

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

Кафедра материаловедения в машиностроении

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН МТФ

к.т.н. Янпольский В. В.

“ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Основы металлофизического эксперимента

Образовательная программа: 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, магистерская программа: Высокоэнергетические технологии

Курс: 2, семестр : 3

Механико-технологический факультет,

		Семестр
№	Вид деятельности	3
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	59
4	Лекции, час.	0
5	Практические занятия, час.	36
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	12
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	21
10	Самостоятельная работа, час.	85
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ
12	Вид аттестации	Э

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

ФГОС введен в действие приказом №907 от 28.08.2015 г. , дата утверждения: 29.09.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная, по выбору студента

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 №6/1 от 20.06.2017

Утверждена на совете механико-технологического факультета, протокол № 5 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Огнева Т. С.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Батаев В. А.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Батаев В. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОК.3 готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала; в части следующих результатов обучения:
з1. знать новые теоретические подходы в описании состояния и свойств материалов, явлений и процессов в них
Компетенция ФГОС: ОК.5 способность подготавливать и представлять презентации планов и результатов собственной и командной деятельности; в части следующих результатов обучения:
з1. знать структуру и правила оформления отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований
Компетенция ФГОС: ОПК.8 готовность проводить экспертизу процессов, материалов, методов испытаний; в части следующих результатов обучения:
з1. знать основные теоретические подходы в описании состояния и свойств материалов, явлений и процессов в них
Компетенция ФГОС: ПК.1 готовность к использованию современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов; в части следующих результатов обучения:
з2. знать компьютерные приложения для профессиональной сферы деятельности
Компетенция ФГОС: ПК.3 способность понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации; использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания; в части следующих результатов обучения:
з1. знать методы проведения структурного анализа (рентгеновского, электронно-микроскопического, спектрального, микрорентгено-спектрального и др.)
у2. уметь характеризовать структуру и свойства материалов, полуфабрикатов и деталей, оценивать и прогнозировать их долговечность
Компетенция ФГОС: ПК.4 способность использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением; в части следующих результатов обучения:
з1. знать типы и классы современных и перспективных неорганических и/или органических материалов и технологических процессов их получения, обработки и модификации
Компетенция НГТУ: ОПК.10.В способен к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного, научно-педагогического и производственного профиля своей профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:
у1. уметь проводить структурный анализ материалов с помощью рентгеновского, электронно-микроскопического, спектрального, микрорентгено-спектрального и др. методов
у2. владеть навыками использования методов структурного анализа и определения физических и физико-механических свойств материалов, техники проведения экспериментов и статистической обработки экспериментальных данных
Компетенция НГТУ: ОПК.11.В 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 части следующих результатов обучения:
у2. уметь определять физические, химические, механические свойства материалов при различных видах испытаний
Компетенция НГТУ: ОПК.12.В способен самостоятельно использовать современные представления наук о материалах при анализе влияния микро- и наномасштаба на механические, физические, поверхностные и другие материалы, взаимодействия материалов с окружающей средой, электромагнитным излучением и потоками; в части следующих результатов обучения:
з1. знать закономерности формирования структуры и влияния способа обработки на эксплуатационные характеристики материалов
у2. уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Основы металлофизического эксперимента</i>	
ПК.1.32 знать компьютерные приложения для профессиональной сферы деятельности	
1.знать компьютерные приложения для профессиональной сферы деятельности	Практические занятия; Самостоятельная работа
ОК.3.31 знать новые теоретические подходы в описании состояния и свойств материалов, явлений и процессов в них	
2.знать новые теоретические подходы в описании состояния и свойств материалов, явлений и процессов в них	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.31 знать методы проведения структурного анализа (рентгеновского, электронно-микроскопического, спектрального, микрорентгено-спектрального и др.)	
3.знать методы проведения структурного анализа (рентгеновского, электронно-микроскопического, спектрального, микрорентгено-спектрального и др.)	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.у2 уметь характеризовать структуру и свойства материалов, полуфабрикатов и деталей, оценивать и прогнозировать их долговечность	
4. уметь характеризовать структуру и свойства материалов, полуфабрикатов и деталей, оценивать и прогнозировать их долговечность	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.4.31 знать типы и классы современных и перспективных неорганических и/или органических материалов и технологических процессов их получения, обработки и модификации	
5.знать типы и классы современных и перспективных неорганических и/или органических материалов и технологических процессов их получения, обработки и модификации	Практические занятия; Самостоятельная работа
ОК.5.31 знать структуру и правила оформления отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований	
6.знать структуру и правила оформления отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований	Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.8.31 знать основные теоретические подходы в описании состояния и свойств материалов, явлений и процессов в них	
7.знать основные теоретические подходы в описании состояния и свойств материалов, явлений и процессов в них	Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.10.В.у1 уметь проводить структурный анализ материалов с помощью рентгеновского, электронно-микроскопического, спектрального, микрорентгено-спектрального и др. методов	
8.уметь проводить структурный анализ материалов с помощью рентгеновского, электронно-микроскопического, спектрального, микрорентгено-спектрального и др. методов	Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.10.В.у2 владеть навыками использования методов структурного анализа и определения физических и физико-механических свойств материалов, техники проведения экспериментов и статистической обработки экспериментальных данных	
9.владеть навыками использования методов структурного анализа и определения физических и физико-механических свойств материалов, техники проведения экспериментов и статистической обработки экспериментальных данных	Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.11.В.у2 уметь определять физические, химические, механические свойства материалов при различных видах испытаний	
10.уметь определять физические, химические, механические свойства материалов при различных видах испытаний	Практические занятия; Самостоятельная работа

ОПК.12.В.з1 знать закономерности формирования структуры и влияния способа обработки на эксплуатационные характеристики материалов	
11.знать закономерности формирования структуры и влияния способа обработки на эксплуатационные характеристики материалов	Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.12.В.у2 уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира	
12.уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира	Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 3				
Дидактическая единица: Статистическая обработка результатов измерений				
1. Статистическая обработка результатов измерений	0	6	1, 10, 12, 3, 6	Студенты изучают классические и современные подходы к статистической обработке результатов измерений. В качестве заданий для исследования используются образцы для измерения размера зерна, твёрдости и микротвёрдости, прочности и т.д.
2. Планирование эксперимента	0	4	2, 3, 6, 7, 8	Студенты изучают особенности планирования эксперимента
Дидактическая единица: Оформление результатов измерений				
3. Использование современных компьютерных средств для оформления результатов измерений	4	12	1, 3, 4, 5, 6	Студенты используют MS-Word, MS-Excel, LaTeX, Originlab, CorelDraw, для оформления научного отчёта в соответствии с ГОСТ В отчёте должны присутствовать данные, полученные современными методами оценки структуры и механических свойств материалов
4. Оформление литературного обзора, результатов патентного поиска, отчёта о проведённых исследованиях	0	6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	Студенты изучают правила оформления литературного обзора, результатов патентного поиска, отчёта о проведённых исследованиях
Дидактическая единица: Подготовка публикаций и заявок для получения научных грантов				
5. Подготовка научных публикаций	4	4	1, 10, 11, 12, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	Студенты учатся оформлять результаты своих исследований для публикации в ведущих научных журналах
6. Подготовка заявки для получения научного гранта	4	4	1, 2, 6, 7	Студенты учатся оформлять заявку для получения научного гранта

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 3				
1	РГЗ	10, 12, 4, 8, 9	55	11
Студенты оформляют статью для публикации в ведущем научном журнале на основании выполняемых ими исследований: Шустрова М.Л. Основы планирования экспериментальных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шустрова М.Л., Фафурин А.В.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016.— 84 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/62523.html .— ЭБС «IPRbooks» Щеколдин В. Ю. Планирование эксперимента [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. Ю. Щеколдин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222397 . - Загл. с экрана. Огнева Т. С. Основы металлофизического эксперимента [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Т. С. Огнева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235108 . - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	1, 2, 3, 5, 6, 7	20	5
: Шустрова М.Л. Основы планирования экспериментальных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шустрова М.Л., Фафурин А.В.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016.— 84 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/62523.html .— ЭБС «IPRbooks» Щеколдин В. Ю. Планирование эксперимента [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. Ю. Щеколдин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222397 . - Загл. с экрана. Огнева Т. С. Основы металлофизического эксперимента [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Т. С. Огнева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235108 . - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к аттестации	1, 10, 11, 12, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	10	5
: Шустрова М.Л. Основы планирования экспериментальных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шустрова М.Л., Фафурин А.В.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016.— 84 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/62523.html .— ЭБС «IPRbooks» Щеколдин В. Ю. Планирование эксперимента [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. Ю. Щеколдин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222397 . - Загл. с экрана. Огнева Т. С. Основы металлофизического эксперимента [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Т. С. Огнева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235108 . - Загл. с экрана.				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail
Консультирование	e-mail
Контроль	e-mail
Размещение учебных материалов	e-mail

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Дискуссия
Краткое описание применения:	

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS.

Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 3		
<i>Дополнительная учебная деятельность:</i>	0	
<i>Практические занятия:</i>	15	30
<i>РГЗ:</i>	15	30
<i>Экзамен:</i>	20	40

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

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Защита РГЗ	Экзамен
ОК.3	з1. знать новые теоретические подходы в описании состояния и свойств материалов, явлений и процессов в них	+	+
ОК.5	з1. знать структуру и правила оформления отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований	+	+
ОПК.8	з1. знать основные теоретические подходы в описании состояния и свойств материалов, явлений и процессов в них	+	+
ПК.1	з2. знать компьютерные приложения для профессиональной сферы деятельности	+	+
ПК.3	з1. знать методы проведения структурного анализа (рентгеновского, электронно-микроскопического, спектрального, микрорентгено-спектрального и др.)	+	+
	у2. уметь характеризовать структуру и свойства материалов, полуфабрикатов и деталей, оценивать и прогнозировать их долговечность	+	+
ПК.4	з1. знать типы и классы современных и перспективных неорганических и/или органических материалов и технологических процессов их получения, обработки и модификации	+	+

	ОПК.10.В у1. уметь проводить структурный анализ материалов с помощью рентгеновского, электронно-микроскопического, спектрального, микрорентгено-спектрального и др. методов	+	+
	ОПК.10.В у2. владеть навыками использования методов структурного анализа и определения физических и физико-механических свойств материалов, техники проведения экспериментов и статистической обработки экспериментальных данных	+	+
	ОПК.11.В у2. уметь определять физические, химические, механические свойства материалов при различных видах испытаний	+	+
	ОПК.12.В з1. знать закономерности формирования структуры и влияния способа обработки на эксплуатационные характеристики материалов	+	+
	ОПК.12.В у2. уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Щеколдин В. Ю. Планирование эксперимента [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. Ю. Щеколдин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222397. - Загл. с экрана.
2. Батаев В. А. Методы структурного анализа материалов и контроля качества деталей : учебное пособие / В. А. Батаев, А. А. Батаев, А. П. Алхимов. - Москва, 2007. - 219 с. : ил.
3. Брандон Д. Микроструктура материалов. Методы исследования и контроля : учебное пособие по направлению "Прикладные математика и физика" / Д. Брандон, У. Каплан ; пер. с англ. под ред. С. Л. Баженова с доп. О. В. Егоровой. - М., 2006. - 377 с. : ил.
4. Исследование конструктивной прочности материалов после комбинированного упрочнения и специальных видов сварки : [монография] / А. В. Плохов [и др.]. - Новосибирск, 2015. - 390, [1] с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216611. - Парал. тит. л. и огл. англ..
5. Физическое материаловедение. В 7 т.. Т. 3 : учебник для вузов по направлению "Ядерные физика и технологии" / под ред. Б. А. Калина ; Нац. исслед. ядерный ун-т "МИФИ". - Москва, 2012. - 798 с., [1] л. цв. фот. : ил., табл.
6. Анищик В.М. Дифракционный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.М. Анищик, В.В. Понарядов, В.В. Углов— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2011.— 215 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20072.html>.— ЭБС «IPRbooks»
7. Пименов В.Г. Численные методы. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.Г. Пименов, А.Б. Ложников— Электрон. текстовые данные.— Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2014.— 108 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68411.html>.— ЭБС «IPRbooks»
8. Статистические методы решения технологических задач [Электронный ресурс]: учебное пособие/ О.В. Александрова [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 152 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57057.html>.— ЭБС «IPRbooks»
9. Порсев Е. Г. Организация и планирование экспериментов : учебное пособие / Е. Г. Порсев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 152, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000146033

10. Springer [Electronic resource]. - [Deutschland], 1991-. - Режим доступа: <http://www.springerlink.com/>. - Title from screen.

Дополнительная литература

1. Горелик С. С. Рентгенографический и электронно-оптический анализ : Учеб. пособие для вузов по напр. "Материаловедение и технология новых материалов" / С. С. Горелик, Ю. А. Скаков, Л. Н. Расторгуев. - М., 1994. - 328 с. : ил.
2. Миронов В. Л. Основы сканирующей зондовой микроскопии : учебное пособие для вузов / В. Л. Миронов ; Ин-т физики микроструктур. - М., 2005. - 143 с. : цв. ил.
3. Синдо Д. Аналитическая просвечивающая электронная микроскопия / Д. Синдо, Т. Оикава ; пер. с англ. С. А. Иванова. - М., 2006. - 249, [5] с. : ил.
4. Чечерников В. И. Магнитные измерения : [учебное пособие для вузов] / В. И. Чечерников ; под ред. Е. И. Кондорского. - М., 1969. - 386, [1] с.
5. Васильева Л. А. Электронная микроскопия в металловедении цветных металлов : справочник / Л. А. Васильева, Л. М. Малашенко, Р. Л. Тофпенец ; под ред. С. А. Астапчика ; Акад. наук БССР, Физико-технический ин-т. - Минск, 1989. - 206, [2] с. : ил., табл.
6. Лившиц Б. Г. Физические свойства металлов и сплавов : учебник для металлургических специальностей вузов / Б. Г. Лившиц, В. С. Крапошин, Я. Л. Линецкий ; под ред. Б. Г. Лившица. - М., 1980. - 319, [1] с. : ил.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Шустрова М.Л. Основы планирования экспериментальных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шустрова М.Л., Фафурин А.В.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016.— 84 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62523.html>.— ЭБС «IPRbooks»
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://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000144984
3. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042
4. Огнева Т. С. Основы металлофизического эксперимента [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Т. С. Огнева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235108. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Windows

9. Материально-техническое обеспечение

Специальное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Микроскоп AXIO Observer A1m	Исследование структуры материалов
2	Микроскоп "Аксиоверт 40 МАТ"	Исследование структуры материалов
3	Растровый электронный микроскоп EV050 XVP	Исследование структуры материалов
4	Напылительная установка для подготовки образцов для исследования на электронных микроскопах	Пробоподготовка материалов к исследованиям на ПЭМ
5	Устройство ионного травления для подготовки образцов для исследования на электронных микроскопах- система финишной доводки образцов PIPS	Пробоподготовка материалов к исследованиям на ПЭМ
6	DIL 402 E NETZSCH дилатометр для проведения термического анализа материалов в диапазоне 20...2000 оС	Исследование физических свойств материалов
7	Оптико-эмиссионный спектрометр	Спектрометр для определения элементного состава металлических сплавов
8	Просвечивающий электронный микроскоп Tecnai G2 20TWIN	Исследование тонкой микроструктуры материалов

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

Кафедра материаловедения в машиностроении

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН МТФ
к.т.н., доцент В.В. Янпольский
“ ” _____ Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы металлофизического эксперимента

Образовательная программа: 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов,
магистерская программа: Высокоэнергетические технологии

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Основы металлофизического эксперимента приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОК.3 готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	з1. знать новые теоретические подходы в описании состояния и свойств материалов, явлений и процессов в них	Оформление литературного обзора, результатов патентного поиска, отчёта о проведённых исследованиях Планирование эксперимента Подготовка заявки для получения научного гранта Подготовка научных публикаций	РГЗ, разделы 1...6	Экзамен, вопросы 1...6, 12
ОК.5 способность подготавливать и представлять презентации планов и результатов собственной и командной деятельности	з1. знать структуру и правила оформления отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований	Использование современных компьютерных средств для оформления результатов измерений Оформление литературного обзора, результатов патентного поиска, отчёта о проведённых исследованиях Планирование эксперимента Подготовка заявки для получения научного гранта Подготовка научных публикаций Статистическая обработка результатов измерений	РГЗ, разделы 1...8	
ОПК.10.В способен к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного, научно-педагогического и производственного профиля своей профессиональной деятельности	у1. уметь проводить структурный анализ материалов с помощью рентгеновского, электронно-микроскопического, спектрального, микрорентгено-спектрального и др. методов	Оформление литературного обзора, результатов патентного поиска, отчёта о проведённых исследованиях Планирование эксперимента Подготовка научных публикаций	РГЗ, разделы 3...6	Экзамен вопросы 13...15, 17...19
ОПК.10.В	у2. владеть навыками использования методов структурного анализа и определения физических и физико-механических свойств материалов, техники проведения экспериментов и статистической обработки экспериментальных данных	Оформление литературного обзора, результатов патентного поиска, отчёта о проведённых исследованиях Подготовка научных публикаций	РГЗ, разделы 3...6	Экзамен, вопросы 1...6, 9... 12, 16

ОПК.11.В 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	у2. уметь определять физические, химические, механические свойства материалов при различных видах испытаний	Подготовка научных публикаций Статистическая обработка результатов измерений	РГЗ, разделы 3...6	Экзамен, вопросы 7...19,
ОПК.12.В способен самостоятельно использовать современные представления наук о материалах при анализе влияния микро- и наномасштаба на механические, физические, поверхностные и другие материалов, взаимодействия материалов с окружающей средой, электромагнитным излучением и потоками	з1. знать закономерности формирования структуры и влияния способа обработки на эксплуатационные характеристики материалов	Подготовка научных публикаций	РГЗ, разделы 2...6	Экзамен, вопросы...
ОПК.12.В	у2. уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира	Подготовка научных публикаций Статистическая обработка результатов измерений	РГЗ, разделы 2...4	Экзамен, вопросы 4, 7...19
ОПК.8 готовность проводить экспертизу процессов, материалов, методов испытаний	з1. знать основные теоретические подходы в описании состояния и свойств материалов, явлений и процессов в них	Оформление литературного обзора, результатов патентного поиска, отчёта о проведённых исследованиях Планирование эксперимента Подготовка заявки для получения научного гранта Подготовка научных публикаций	РГЗ, разделы 3...5	Экзамен, вопросы 1...6, 12
ПК.1/НИ готовность к использованию современных информационно-коммуникационных	з1. знать компьютерные приложения для профессиональной сферы деятельности	Использование современных компьютерных средств для оформления результатов измерений Оформление литературного обзора, результатов патентного	РГЗ, разделы 3...5	Экзамен, вопросы 1...3, 7, 8, 12...19

технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов		поиска, отчёта о проведённых исследованиях Подготовка заявки для получения научного гранта Подготовка научных публикаций Статистическая обработка результатов измерений		
ПК.3/НИ способность понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации; использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания	з1. знать методы проведения структурного анализа (рентгеновского, электронно-микроскопического, спектрального, микрорентгено-спектрального и др.)	Использование современных компьютерных средств для оформления результатов измерений Оформление литературного обзора, результатов патентного поиска, отчёта о проведённых исследованиях Планирование эксперимента Подготовка научных публикаций Статистическая обработка результатов измерений	РГЗ, разделы 3... 5	Экзамен, вопросы 7...9, 11, 13, 14...19,
ПК.3/НИ	у2. уметь характеризовать структуру и свойства материалов, полуфабрикатов и деталей, оценивать и прогнозировать их долговечность	Использование современных компьютерных средств для оформления результатов измерений Оформление литературного обзора, результатов патентного поиска, отчёта о проведённых исследованиях Подготовка научных публикаций	РГЗ, разделы 3...5	Экзамен, вопросы 1..., 7... 10

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 3 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОК.3, ОК.5, ОПК.10.В, ОПК.11.В, ОПК.12.В, ОПК.8, ПК.1/НИ, ПК.3/НИ, ПК.4/НИ. Экзамен проводится в письменной форме. В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня экзаменационных вопросов

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 3 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОК.3, ОК.5, ОПК.10.В, ОПК.11.В, ОПК.12.В, ОПК.8, ПК.1/НИ, ПК.3/НИ, ПК.4/НИ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт экзамена

по дисциплине «Основы металлофизического эксперимента», 3 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1 – 6, второй вопрос из диапазона вопросов 7 – 18 (список вопросов приведен ниже). Студенту дается на подготовку на один билет не более двух академических часов. В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные устные вопросы по теме выбранного билета для выявления уровня подготовки студента в соответствии с критериями оценки.

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет МТФ

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Основы металлофизического эксперимента»

1. Вопрос 1. Основные понятия статистической обработки результатов эксперимента
2. Вопрос 7. Определение параметров решётки материала с использованием метода наименьших квадратов

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись) (дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет (тест) считается **неудовлетворительным**, если студент не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений и объяснить суть процессов и методов исследования, оценка составляет *0 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать основные причинно-следственные связи явлений и объяснить суть процессов и методов исследования, оценка составляет *20...26 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений и объяснить суть процессов и методов исследования, может привести конкретные примеры из практики, оценка составляет *27...33 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **продвинутом** уровне,

если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, может объяснить суть процессов и методов, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин и условий, может привести конкретные примеры из практики и представить количественные характеристики процессов и методов, оценка составляет 34..40 баллов.

•

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Основы металлофизического эксперимента»

Список вопросов для подготовки к экзамену:

1. Основные понятия статистической обработки результатов эксперимента
2. Простейшие приемы статистического описания эксперимента
3. Определение доверительных интервалов
4. Использование метода наименьших квадратов для обработки результатов эксперимента
5. Понятие корреляционного анализа
6. Интерполяция сплайнами
7. Определение параметров решётки материала с использованием метода наименьших квадратов
8. Использование метода Ритвельда для анализа рентгенограмм
9. Анализ плотности дислокаций
10. Атомно-эмиссионный спектральный анализ
11. Атомно-абсорбционный спектральный анализ
12. Атомно-флуоресцентный спектральный анализ
13. Оптическая металлография
14. Растровая электронная микроскопия
15. Просвечивающая электронная микроскопия
16. Рентгеноспектральный микроанализ
17. Анализ картин дифракции электронов
18. Сканирующая зондовая микроскопия

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Основы металлофизического эксперимента», 3 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны оформить статью в ведущие научные журналы.

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны описать методику проведения исследовательской работы, описать полученные результаты, дать им аргументированное объяснение на основании полученных данных, а также сравнить их с данными отечественных и зарубежных научных публикаций по данной тематике.

Обязательные структурные части РГЗ.

1. Аннотация
2. Введение
3. Материалы и методы исследований
4. Результаты
5. Обсуждение
6. Выводы
7. Благодарность
8. Список литературы

Объем пояснительной записки - 10-15 стр. компьютерного набора. Формат бумаги А4–210 x 297 мм. На титульном листе должны быть указаны дисциплина, тема, фамилия, имя и группа студента. Титульный лист оформляется по образцу, приведенному на рисунке 1. Брошюровка работы должна быть книжной; поля: сверху – 2,0 см, слева – 1,5 см, внизу – 2,0 см, справа – 3,0 см. Шрифт набора текста должен быть 12-14 пунктов. Межстрочный интервал полуторный. Текст должен иллюстрироваться схемами, графиками, рисунками, таблицами. Работа должна быть оформлена в соответствии с ГОСТ. Подписуемая подпись должна располагаться под рисунком. Нумерация рисунков сквозная. Список использованной литературы оформляется по ГОСТ.

Министерство образования и науки Российской Федерации
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Расчетно-графическая работа
по курсу «Полимерные наноматериалы»
Тема «.....»

Факультет:	механико-технологический
Группа:	ММ-301
Студент:	Петров В.А.
Преподаватель:	Иванов В.Г.

Новосибирск 2015

Рис.1. Образец титульного листа

Оцениваемые позиции:

- правильность и качество выполненного задания
- полнота описания работы
- оформление

2. Критерии оценки

Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), не описана методика проведения исследовательской работы, результаты описаны не достаточно четко, работа содержит большое количество ошибок и недочетов, не дано аргументированное объяснение на основании полученных экспериментальных данных, нет сравнения полученных результатов с данными отечественных и зарубежных научных публикаций по данной тематике, оценка составляет 0 баллов.

- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально, работа содержит некоторые ошибки и недочеты, методика проведения исследовательской работы и результаты описаны достаточно четко, но вызывают вопросы, объяснение полученных экспериментальных данных аргументированно слабо, сравнительный анализ полученных результатов с данными отечественных и зарубежных научных публикаций по данной тематике выполнен не достаточно глубоко, оценка составляет 20-26 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если все части РГЗ(Р) выполнены в достаточном объеме, содержит лишь незначительные недочеты, методика проведения исследовательской работы и результаты описаны четко и ясно, объяснение полученных экспериментальных данных аргументированно достаточно обоснованно, сравнительный анализ полученных результатов с данными отечественных и зарубежных научных публикаций по данной тематике выполнен в достаточном объеме, оценка составляет 27-33 балла.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все части РГЗ(Р) выполнены в полном объеме, не содержит ошибок и недочетов, методика проведения исследовательской работы и результаты описаны четко и ясно, объяснение полученных экспериментальных данных аргументированно и обоснованно в полном объеме, сравнительный анализ полученных результатов с данными отечественных и зарубежных научных публикаций по данной тематике выполнен в полном объеме, оценка составляет

34-40 баллов.

3. Шкала оценки

Для баллов, полученных в течение семестра, коэффициент для перевода в баллы БРС равен 1. По данной дисциплине за выполнение РГЗ студент может получить от 20 до 40. Исходя из того, что минимальный балл по дисциплине составляет 50, а максимальный 100, доля баллов за выполнение РГЗ составляет от 20 до 80 %.

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

Тема расчётно-графической работы утверждается преподавателем и формируется на основании темы магистерской диссертации студента. Таким образом, научная статья оформляется на основе данных, полученных студентом в ходе выполнения исследований по теме магистерской диссертации.