

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

Кафедра Материаловедения в машиностроении

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Планирование и организация проведения эксперимента

ООП: 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов ,магистерская программа:
Материаловедение, технология получения и обработки материалов со специальными свойствами
Факультет: МТФ
Курс: 1, семестр: 1

		Семестр
№	Виды учебной работы	1
1	Лекции, час.	18
2	Практические занятия, час.	0
3	Лабораторные занятия, час	0
4	В контактной форме, час.	38
5	из них в активных формах, час.	12
6	Самостоятельная работа, час.	106
7	в том числе курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе, час	
8	консультации, час	
9	зачет, диф. зачет, час	Д1 2
10	Сессия (экзамен), час	
11	Всего часов	144
12	Всего зачетных единиц (кредитов)	4

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: М1, вариативная

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 14.05.2015 г.

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Белоусова Н.С.

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	
ПК2	<p>Разрабатывать технологическую ведомость изготовления опытного образца в лабораторных условиях в зависимости от качества исходных материалов и соответствия полученного образца требованиям технического задания</p> <p>в частности следующие результаты обучения: СК.44.У10. владеть навыками анализа и обобщения научно-технической информации по тематике исследования ОП.6.У7. навыками использования методов структурного анализа и определения физических и физико-механических свойств материалов, техники проведения экспериментов и статистической обработки экспериментальных данных ОП.7.У14. определять физические, химические, механические свойства материалов при различных видах испытаний</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: ОП.3.У5. уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира СК.40.3-1.9. методы проведения структурного анализа (рентгеновского, электронно-микроскопического, парамагнитного, акустического, спектрального, микрорентгено-спектрального и др.)</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: ОНК.2.У4. применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств Ф.ОПК.3.3-1.6. современные проблемы теоретического и прикладного материаловедения и технологии материалов применительно к различным областям техники и технологии</p>
ОК2	<p>владеет навыками развития научного знания и приобретения нового знания путем исследований, оценки, интерпретации и интегрирования знаний, проведения критического анализа новых идей</p> <p>в частности следующие результаты обучения: ОНК.3.У12. уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач</p>
ПК12	<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: ОНК.1.У5. использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач Ф.СК.41.У8. современными методами анализа и определения физических, химических и механических свойств перспективных материалов ОП.6.У6. в проведении структурного анализа материалов с помощью рентгеновского, электронно-микроскопического, парамагнитного, акустического, спектрального, микрорентгено-спектрального и др. методов</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	сущность, структуру и разновидности исследований	Лекции Самостоятельная работа (подготовка к зачету)	ПК12 ПК9
2	особенности проведения НИР на отдельных этапах	Лекции Самостоятельная работа (подготовка к зачету)	ПК12 ПСК2 ПК9
3	методы планирования и проведения экспериментов	Лекции Самостоятельная работа (подготовка к зачету, выполнение индивидуальных заданий)	ПК12
4	факторы эксперимента и требования к ним	Лекции Самостоятельная работа (подготовка к зачету)	ПК12
5	параметры оптимизации и требования к ним	Лекции Самостоятельная работа (подготовка к зачету)	ПК12
6	содержание, виды и правила оформления результатов эксперимента	Лекции Самостоятельная работа (подготовка к зачету, выполнение индивидуальных заданий)	ПСК2
7	способы и формы защиты результатов НИР	Лекции Самостоятельная работа (подготовка к зачету, выполнение индивидуальных заданий)	ПК9
8	формы апробации результатов работы	Лекции Самостоятельная работа (подготовка к зачету, выполнение индивидуальных заданий)	ПСК2
уметь			
9	определять факторы эксперимента и параметры оптимизации	Самостоятельная работа (выполнение индивидуальных заданий)	ПК12
10	формулировать и аргументировать собственные суждения	Самостоятельная работа (выполнение индивидуальных заданий)	ОК2
11	оформлять и представлять результаты выполненной работы	Самостоятельная работа (выполнение индивидуальных заданий)	ПК9 ОК2 ПСК2
иметь опыт			
12	сбора, анализа и обобщения научно-технической информации	Самостоятельная работа (выполнение индивидуальных заданий)	ПК9 ОК2 ПК12
13	планирования эксперимента	Самостоятельная работа (выполнение индивидуальных заданий)	ПК12 ПСК2 ПК7

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Учебная дисциплина содержит лекционные занятия. Темы занятий представлены в Таблице 3.1.

Таблица 3.1 Темы занятий (лекции 18 ч.)

Тема	Учебная деятельность	Часы	Ссылки на цели
Введение. Задачи курса. Классификация наук. Фундаментальные и прикладные науки, их цели и назначение.	лекция	2	1
Поиск, накопление и обработка научно-технической информации. Виды информации. Работа с литературными источниками.	лекция	4	1, 2
Общие вопросы планирования и организации эксперимента. Основные термины и определения. Классификация методов планирования эксперимента. Методы исследований. Подготовка к проведению эксперимента.	лекция	2	3, 2, 1
Требования, предъявляемые к объектам исследования. Факторы эксперимента и требования к ним. Параметры оптимизации в технологических исследованиях и требования к ним.	лекция	2	4, 5
Математическая обработка результатов исследования. Цель и задачи математической обработки экспериментальных данных. Виды погрешностей и ошибок при измерениях и обработке экспериментальных данных. Установление корреляционной и функциональной зависимости при обработке экспериментальных данных.	лекция	4	2, 3, 6
Формы представления результатов экспериментов. Правила оформления научных отчетов. Основные нормативные документы в области планирования, проведения и оформления эксперимента.	лекция	4	6, 7, 8

4. Самостоятельная работа студентов

Таблица 4.1. Виды самостоятельной работы студентов

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение
Семестр: 1			
1	Индивидуальные задания	3, 6 - 13	66
2	Подготовка к зачету	1 – 8	40
Итого			106

Семестр – 1

Индивидуальные задания

Индивидуальные задания на тему:

- библиографический обзор;
- патентный поиск;
- описание проблем в области получения материалов с заданными свойствами;
- планирование/проведение эксперимента;
- анализ/обобщение экспериментальных данных;

- публикация результатов эксперимента

Тема, в рамках которой выполняется индивидуальное задание, выбирается в рамках тематики выпускной квалификационной работы студента.

Подготовка к зачету

Для подготовки к зачету необходимо изучить материал по темам лекций, представленным в таблице 3.1.

5. Технология обучения

Таблица 5.1

№	Технология обучения	Формируемые компетенции	Форма обучения
1	Проблемно ориентированные и проектные индивидуальные задания	ПК7 ОК2 ПК9 ПК12 ПСК2	Интерактивная

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
Контроль	e-mail: корпоративная почтовая система; Портал НГТУ: DiSpace
Размещение учебных материалов	Портал НГТУ: DiSpace; ЭБС

6. Правила аттестации студентов по учебной дисциплине

Аттестация студентов по учебной дисциплине проводится в соответствии с планом ООП – дифференцированный зачет (1 семестр).

Допуском к зачету является выполненное индивидуальное задание.

Для аттестации студентов по дисциплине используется модульно-рейтинговая система, позволяющая выставлять оценки по 15-уровневой шкале ECTS с использованием 100-балльной шкалы оценки учебной деятельности студентов.

Правила выставления баллов по оценке деятельности студентов в течении семестра и при проведении итоговой аттестации приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 Оценка деятельности студента в течение семестра и при аттестации

1 семестр	
Учебная деятельность	Максимальный балл
Индивидуальные задания, в том числе:	80
своевременность выполнения	10
качество выполнения работы	40
оформление работы	10
защита	20
Всего за работу в семестре	80
Зачёт	20
Итого по предмету	100

Промежуточный контроль выполнения индивидуального задания проводится на лекционных занятиях.

Зачет проходит в устной форме по билетам.

При аттестации используются контролирующие материалы, образцы которых приведены в Приложении к рабочей программе (Фонд оценочных средств). Для зачета билет состоит из 4 вопросов.

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Компетенции ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Оценка выполнения индивидуальной работы	Зачет
ПСК2	СК.44.У10. владеть навыками анализа и обобщения научно-технической информации по тематике исследования	+	+
	ОП.6.У7. навыками использования методов структурного анализа и определения физических и физико-механических свойств материалов, техники проведения экспериментов и статистической обработки экспериментальных данных	+	+
	ОП.7.У14. определять физические, химические, механические свойства материалов при различных видах испытаний	+	
ПК7	ОП.3.У5. уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира	+	+
	СК.40.3-1.9. методы проведения структурного анализа (рентгеновского, электронно-микроскопического, парамагнитного, акустического, спектрального, микрорентгено-спектрального и др.)	+	
ПК9	ОНК.2.У4. применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств	+	
	Ф.ОПК.3.3-1.6. современные проблемы теоретического и прикладного материаловедения и технологии материалов применительно к различным областям техники и технологии	+	+
ОК2	ОНК.3.У12. уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач	+	+
ПК12	ОНК.1.У5. использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач	+	
	Ф.СК.41.У8. современными методами анализа и определения физических, химических и механических свойств перспективных материалов	+	
	ОП.6.У6. в проведении структурного анализа материалов с помощью рентгеновского, электронно-микроскопического, парамагнитного, акустического, спектрального, микрорентгено-спектрального и др. методов	+	

7. Список литературы

7.1 Основная литература

1. Периодические издания по тематике курса: "Материаловедение", "Journal of Materials Research", "Journal of Solid State Chemistry", "Ceramics International", "Advanced Materials", "Materials Today" и др.
2. К.Н. Бобин. Методология научных исследований: конспект лекций. - Новосибирск: Новосиб. гос. техн. ун-т, 2014 г.
3. К.Н. Бобин. Методы научных исследований: конспект лекций. - Новосибирск: Новосиб. гос. техн. ун-т, 2014 г.
4. Н.Г. Назаров. Измерения: планирование и обработка результатов. - М.: ИПК Изд-во стандартов, 2000 г.
5. Д.К. Монтомгери Планирование эксперимента и анализ данных. – Ленинград: Судостроение, 1980 г.

7.2 Дополнительная литература

1. ГОСТ 2.103-68 ЕСКД. Стадии разработки. – М.: Издательство стандартов, 1971.

2. ГОСТ 3.1102-2011 ЕСТД. Стадии разработки и виды документов. – М.: Издательство стандартов, 2012.

3. ГОСТ 7.32-01. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. – М.: Издательство стандартов, 2002.

4. ГОСТ 7.1-03. СИБИД. Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления. – М.: Издательство стандартов, 2004.

5. ГОСТ 8.417-81. ГСИ. Единицы физических величин. – М.: Издательство стандартов, 1982. В.В. Налимов. Теория эксперимента. – М.: Мир, 1967 г.

6. К.А. Пупков, Г. А. Костюк. Оценка и планирование эксперимента. - М.: Машиностроение, 1977 г.

7. В.И. Крутов. Основы научных исследований: учебник для вузов. – М: Высшая школа, 1989. – 460 с.

8. П.Т. Приходько. Азбука исследовательского труда. – М.: Наука, 1979.

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. Оформление научных работ: методическое пособие / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Т. В. Баздырева и др.]. - Новосибирск, 2013. - 48 с.

В электронном виде

1. К.Н. Бобин. Методология научных исследований: конспект лекций. - Новосибирск: Новосиб. гос. техн. ун-т, 2014 г. Режим доступа <http://yadi.sk/d/4B6VFE8rPorCS>

2. К.Н. Бобин. Методы научных исследований: конспект лекций. - Новосибирск: Новосиб. гос. техн. ун-т, 2014 г. Режим доступа http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2014/lib_39602_1400077049.pdf

8.2 Программное обеспечение

Для проведения индивидуальных работ 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 Craphite analysis, Multiphase analysis, Grain Analysis (световые микроскопы)
6. База данных PDF 4 (рентгенофазовый анализ)
7. Windows 7, Microsoft Office

9. Материально-техническая база

Для выполнения самостоятельной работы (подготовки к занятиям и выполнении индивидуальных заданий) студенты могут пользоваться фондом медиатеки НГТУ и терминальным классом кафедры.

Для выполнения индивидуальных работ (КР) 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, универсальный испытательный комплекс Instron, триботехнические установки, твердомеры, маятниковый копер и др.

10. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств представлен в Приложении к рабочей программе.