

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра Материаловедения в машиностроении

“УТВЕРЖДАЮ”
Декан МТФ
доцент, к.т.н. Янпольский В.В.
“ ” _____ 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Производственная практика: технологическая практика

ООП: 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов ,магистерская программа:
Материаловедение, технология получения и обработки материалов со специальными свойствами
Факультет: МТФ
Курс: 2, семестр: 3 4

		Семестр	
№	Виды учебной работы	3	4
1	Лекции, час.	0	0
2	Практические занятия, час.	0	0
3	Лабораторные занятия, час	0	0
4	Индивидуальная работа, час.	0	0
5	Всего аудиторных занятий, час.	0	0
6	из них в активной и интерактивной форме, час.		
7	Самостоятельная работа, час.	430	430
8	в том числе курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе, час		
9	консультации, час		
10	зачет, диф. зачет, час	Д3	Д4
11	Сессия (экзамен), час		
12	Всего часов	432	432
13	Всего зачетных единиц (кредитов)	12	12

Новосибирск 2015

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению (специальности): 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

ФГОС введен в действие приказом №10 от 13.01.2010 г., регистрационный номер: 16378, дата утверждения: 11.02.2010 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: МЗ, базовая

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры ММ, протокол заседания кафедры № 5 от 28.05.2015 г.

Программу разработал:

заместитель заведующего кафедрой, д.т.н. Батаев В.А.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Батаев А.А.

Ответственный за основную образовательную программу:

профессор, д.т.н., Батаев В.А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенции ФГОС	
ОК1	Способен совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень и профессионализм, устранять пробелы в знаниях и обучаться на протяжении всей жизни в частности следующие результаты обучения: 3.3 новые теоретические подходы в описании состояния и свойств материалов, явлений и процессов в них
ОК3	Способен свободно пользоваться русским и иностранным языками, как средством делового общения, базовой и специальной лексикой и основной терминологией по направлению подготовки, владеет навыками в устной и письменной коммуникации, презентации планов и результатов собственной и командной деятельности, изложения проблем и решений, четких и ясных выводов с аргументированным изложением лежащих в их основе знаний и соображений любой аудитории в частности следующие результаты обучения: 3.2. основную профессиональную терминологию на иностранном языке У2. переводить профессиональные тексты на иностранный язык, представлять результаты исследований на иностранном языке
ОК6	Способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности в частности следующие результаты обучения: 37. современными подходами и методами математического моделирования при разработке новых материалов и процессов
ОК8	владеет навыками формирования и аргументации собственных суждений и научной позиции на основе полученных данных, умеет анализировать и делать выводы по социальным, этическим, научным и техническим проблемам, возникающим в профессиональной деятельности, с учетом экологических последствий в частности следующие результаты обучения: У10. комплексно оценивать и прогнозировать тенденции и последствия развития материаловедения и технологий материалов
ПК1	Владеет базовыми знаниями теоретических и прикладных наук и развивает их самостоятельно с использованием в профессиональной деятельности при анализе и моделировании, теоретическом и экспериментальном исследовании материалов и процессов в частности следующие результаты обучения: У11. работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности У13. применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного
ПК2	владеет основными положениями и методами социальных, гуманитарных и экономических наук и применяет их при решении профессиональных задач с учетом последствий для общества, экономики и экологии в частности следующие результаты обучения: У16. иностранным языком в объеме, необходимом для получения информации из зарубежных источников
ПК3	Использует на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем направления "Материаловедение и технологии материалов", умеет выдвигать и применять идеи, вносить оригинальный вклад в данную область науки, техники и технологии в частности следующие результаты обучения: У14. определять физические, химические, механические свойства материалов при различных видах испытаний У15. связывать физические и химические свойства материалов и явления, протекающие в них, с технологическими процессами производства, обработки и переработки материалов и их эксплуатационной надежностью и долговечностью
ПК4	Способен к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного, научно-педагогического и производственного профиля своей профессиональной деятельности

	<p>в частности следующие результаты обучения:</p> <p>У6. в проведении структурного анализа материалов с помощью рентгеновского, электронно-микроскопического, парамагнитного, акустического, спектрального, микрорентгено-спектрального и др. методов</p> <p>У7. навыками использования методов структурного анализа и определения физических и физико-механических свойств материалов, техники проведения экспериментов и статистической обработки экспериментальных данных</p>
ПК5	<p>владеет умением и навыками самостоятельного использования современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов</p> <p>в частности следующие результаты обучения:</p> <p>У3. уметь проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов</p> <p>У4. применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств</p>
ПК7	<p>понимает и самостоятельно использует физические и химические основы, принципы и методики исследований, испытаний и диагностики веществ и материалов, имеет навыки комплексного подхода к исследованию материалов и технологий их обработки и модификации, включая стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и процессов</p> <p>в частности следующие результаты обучения:</p> <p>3.2. Взаимосвязь физических явлений и методов исследования и контроля качества материалов и изделий</p>
ПК9	<p>имеет навыки самостоятельного сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации по тематике исследования, разработки и использования технической документации, основных нормативных документов по вопросам интеллектуальной собственности, подготовки документов к патентованию, оформлению ноу-хау на основе знаний основных положений в области интеллектуальной собственности, патентного законодательства и авторского права РФ</p> <p>в частности следующие результаты обучения:</p> <p>У10. владеть навыками анализа и обобщения научно-технической информации по тематике исследования</p>
ПК.12	<p>владеет навыками самостоятельного использования технических средств для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок</p> <p>в частности следующие результаты обучения:</p> <p>39. методы проведения структурного анализа (рентгеновского, электронно-микроскопического, парамагнитного, акустического, спектрального, микрорентгено-спектрального и др.)</p>
ПК14	<p>способен к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с целями ООП магистратуры</p> <p>в частности следующие результаты обучения:</p> <p>У7. в проведении стандартных испытаний по определению показателей технологических и физико-механических свойств компонентов материалов, полуфабрикатов, заготовок и готовых изделий</p>

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)		Формы организации занятий	Компетенция
знать			
1	Закономерность формирования и управления структурой и свойствами материалов при механическом, термическом и других видах воздействия на материал	Самостоятельная работа	ПК1, ПК3, ПК4
2	Закономерности, отражающие зависимость механических, физических, физико-механических и технологических свойств современных материалов от химического состава, структурного состояния и вида обработки материала	Самостоятельная работа	ПК1, ПК3, ПК4, ПК7
уметь			
3	Выбирать, формулировать и решать задачи,	Самостоятельная	ОК1, ОК8,

	возникающие в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний	работа	ПК2
4	Выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования	Самостоятельная работа	ОК8, ПК3, ПК4, ПК7, ПК12, ПК14
5	Вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий	Самостоятельная работа	ОК3, ОК6, ПК5
6	Представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати	Самостоятельная работа	ОК3, ОК6, ОК8, ПК1, ПК5, ПК9
7	Проводить анализ текущего состояния в научно-технической области направления подготовки, разрабатывать новые программы и темы исследования, обосновывать методологию научно-технологических и материаловедческих разработок	Самостоятельная работа	ОК3, ОК8, ПК1, ПК4, ПК5, ПК9, ПК12
8	Разрабатывать новые методы и методики исследования материалов и процессов, методов и средств стандартных и нестандартных испытаний	Самостоятельная работа	ОК1, ПК1, ПК3, ПК4, ПК7, ПК12, ПК14
9	Разрабатывать теоретические модели материалов и технологических процессов обработки материалов и нанесения покрытий, организовывать экспериментальную проверку теоретических данных, изготавливать опытные образцы материалов, деталей	Самостоятельная работа	ПК1, ПК3, ПК4, ПК14
10	Разрабатывать новые технологические процессы производства, обработки и переработки материалов, создавать новые типы технологической оснастки, методов и средств контроля качества изделий	Самостоятельная работа	ПК1, ПК2, ПК3, ПК7, ПК12
11	Моделировать, исследовать и экспериментально проверять теоретические данные при разработке новых технологических процессов производства, обработки и переработки материалов и нанесения покрытий	Самостоятельная работа	ОК1, ПК1, ПК2, ПК3, ПК4, ПК7, ПК12
12	Организовывать разработку программ и проведение комплексных лабораторных исследований и испытаний материалов, полуфабрикатов, деталей и покрытий	Самостоятельная работа	ОК8, ПК1, ПК3, ПК4, ПК7, ПК12
13	Проводить литературный и патентный поиск по поставленной проблеме материаловедения и технологии новых материалов, оформлять документацию по итогам исследовательской деятельности и по защите интеллектуальной собственности	Самостоятельная работа	ОК3, ОК6, ПК5, ПК9
14	Готовить к публикации научно-технические обзоры, статьи, доклады	Самостоятельная работа	ОК1, ОК3, ОК6, ОК8, ПК1, ПК5, ПК9
иметь опыт (владеть)			
15	Самостоятельной научно-исследовательской	Самостоятельная	ОК8, ПК1,

	деятельности, требующей широкого образования в соответствующем направлении	работа	ПК3, ПК4, ПК7, ПК12, ПК14
--	--	--------	---------------------------

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Семестр- 2,3 Самостоятельная работа

Содержание НИР определяется выпускающей кафедрой, осуществляющей магистерскую подготовку. НИР в семестре может осуществляться в следующих формах:

- выполнение заданий научного руководителя в соответствии с утвержденным индивидуальным планом НИР;
- осуществление самостоятельного исследования по актуальной проблеме в рамках магистерской диссертации;
- участие в научно-исследовательских работах, выполняемых кафедрой (по грантам или в рамках договоров с другими организациями);
- выступление на научно-практических конференциях, проводимых в университете, а также в других вузах;
- подготовка и публикация тезисов докладов или научных статей;
- ведение библиографической работы с привлечением современных информационных и коммуникационных технологий;
- подготовка и защита магистерской диссертации.

Научный руководитель магистерской программы устанавливает обязательный перечень форм научно-исследовательской работы (в том числе необходимых для получения аттестации по научно-исследовательской работе).

Основными этапами НИР являются:

- 1) планирование НИР;
- 2) непосредственное выполнение научно-исследовательской работы;
- 3) корректировка плана проведения НИР в соответствии с полученными результатами;
- 4) составление отчета о научно-исследовательской работе;
- 5) публичная защита выполненной работы.

В период научно-исследовательской работы завершается сбор фактического материала для магистерской диссертации, включая разработку методологии сбора данных, методов обработки результатов, оценку их достоверности и достаточности для завершения работы над диссертацией. Результатом научно-исследовательской работы является подробный обзор литературы по теме диссертационного исследования, основанный на актуальных научно-исследовательских публикациях и содержащий анализ основных результатов и положений, полученных ведущими специалистами в области проводимого исследования, оценку их применимости в рамках диссертационного исследования, а также предполагаемый личный вклад автора в разработку темы. Основу обзора литературы должны составлять источники, раскрывающие теоретические аспекты изучаемого вопроса, в первую очередь научные монографии и статьи научных журналов.

По завершении научно-исследовательской практики в каждом семестре студенты должны предоставлять отчет и защищать руководителю практики основные результаты.

Во 2 семестре в отчете должны содержаться:

- литературный обзор по теме исследования с постановкой цели и задач исследования;
- раздел выбора материалов и методик исследования;
- разработанные Программы и методики исследования.

В 3 семестре в отчете должны содержаться:

- результаты экспериментальных исследований;
- протоколы испытаний;
- выводы по проведенной исследовательской работе.

4. Самостоятельная работа студентов

Таблица 4.1

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение
Семестр: 2			
1	Выполнение научно-исследовательской работы	1-5, 7-15	500
2	Подготовка отчета	1,2,5-7,13,14	20
3	Подготовка презентации и доклада	1,2,6,7,14	20
Семестр:3			
1	Выполнение научно-исследовательской работы	1-5, 7-15	500
2	Подготовка отчета	1,2,5-7,13,14	20
3	Подготовка презентации и доклада	1,2,6,7,14	20

Семестр – 2, : Выполнение научно-исследовательской работы

При выполнении научно-исследовательской работы студентам необходимо:

- совместно с руководителем составить индивидуальный план научно-исследовательской работы;
- сформулировать и утвердить у руководителя тему, цель и задачи исследования;
- провести анализ литературы и составить библиографический список используемых источников;
- выбрать материалы и методики исследования.

Семестр – 3, : Выполнение научно-исследовательской практики

При выполнении научно-исследовательской работы студентам необходимо:

- провести экспериментальные исследования образцов;
- проанализировать экспериментальные результаты;
- оформить результаты исследования в виде выводов.
- оформить тезисы докладов, научную статью, аналитический обзор или заявку на патент.

Семестр – 2,3 : Подготовка отчета

По окончании этапа научно-исследовательской работы студент составляет письменный отчет и сдает его руководителю практики. Отчет должен быть оформлен по ГОСТ 7.32-2001 "Отчет о научно исследовательской деятельности. Структура и правила оформления". Шрифт Times New Roman, 14pt, 1,5 межстрочный интервал, абзац – 1,25 см; поля: верхнее и нижнее – 2 см, левое – 3 см, правое – 1, 5 см. Рекомендуемый объем отчета – 20-25 страниц. В отчете в виде Приложения должны быть представлены разработанные Программа и методики экспериментального исследования и Протоколы испытания образцов.

Студент представляет отчет в сброшюрованном виде руководителю практики.

5. Технология обучения

Таблица 5.1

№	Технология обучения	Формируемые компетенции	Форма обучения
1	Консультации	ПК3, ПК4, ПК9, ПК12	Интерактивное

Студенты имеют право обращаться за консультациями к руководителям научно-исследовательской работы по любому вопросу.

Для организации и контроля самостоятельной работы студентов, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.2).

Таблица 5.2

Информирование	e-mail: корпоративная почтовая система; Портал НГТУ: DiSpace; Социальные сети: В контакте Skype
----------------	--

Контроль	e-mail: корпоративная почтовая система; Портал НГТУ: DiSpace; Социальные сети: В контакте
Размещение учебных материалов	Портал НГТУ:DiSpace

6. Правила аттестации студентов по учебной дисциплине

После завершения НИР аттестация осуществляется в два этапа. На первом этапе научный руководитель проводит оценку сформированности умений и навыков научно-исследовательской деятельности, отношения к выполняемой работе, которую излагает в отзыве и в виде оценки (отлично, хорошо, удовлетворительно), а также на основе 15-уровневой шкалы ECTS (табл. 6.1).

Таблица 6.1

Характеристика работы студента	Диапазон баллов рейтинга	Оценка ECTS	Традиционная (4-уровневая) шкала оценки	
			отлично	хорошо
«Отлично»	90-100	A+	отлично	зачтено
		A		
		A-		
«Очень хорошо»	80-89	B+	хорошо	
		B		
		B-		
«Хорошо»	70-79	C+	удовлетворительно	
		C		
		C-		
«Удовлетворительно»	60-69	D+	удовлетворительно	
		D		
		D-		
«Посредственно»	50-59	E		
«Неудовлетворительно» (с возможностью пересдачи)	25-49	FX	неудовлетворительн о	не зачтено
«Неудовлетворительно» (без возможности пересдачи)	0-24	F		

На оценку руководителя отводится максимум 60 баллов по шкале ECTS, распределяемые, как представлено в таблице 6.2.

Таблица 6.2

№	Виды самостоятельной работы	Максимальное количество баллов
1	Выполнение научно-исследовательской работы	40
2	Подготовка отчета	10
3	Подготовка презентации и доклада	10
	ИТОГО	60

На втором этапе аттестации проводится защита результатов НИР по форме мини-конференции с участием всех магистрантов. Каждый магистрант выступает с презентацией результатов проведенного исследования. Аттестацию проводит комиссия, состоящая из ведущих преподавателей выпускающей кафедры. Максимальная оценка комиссии составляет 40 баллов. Суммарная оценка научного руководителя и комиссии представляет собой окончательную оценку за научно-исследовательскую работу магистранта.

7. Список литературы

7.1. Основная литература

1. Волков Ю.Г. Диссертация: подготовка, защита, оформление : практическое пособие . - М. : Альфа-М : ИНФРА-М , 2009.
2. Кузнецов И. Н. Научное исследование : методика проведения и оформление. - М. : Дашков и К , 2006.
3. Лаврик О.Л., Мохначева Ю.В., Шабурова Н.Н. Современные тенденции в информационном обеспечении научно-исследовательских работ. - Новосибирск : ГПНТБ СО РАН , 2010.

7.2. Дополнительная литература

1. Быков В.В. Научный эксперимент. - М. : Наука , 1989.
2. Гришин В.К., Живописцев Ф.А., Иванов В.А. Математическая обработка и интерпретация физического эксперимента. - М. : Изд-во Московского университета , 1988.
3. Наумов А. А., Сенич В. В. Эффективное управление экспериментом. - Новосибирск : Офсет , 2003.
4. Радаев В. В. Как организовать и представить исследовательский проект : 75 простых правил. - М. : ГУ-ВШЭ : ИНФРА-М , 2001.

7.3. Интернет-ресурсы

1. Электронно-библиотечная система НГТУ - режим доступа: <http://library.nstu.ru/>
2. База данных Scopus - режим доступа <http://www.scopus.com/>
3. База данных Web of Science - режим доступа <http://apps.webofknowledge.com>

8. Методическое и программное обеспечение

8.1. Методическое обеспечение

В печатном виде

1. Мильхевич В.Н., Основы научно-технического творчества. – Ростов н/Д, 2004. – 318 с.
2. Шаншуров Г.А. Патентные исследования при создании новой техники. – Новосибирск, 2011. – 51 с.

В электронном виде

1. Исследование строения металлов и сплавов методами макро- и микроанализа : методические указания к лабораторной работе № 1 по курсу "Материаловедение" для 2 курса МТФ и 1 курса ФЛА дневного обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Н. В. Плотникова и др.]. - Новосибирск, 2007. - 14, [1] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3355.rar>
2. Просвечивающая электронная микроскопия : методические указания к лабораторным работам по курсу "Методы исследования материалов и процессов" для 3 курса МТФ (специальность 150501 "Материаловедение в машиностроении" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. И. Смирнов, А. А. Никулина]. - Новосибирск, 2010. - 19, [1] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3877.pdf>
3. Методы исследования материалов: электронный учебный комплекс [сост. Никулина А.А., Смирнов А.И., Веселов С.В.]. - Новосибирск, 2012. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000172891
4. Растровая электронная микроскопия и микрорентгеноспектральный анализ: электронный учебный комплекс [сост. Никулина А.А.]. - Новосибирск, 2015. - Режим доступа: <http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/4688>

8.2 Программное обеспечение

Для выполнения и оформления отчета по научно-исследовательской работы используется следующее программное обеспечение:

1. SmartSEM® GUI, INCA Energy, Windows XP (растровый электронный микроскоп)
2. Tecnai user and analysis, TEM Imaging and analysis, EDAX Ginesis (просвечивающий электронный микроскоп)
3. WinXRD, ICDD PDF-2 2007, ICDD PDF-4 2014 (дифрактометр)
4. DIL402Eon18TaSC414_4, Netzsch Proteus Thermal Analysis (дилатометр)

5. AxioVision Rel. 4.8 и встроенные модули Graphite analysis, Multiphase analysis, Grain Analysis (световые микроскопы)
6. Windows 7, Microsoft Office, PowerPoint

9. Материально-техническая база

Для выполнения исследований при выполнении научно-исследовательской работы используется следующее аналитическое оборудование: световые микроскопы Carl Zeiss Axio Observer.Z1m и Axio Observer.A1m, растровый электронный микроскоп Carl Zeiss EVO 50 XVP с микроанализатором EDS X-Act (Oxford Instruments) просвечивающий электронный микроскоп FEI Tecnai G2 20 TWIN с микроанализатором EDAX, рентгеновский дифрактометр ARL X'TRA, дилатометр DIL 402 C, комплект приставок для проведения тонких исследований на трансмиссионном электронном микроскопе Tecnai 20 TWIN, системы универсальные для проведения прочностных и усталостных испытаний Instron 3369, Instron 3000X, Instron 8801; комплекс изучения топографии поверхности Zygo NewView 7300; инветированный промышленный микроскоп для металлографии Nikon MA-100; микротвердомер для проведения испытаний по Виккерсу; твердомер для проведения испытаний по Роквеллу; электролитическое утонение фольг для электронной микроскопии TenuPol-5 (Struers); автоматический полировальный станок LaboPol-5; пресс для заливки образцов для оптической микроскопии SimpliMet 1000; станок для малодеформационного резания металлов и керамик Miniton; станок для грубой отрезки заготовок Exotom-150; аналитические весы; станок для грубой резки металлов и керамик Discotom-65; комплект технологического оборудования для получения композиционных материалов методом порошковой металлургии (планетарная шаровая мельница Пульверизетте 6; быстроходная роторная мельница Пульверизетте 14; лабораторный смеситель Вибротехник 2.0; просеивающая машина Анализетте 3; вакуумный сушильный шкаф WOF-50; ультразвуковая универсальная ванна WUC A02H); твердомер по Шору 902B; машина трения ИИ-5018; копер маятниковый, тип: Metro Com 06103300 с термостатом для охлаждения образцов.

10. Фонд оценочных средств

Руководитель и комиссия задают вопросы, связанные с конкретной тематикой научного исследования, проведенного студентом.