедение: учеб. для техн. вузов / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева. - 5-е изд., стер. - Москва: Альянс, 2009. - 528 с.

6 Золоторевский, Вадим Семенович. Механические свойства металлов / В. С. Золоторевский. — Москва : МИСИС, 2013. — 400 с.

7 Материаловедение : учебник : / И. И. Новиков [и др.] ; под ред. В. С. Золоторевского. — Москва : МИСИС, 2015. 116 с.

5.3.2. Дополнительная литература

1 Солнцев, Ю. П. Материаловедение специальных отраслей машиностроения : учебное пособие / Ю.П. Солнцев ; В.Ю. Пирайнен ; С.А. Вологжанина. — Санкт-Петербург : Химиздат, 2007. — 784 с.

2 Материаловедение: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. и специальностям в обл. техники и технологии / [Б. Н. Арзамасов, В. И. Макарова, Г. Г. Мухин [и др.] ; под общ. ред. Б. Н. Арзамасова, Г. Г. Мухина. - 7-е изд., стер. - Москва: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005. - 648 с.

3 Материаловедение и технология металлов : Учебник для вузов / Г.П. Фетисов, М.Г. Карпман, В.М. Матюнин и др. — М. : Высшая школа, 2001. — 638 с.

4 Золоторевский, Вадим Семенович. Механические свойства металлов : Учебник для вузов по специальности "Материаловедение, оборуд. и технология терм. обраб. металлов" / В. С. Золоторевский. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Металлургия, 1983. — 350 с.

5 Золоторевский, В. С. Материаловедение цветных металлов. Лабораторный практикум / Золоторевский В.С., Поздняков А.В., Михайловская А.В. — Москва : МИСИС, 2012.

6 Золоторевский, Вадим Семенович. Механические свойства металлов / В. С. Золоторевский. — Москва : МИСИС, 2013. — 400 с.

7 Лившиц Б.Г., Краношин В.С., Липецкий Л.Л. Физические свойства металлов и сплавов: Учебник. М.:Металлургия, 1980. 319 с.

8 Гольдштейн М. И., Грачев С. В., Векслер Ю. Г. Специальные стали: Учебник. М.: Металлургия, 1985. 408с.

9 Гуляев А. П. Материаловедение и термическая обработка металлов: Учебник. М.: Металлургия, 1986. 541 с.

10 Новиков И. И. Теория термической обработки металлов. М.: Металлургия, 1986. 480 с.

- 11 Лахтин Ю. М. *Металловедение и термическая обработка металлов: Учебник.* М.: Металлургия, 1986. 644с.
- 12 *Конструкционные материалы. Справочник.* М.: Машиностроение, 1990, 688 с.
- 13 М.И.Гольдштейн, С.В.Грачев, Ю.Г.Векслер. *Специальные стали.* М.: МИСИС, 2000. 408 с.

5.3.3. Методические разработки

1. Илларионов А.Г., Попов А.А., Демаков С.Л., Гриб С.В. *Функциональные свойства титановых сплавов. Учебное пособие.* Екатеринбург: УрФУ, 2010. 91 с.
2. Гриб С.В. *Теория превращений в металлических сплавах: учеб. пособие / С.В. Гриб, А.А. Попов, Н.Г. Россина, И.В. Нарыгина.* Екатеринбург: УрФУ, 2011. 110 с.
3. Попов А.А. *Фазовые превращения в сплавах титана (Гл. 5) / В учебном пособии: Перспективные материалы. Том II Конструкционные материалы и методы управления их качеством.* МИСиС. 2007. 280 с.
4. Попов А.А. *Структура и свойства титановых сплавов: в 2 ч. Ч.1. Процессы формирования структуры: учеб. пособие / А.А. Попов.* Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2008. 138 с.
5. Юровских А.С., Корниенко О.Ю., Беликов С.В. *Устройство и принцип работы просвечивающего электронного микроскопа: учебно-методическое пособие.* Екатеринбург : УрФУ, 2011, 51 с.
6. Юдин Ю.В., Майсурадзе М.В. *Металловедческий эксперимент. Организация, планирование, обработка результатов: учебное пособие.* Екатеринбург: УрФУ, 2011. 102 с.

5.3.4. Программное обеспечение

- 5) Операционная система MS Windows 7 и выше;
- 6) пакет Microsoft Office;

5.3.5. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ: <http://study.ustu.ru>

Зональная научная библиотека УрФУ: <http://lib.urfu.ru>

База данных открытого доступа коллекции кристаллических структур органических, неорганических, металл-органических соединений и минералов, за исключением биополимеров
<http://www.crystallography.net>

Поисковые системы: <http://www.yandex.ru>, <http://www.google.com>

Свободная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org>

Российская электронная научная библиотека: <http://www.elibrary.ru>

Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук
<http://www2.viniti.ru/>

Поисковая система <http://www.scienceresearch.com>

Поисковая система периодических изданий издательства Elsevier <http://www.sciencedirect.com>

5.3.6. Электронные образовательные ресурсы

Не используются.

5.4. НИР

5.4.1. Основная литература

- 8 Лахтин, Юрий Михайлович. *Материаловедение: учеб. для техн. вузов / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева.* - 5-е изд., стер. - Москва: Альянс, 2009. - 528 с.
- 9 Золоторевский, Вадим Семенович. *Механические свойства металлов / В. С. Золоторевский.* — Москва : МИСИС, 2013. — 400 с.
- 10 *Металловедение : учебник : / И. И. Новиков [и др.] ; под ред. В. С. Золоторевского.* — Москва : МИСИС, 2015. 116 с.

5.4.2. Дополнительная литература

- 14 Солнцев, Ю. П. *Материаловедение специальных отраслей машиностроения : учебное пособие / Ю.П. Солнцев ; В.Ю. Пирайнен ; С.А. Вологжанина.* — Санкт-Петербург : Химиздат, 2007. — 784 с.

- 15 Материаловедение: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. и специальностям в обл. техники и технологии / [Б. Н. Арзамасов, В. И. Макарова, Г. Г. Мухин [и др.]; под общ. ред. Б. Н. Арзамасова, Г. Г. Мухина. - 7-е изд., стер. - Москва: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005. - 648 с.
- 16 Материаловедение и технология металлов : Учебник для вузов / Г.П. Фетисов, М.Г. Карпман, В.М. Матюнин и др. — М. : Высшая школа, 2001 .— 638 с.
- 17 Золоторевский, Вадим Семенович. Механические свойства металлов : Учебник для вузов по специальности "Металловедение, оборуд. и технология терм. обраб. металлов" / В. С. Золоторевский .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Металлургия, 1983 .— 350 с.
- 18 Золоторевский, В. С. Металловедение цветных металлов. Лабораторный практикум / Золоторевский В.С., Поздняков А.В., Михайловская А.В. — Москва : МИСИС, 2012 .
- 19 Золоторевский, Вадим Семенович. Механические свойства металлов / В. С. Золоторевский .— Москва : МИСИС, 2013 .— 400 с.
- 20 Лившиц Б.Г., Краношин В.С., Липецкий Л.Л. Физические свойства металлов и сплавов: Учебник. М.:Металлургия, 1980. 319 с.
- 21 Гольдштейн М. И., Грачев С. В., Векслер Ю. Г. Специальные стали: Учебник. М.: Металлургия, 1985. 408с.
- 22 Гуляев А. П. Металловедение и термическая обработка металлов: Учебник. М.: Металлургия, 1986. 541 с.
- 23 Новиков И. И. Теория термической обработки металлов. М.: Металлургия, 1986. 480 с.
- 24 Лахтин Ю. М. Металловедение и термическая обработка металлов: Учебник. М.: Металлургия, 1986. 644с.
- 25 Конструкционные материалы. Справочник. М.: Машиностроение, 1990, 688 с.
- 26 М.И.Гольдштейн, С.В.Грачев, Ю.Г.Векслер. Специальные стали. М.: МИСИС, 2000. 408 с.

5.4.3. Методические разработки

1. Илларионов А.Г., Попов А.А., Демаков С.Л., Гриб С.В. Функциональные свойства титановых сплавов. Учебное пособие. Екатеринбург: УрФУ, 2010. 91 с.
2. Гриб С.В. Теория превращений в металлических сплавах: учеб. пособие / С.В. Гриб, А.А. Попов, Н.Г. Россина, И.В. Нарыгина. Екатеринбург: УрФУ, 2011. 110 с.
3. Попов А.А. Фазовые превращения в сплавах титана (Гл. 5) / В учебном пособии: Перспективные материалы. Том II Конструкционные материалы и методы управления их качеством. МИСиС. 2007. 280 с.
4. Попов А.А. Структура и свойства титановых сплавов: в 2 ч. Ч.1. Процессы формирования структуры: учеб. пособие / А.А. Попов. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2008. 138 с.
5. Юровских А.С., Корниенко О.Ю., Беликов С.В. Устройство и принцип работы просвечивающего электронного микроскопа: учебно-методическое пособие. Екатеринбург : УрФУ, 2011, 51 с.
6. Юдин Ю.В., Майсурадзе М.В. Металловедческий эксперимент. Организация, планирование, обработка результатов: учебное пособие. Екатеринбург: УрФУ, 2011. 102 с.

5.4.4. Программное обеспечение

- 7) Операционная система MS Windows 7 и выше;
- 8) пакет Microsoft Office;

5.4.5. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ: <http://study.urfu.ru>

Зональная научная библиотека УрФУ: <http://lib.urfu.ru>

База данных открытого доступа коллекции кристаллических структур органических, неорганических, металл-органических соединений и минералов, за исключением биополимеров
<http://www.crystallography.net>

Поисковые системы: <http://www.yandex.ru>, <http://www.google.com>

Свободная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org>

Российская электронная научная библиотека: <http://www.elibrary.ru>

Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук
<http://www2.viniti.ru/>

Поисковая система <http://www.scienceresearch.com>

Поисковая система периодических изданий издательства Elsevier <http://www.sciencedirect.com>

5.4.6. Электронные образовательные ресурсы

Не используются.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Кафедра Термообработки и физики металлов:

- в области обработки исследуемых материалов:

- электрические термические печи с температурой нагрева до 1400°C

- в сфере пробоподготовки получаемых материалов:

- устройство пробоподготовки для просвечивающей и растровой электронной микроскопии Ion Slicer (2007 года выпуска);

- пресс для запрессовки образцов для оптической микроскопии CitoPress фирмы Struers (2007 года выпуска)

- полуавтоматический полировально-шлифовальный станок LaboPol фирмы Struers (2004 года выпуска)

- электроэрозионный автоматический станок Ecosut (2008 года выпуска)

- в области проведения структурных исследований и микроанализа получаемых материалов:

- просвечивающий электронный микроскоп JEM 2100 (2007 года выпуска) с приставкой для микроанализа Oxford Inca 2007 года выпуска

- растровый электронный микроскоп JSM 6490 (2007 года выпуска) с приставками для энергодисперсионного и волнового микроанализа Oxford Inca и дифракции обратно рассеянных электронов – EBSD HKL

- рентгеновский дифрактометр Bruker D8 Advance (2008 года выпуска), оснащён текстурной приставкой, энергодисперсионным детектором, приставкой для работы при высоких температурах до 1200°C в защитных средах и вакууме, AntonPaar НТК1200N

- оптические световые микроскопы Olympus GX51, Nikon Epihot 300 (2007-2008 года выпуска), с выводом изображения на экран компьютера и возможностью обсчета получаемых структур с помощью специализированных программ типа SIAMS-700.

- в области определения физико-механических характеристик получаемых материалов:

- прибор синхронного термического анализа STA 449 C *Jupiter* ® (2007 года выпуска) с возможностью определения теплофизических свойств (теплоемкости, энтальпии превращений), температурных интервалов фазовых переходов и изменения массы от комнатной до 1600°C

- прибор динамического механического анализа DMA 242 C (2007 года выпуска) с возможностью определения характеристик модуля упругости и внутреннего трения и других в интервале температур от -170 до 600°C

- прибор лазерной вспышки LFA 457 MicroFlash (2007 года выпуска) для определения характеристик температуропроводности и теплопроводности в интервале температур от комнатной до 1100°C

- высокоскоростной дилатометр L78 RITA "Rapid Induction Thermal Analysis" (2007 года выпуска) для определения коэффициента линейного термического расширения и построения термодинамических диаграмм превращений при нагреве и охлаждении (от комнатной температуры до 1600°C, скорость нагрева и охлаждения вплоть до 100°C/сек)

- испытательная машина Instron 3382 (2007 года выпуска) для определения механических свойств при комнатной и повышенных температурах (до 1200°C)

Мт139, Мт141, Мт 151 специализированные компьютерные классы на 15 посадочных мест каж-

дый.

Библиотека и два читальных зала университета.

Уральский центр коллективного пользования «Современные нанотехнологии»

Центр коллективного пользования

Лаборатория центра коллективного пользования УрФУ:

– структурных методов анализа и свойств материалов и наноматериалов

7. ПЕРЕЧЕНЬ ХАРАКТЕРИСТИК ПРАКТИК ОП (вид, база, форма, содержание практик), адаптированных к обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, а также перечень специальных рабочих мест для прохождения ими практик

Лица с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды проходят учебную, производственную и преддипломную практики на кафедре ТОиФМ.

9. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РПД

Номер листа изменений	Номер протокола заседания учебно-методического совета института	Дата заседания учебно-методического совета института	Всего листов в документе	Подпись руководителя направления подготовки (ОП)