



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по науке и инновациям



В.Н. Коротяев
2017 г.

Рабочая программа дисциплины
**«Современные проблемы теоретического и прикладного материаловедения
(междисциплинарные мастер-классы)»**

Направление подготовки	22.06.01 Технологии материалов
Направленность (профиль) программы аспирантуры	Материаловедение в металлургии
Научная специальность	05.16.09 Материаловедение (в металлургии)
Квалификация выпускника	Исследователь. Преподаватель-исследователь
Выпускающая кафедра	Металловедение, термическая и лазерная обработка металлов
Форма обучения	Очная
Курс(ы): 2, 3	Семестр (ы): 4, 5
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	<u>43Е</u>
Часов по рабочему учебному плану:	<u>144 ч</u>
Виды контроля с указанием семестра:	
Экзамен: <i>нет</i>	Зачёт: <i>4, 5 семестр</i>

Пермь 2017 г.

Рабочая программа дисциплины «Современные проблемы теоретического и прикладного материаловедения (междисциплинарные мастер-классы)» разработана на основании следующих нормативных документов:

- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 1259 от «19» июля 2014 г.
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 888 от «30» июля 2014 г. по направлению подготовки 22.06.01 – Технологии материалов;
- Программа кандидатского минимума и паспорт научной специальности 05.16.01 Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов, разработанный экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Министерства в связи с утверждением приказа Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. №59 «Об утверждении Номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени» (редакция от 14 декабря 2015 года);
- Общая характеристика образовательной программы.

Рабочая программа заслушана и утверждена на заседании кафедры МТО ПНИПУ

Протокол от «31» июля 2017г. № 25.

Разработчик д. т. н., доцент
(учёная степень, звание)

(подпись)

Симонов Ю.Н.
(инициалы, фамилия)

Зав. кафедрой д. т. н., доцент
(учёная степень, звание)

(подпись)

Симонов Ю.Н.
(инициалы, фамилия)

Руководитель программы д. т. н., доцент
(учёная степень, звание)

(подпись)

Симонов Ю.Н.
(инициалы, фамилия)

СОГЛАСОВАНО

Начальник УПКВК

(подпись)

Л.А. Свисткова

1. Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины – формирование знаний, умений и владений в области формулирования и исследования современных проблем теоретического и прикладного материаловедения

В процессе изучения данной дисциплины аспирант формирует следующие компетенции:

1. Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

2. Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

3. Способность и готовность использовать на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем развития материаловедения, умение выдвигать и реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии (ОПК-5).

1.2 Задачи учебной дисциплины:

1. Формирование знаний о текущих проблемах современного материаловедения,

2. Формирование умений выявлять причины и анализировать проблемы в современном материаловедении для качественного и безопасного производства новых известных и новых материалов.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- проблемы современного материаловедения,
- современные методы исследования в материаловедении,
- прогрессивные методы создания материалов.

1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.В.02 «Современные проблемы теоретического и прикладного материаловедения (междисциплинарные мастер-классы)»** является обязательной дисциплиной вариативной части цикла базового учебного плана.

Дисциплина используется при подготовке к сдаче кандидатского экзамена по специальности 05.16.09 – *Материаловедение (в металлургии)* и выполнении научно-квалификационной работы (диссертации).

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины аспирант должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

Знать:

- способы критического анализа и оценки современных научных достижений в материаловедении
- современные проблемы развития материаловедения.

Уметь:

- проводить критический анализ современного состояния в материаловедении;
- генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач в материаловедении
- участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач в рамках материаловедения
- использовать на практике знания специальных дисциплин для понимания современных проблем развития материаловедения.

Владеть:

- навыками использования на практике знаний специальных дисциплин для понимания современных проблем развития материаловедения.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции (УК-1)

Код УК-1	Формулировка компетенции Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
---------------------	--

Код УК-1 Б1.В.02	Формулировка дисциплинарной части компетенции Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач в рамках материаловедения
---------------------------------	---

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов (планируемых результатов обучения)	Виды учебной работы	Средства оценки
<u>Знать:</u> - способы критического анализа и оценки современных научных достижений в материаловедении	Лекции. Самостоятельная работа аспирантов.	Собеседование.
<u>Уметь:</u> - проводить критический анализ современного состояния в материаловедении; - генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач в материаловедении	Практические занятия. Самостоятельная работа аспирантов.	Собеседование. Творческое задание.

2.2 Дисциплинарная карта компетенции (УК-3)

Код УК-3	Формулировка компетенции Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач
---------------------	---

Код УК-3 Б1.В.02	Формулировка дисциплинарной части компетенции Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач в рамках материаловедения
---------------------------------	--

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов (планируемых результатов обучения)	Виды учебной работы	Средства оценки
<u>Уметь:</u> - участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач в рамках материаловедения	<i>Практические занятия. Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование. Творческое задание.</i>

2.3 Дисциплинарная карта компетенции (ОПК-5)

Код ОПК-5	Формулировка компетенции Способность и готовность использовать на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих
----------------------	---

	и специальных дисциплин для понимания проблем развития материаловедения, умение выдвигать и реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии
--	--

Код ОПК-5 Б1.В.02	Формулировка дисциплинарной части компетенции Способность и готовность использовать на практике интегрированные знания специальных дисциплин для понимания современных проблем развития материаловедения
--	--

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов (планируемых результатов обучения)	Виды учебной работы	Средства оценки
<u>Знать:</u> - современные проблемы развития материаловедения	Лекции. Самостоятельная работа аспирантов.	Собеседование.
<u>Уметь:</u> - использовать на практике знания специальных дисциплин для понимания современных проблем развития материаловедения	Практические занятия. Самостоятельная работа аспирантов.	Собеседование. Творческое задание.
<u>Владеть:</u> - навыками использования на практике знаний специальных дисциплин для понимания современных проблем развития материаловедения	Практические занятия. Самостоятельная работа аспирантов.	Собеседование. Творческое задание.

3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 ЗЕ (1 ЗЕ = 36 час.).

Таблица 1

Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Вид учебной работы	Трудоёмкость, ч	
		4 семестр	5 семестр
1	Аудиторная работа	12	
	В том числе:		
	Лекции (Л)	5	-
	Практические занятия (ПЗ)	-	5
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	1	1
2	Самостоятельная работа (СР)	66	66
	Итоговая аттестация по дисциплине:	Зачет	Зачет
	Форма итогового контроля:	Зачет	Зачет

4. Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 2

Тематический план по разделам (модулям) учебной дисциплины (4, 5 семестр)

Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий					Трудоёмкость, ч / ЗЕ	
		аудиторная работа			КСР	Итоговый контроль		Самостоятельная работа
		всего	Л	ПЗ				
1	1		2	-	-		5	
	2		2	-	-		6	
	3		1	-	-		11	

	4		-	-	-		22	
Всего по разделу 1:		6	5	-	1	зачет	66	72/2
2	5		-	-			16	
	6		-	-			17	
	7		-	-			16	
	8		-	5			17	
Всего по разделу 2:		6		5	1	зачет	66	72/2
Всего по разделам 1 и 2:		12	5	5	2		132	144/4
Промежуточная аттестация						зачет		
Итого:		12	5	5	2	-	132	144/4

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

4.2.1. Содержание разделов и тем учебной дисциплины (4 семестр)

Раздел 1. Современные проблемы теоретического материаловедения

(Л – 5, СР – 66, КСР -1).

Тема 1. Научно-технический прогресс и требования к материалам, их свойствам и способам получения. Металлические материалы: прошлое и настоящее. Тенденции развития современного металловедения. Национальные и международные программы создания новых поколений металлических материалов. Социальные, экономические, экологические аспекты крупномасштабного производства, эксплуатации и регенерации металлических и неметаллических материалов.

Тема 2. Основные свойства, принципы выбора и использования; роль материала в эксплуатации изделий. Классификации материалов по составу, структуре, свойствам и областям применения, многофункциональные материалы. Механические и физические свойства, их значение при эксплуатации изделий, стандартные испытания, свойства, как показатели качества.

Тема 3. Физико-химические принципы конструирования новых материалов. Связь физических и химических свойств материалов и явлений, протекающих в них, с технологическими процессами производства, обработки и переработки материалов и их эксплуатационной надежностью и долговечностью.

Тема 4. Развитие материаловедения.

Основные теоретические вопросы разработки новых материалов и перспективных принципов их исследования. Металлические материалы: нанокристаллические сплавы, высокоэнтропийные сплавы.

Порошковые и композиционные материалы. Керамика. Синтетические кристаллы.

Принципы разработки современных металлических и неметаллических сплавов с заранее заданными свойствами.

Раздел 2. Современные проблемы прикладного материаловедения: прогрессивные способы получения, свойства и применение новых материалов.

(ПЗ – 5, СР – 66, КСР -1).

Тема 5. Синтетические кристаллы. Синтетические алмазы. Методы получения. Механизмы фазового превращения «графит-алмаз». Свойства пленок и кристаллов. Применение синтетических алмазов. Кристаллы на основе B_4N , GaAs, GaN, SiC, феррогранатов, щелочноземельных и редкоземельных элементов.

Тема 6. Градиентные и интеллектуальные материалы. Фронтальные материалы. Интеллектуальные материалы. Гетерофазная электрокерамика и новые фоторезистивные материалы. Градиентные материалы. Природные модели функционально градиентных материалов. Структура и свойства градиентных материалов. Процессы получения и перспективы использования функционально градиентных материалов.

Тема 7. Магнитные наноматериалы. Влияние размера частицы на магнитные свойства ферромагнетиков. Основные параметры, зависящие от размерного фактора. Изменение коэрцитивной силы с уменьшением размера магнитной частицы. Переход в суперпарамагнитное состояние. Температура блокировки. Оценка размера наночастицы из данных по магнитной восприимчивости. Магнитные свойства анизотропных наночастиц.

Тема 8. Методы исследования новых материалов.

Современные и прогрессивные методы исследования металлов и сплавов с целью прогнозирования их структуры и свойств.

4.3. Перечень тем лабораторных работ

При изучении данной дисциплины лабораторные работы не предусмотрены.

4.4. Перечень тем практических занятий

Таблица 4

Темы самостоятельных заданий (из п. 4.2.2).

№ п.п.	Номер темы	Наименование темы самостоятельной работы	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
2	8	Исследование структуры материала с помощью светового (Лазерного конфокального сканирующего микроскопа, сканирующего электронного микроскопа).	Собеседование по полученным экспериментальным результатам (творческому заданию).	Темы творческих заданий
3	8	Исследование локального элементного состава материала с помощью сканирующего электронного микроскопа (Энергодисперсионный микроанализ, волновой рентгеновский микроанализ)	Собеседование по полученным экспериментальным результатам (творческому заданию).	Темы творческих заданий

4.5. Перечень тем семинарских занятий

При изучении данной дисциплины семинарские занятия не предусмотрены.

4.6. Содержание самостоятельной работы аспирантов

Самостоятельная работа аспирантов заключается в теоретическом изучении конкретных вопросов и выполнении творческих заданий.

Таблица 4

Темы самостоятельных заданий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы самостоятельной работы	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
1	4	Содержание темы 4	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
2	5	Содержание темы 5	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
3	6	Содержание темы 6	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
4	7	Содержание темы 7	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины

5. Методические указания для аспирантов по изучению дисциплины

При изучении дисциплины *«Современные проблемы теоретического и прикладного материаловедения (междисциплинарные мастер-классы)»* аспирантам целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически;
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела;
3. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции;
4. К выполнению практических заданий приступать после самостоятельной работы по изучению теоретических вопросов.

6. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Для успешного освоения дисциплины применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной профессиональной образовательной программы.

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой аспиранты не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Проведение практических занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором аспиранты взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность аспирантов в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности аспирантов на достижение целей занятия.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации аспирантов по дисциплине *«Современные проблемы теоретического и прикладного материаловедения (междисциплинарные мастер-классы)»* представлен в виде приложения к рабочей программы дисциплины.

8. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

8.1. Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.В.02 «Современные проблемы теоретического и прикладного материаловедения (междисциплинарные мастер-классы)» <i>(индекс и полное название дисциплины)</i>	БЛОК 1 <i>(цикл дисциплины/блок)</i>	
	<input type="checkbox"/> базовая часть цикла <input checked="" type="checkbox"/> вариативная часть цикла	<input checked="" type="checkbox"/> обязательная по выбору аспиранта <input type="checkbox"/>

22.06.01 / 05.16.09 <i>код направления / шифр научной специальности</i>	Технологии материалов / Материаловедение в металлургии <i>(полные наименования направления подготовки / направленности программы)</i>
---	---

2017

Семестр(-ы): 4,5

(год утверждения учебного плана)

Количество аспирантов: 2

Факультет: МТФ

Кафедра: МТО

тел. 8(342)2-198-021; mto@pstu.ru
(контактная информация)

8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Таблица 5

№	Библиографическое описание <i>(автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)</i>	Количество экземпляров в библиотеке+кафедре; местонахождение электронных изданий
1	2	3
1 Основная литература		
1	<i>Оглезнева С.А. Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов. Учеб. пособие. / Оглезнева С.А.; Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2012. – 307 с.</i>	30 + эл. изд. Каф. МТО
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	<i>А.А. Батаев. Композиционные материалы: строение, получение, применение. Учеб. для вузов / А.А. Батаев, В.А. Батаев; Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2006. — 383 с</i>	27
2	<i>Уильям Болтон. Конструкционные материалы: металлы, сплавы, полимеры, керамика, композиты. Науч. изд. / Уильям Болтон; М.: Додэка-XXI, 2004. — 319 с.</i>	4
3	<i>С.С.Горелик. Материаловедение полупроводников и диэлектриков. Учеб. для вузов / С.С.Горелик, М.Я.Дашевский. М. : МИСИС, 2003. — 480 с.</i>	20

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке+кафедре; местонахождение электронных изданий
1	2	3
4	Б.Д. Олейник. Новые материалы и технологии. Учеб. пособие / Б.Д. Олейник. Пермь: Изд-во ПГТУ, 2006.— 69 с.	60
2.2 Периодические издания		
1	Металловедение и термическая обработка металлов	
2	Вестник ПНИПУ. Машиностроение, материаловедение	
3	Физика металлов и металловедение	
4	Материаловедение	
5	Перспективные материалы	
6	Заводская лаборатория. Диагностика материалов	
7	Деформация и разрушение материалов	
8	Материаловедение http://elibrary.ru	Научная электронная библиотека (НЭБ)
2.3 Нормативно-технические издания		
1	ГОСТ 1050-88	Техэксперт
2	ГОСТ 4543-71	Техэксперт
3	ГОСТ 19282-73	Техэксперт
4	ГОСТ 5632-72	Техэксперт
2.4 Официальные издания		
1	Конституция Российской Федерации	КонсультантПлюс
2	Трудовой кодекс Российской Федерации	КонсультантПлюс

Основные данные об обеспеченности на _____

Основная литература обеспечена не обеспечена

Дополнительная литература обеспечена не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки...

 Н.В. Тюрикова

Текущие данные об обеспеченности на _____

(дата контроля литературы)

Основная литература обеспечена не обеспечена

Дополнительная литература обеспечена не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки

_____ Н.В. Тюрикова

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

8.3.1 Лицензионные ресурсы

1. Электронная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных электрон. док., издан. в Изд-ве ПНИПУ] / Перм. нац. исслед. политехн. ун-т, Науч. б-ка. – Пермь, 2016. – Режим доступа: <http://elib.pstu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

2. Электронно-библиотечная система Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. версии кн., журн. по гуманит., обществ., естеств. и техн. наукам] / Электрон.-библ. система «Изд-ва «Лань». – Санкт-Петербург, 2010-2016. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

3. ProQuest Dissertations & Theses Global [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : дис. и дипломные работы на ин. яз. по всем отраслям знания] / ProQuest LLC. – Ann Arbor, 2016. – Режим доступа: <http://search.proquest.com/pqdtglobal/dissertations>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

4. Электронная библиотека диссертаций РГБ [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. версии дис. и автореф. дис. по всем отраслям знания] / Электрон. б-ка дис. – Москва, 2003-2016. – Режим доступа: <http://diss.rsl.ru>, компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

5. Cambridge Journals [Electronic resource : полнотекстовая база данных : электрон. журн. по гуманит., естеств., и техн. наукам на англ. яз.] / University of Cambridge. – Cambridge : Cambridge University Press, 1770-2012. – Режим доступа: <http://journals.cambridge.org/>. – Загл. с экрана. 11.

8.3.1.1 Информационные справочные системы

1. Информационная система Техэксперт: Интранет [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных правовой информ. : законодат. и норматив. док., коммент., журн. и др.] / Кодекс. – Версия 6.3.2.22, сетевая, 50 рабочих мест. – Санкт-Петербург, 2009-2013. – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

8.3.2. Открытые интернет-ресурсы

1. Информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ЭКБСОН)

2. «Рубрикон»-энциклопедии в интернете - www.rubricon.com

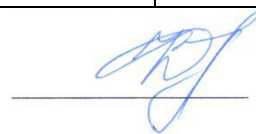
8.3.3. Перечень лицензионного программного обеспечения

Таблица 6

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Пер. номер лицензии	Назначение программного продукта
1	Практическое	Microsoft Windows Vista Business	42615552	Управление работой ПВЭМ

2	Практическое	Microsoft Office 2007	42661567	Работа с документами
3	Практ., лаб.	Adobe Acrobat 9.0 Pro Edu	21134490	Управление доступом к документам PDF и их использованием

Начальник отдела технической поддержки



Д.Л. Климов

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

9.1. Специальные помещения и помещения для самостоятельной работы

Таблица 7

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Компьютерный класс	Кафедра МТО	162	86,9	25
2	Лаборатория	Кафедра МТО	169	40,1	12
3	Лаборатория	Кафедра МТО	164	43,8	6+4
4	Лаборатория	Кафедра МТО	163	18,8	4
5	Лаборатория	Кафедра МТО	165a	19,2	2

9.2. Основное учебное оборудование

Таблица 8

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката, лабораторное оборудование)	Кол-во, ед.	Форма приобретения/владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	Персональный компьютер Aquarius Pro P30 s46 в составе MNT/C2D E8400/2xD1024DII8 00/VINT/S160_7200/DRW/SB/NIC/по-КМ/WVD, монитор LCD 19" ASUS VB191T, мышь Genius NetScroll 110 white, клавиатура Genius KB06X, наушники+микрофон AP-860; локальная компьютерная сеть 100МБ/сек (Cisco Catalyst WS-C2960-48TT-L, internet-router Cisco 1841	25	Оперативное управление	162
2	Закалочный дилатометр Linseis L78 RITA	1	Оперативное управление	165a
3	Металлографический микроскоп Olympus GX51	1	Оперативное управление	164

4	Стереомикроскоп Olympus SZX-16	1	Оперативное управление	164
5	Автоматический настольный электрогидравлический пресс для горячей запрессовки образцов CitoPress-10	1	Оперативное управление	169
6	Многофункциональный полировальный настольный станок с высокой степенью прецизионного снятия материала Tegamin-30	1	Оперативное управление	169
7	Настольный сканирующий электронный микроскоп FEI PHENOM ProX2	1	Оперативное управление	163
8	Автоматизированный микротвердомер DuraScan70	1	Оперативное управление	163
9	Конфокальный лазерный сканирующий микроскоп Lext-OLS4000	1	Оперативное управление	163
10	Металлографический микроскоп с автоматизированным столиком ВХ-61	1	Оперативное управление	163
11	Твердомер Роквелла ТК-2М	2	Оперативное управление	164, 169
12	Лабораторная печь «НАКАЛ»	3	Оперативное управление	169
13	Прибор для определения элементного состава металлов и сплавов РМІ Master-PRO	1	Оперативное управление	165a

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет» (ПНИПУ)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по науке и инновациям
В.И. Коротяев
2017г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации аспирантов по дисциплине
*«Современные проблемы теоретического и прикладного
материаловедения (междисциплинарные мастер-классы)»*

Направление подготовки	22.06.01. Технологии материалов
Направленность (профиль) программы аспирантуры	Материаловедение в металлургии
Научная специальность	05.16.09. Материаловедение (в металлургии)
Квалификация выпускника	Исследователь. Преподаватель-исследователь
Выпускающая кафедра	Металловедение, термическая и лазерная обработка металлов
Форма обучения	Очная
Курс(ы): 2, 3	Семестр (ы): 4, 5
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	<u>4 ЗЕ</u>
Часов по рабочему учебному плану:	<u>144 ч</u>
Виды контроля с указанием семестра:	
Экзамен: нет	Зачёт: 4, 5 семестр

Пермь 2017 г.

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Современные проблемы теоретического и прикладного материаловедения (междисциплинарные мастер-классы)» разработана на основании следующих нормативных документов:

- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 1259 от «19» июля 2014 г.
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 888 от «30» июля 2014 г. по направлению подготовки 22.06.01 – Технологии материалов;
- Программа кандидатского минимума и паспорт научной специальности 05.16.09 – Материаловедение (в металлургии), разработанный экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Министерства в связи с утверждением приказа Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. №59 «Об утверждении Номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени» (редакция от 14 декабря 2015 года);
- Общая характеристика образовательной программы;
- рабочая программа дисциплины «Современные проблемы теоретического и прикладного материаловедения (междисциплинарные мастер-классы)», утвержденная «01» 06 2017 г.;

ФОС заслушан и утвержден на заседании кафедры МТО
Протокол от «31» июля 2017г. № 25.

Зав. кафедрой Г.И.И. Соус
(учёная степень, звание)

Руководитель программы Г.И.И. Соус
(учёная степень, звание)

Свиствова Л.А.
(подпись) (Фамилия И.О.)
Свиствова Л.А.
(подпись) (Фамилия И.О.)

Согласовано:

Начальник управления
подготовки кадров
высшей квалификации

Свиствова Л.А.
(подпись)

Л.А. Свиствова

1. Перечень формируемых частей компетенций, этапы их формирования и контролируемые результаты обучения

5.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Согласно основной профессиональной образовательной программе аспирантуры учебная дисциплина **Б1.В.02 «Современные проблемы теоретического и прикладного материаловедения (междисциплинарные мастер-классы)»** участвует в формировании следующих дисциплинарных частей компетенций:

1. УК-1. Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

2. УК-3. Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;

3. ОПК-5. Способность и готовность использовать на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем развития материаловедения, умение выдвигать и реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии.

5.2 Этапы формирования компетенций

Освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение двух семестров. В 4 семестре предусмотрены аудиторные лекционные занятия, в 5 семестре - практические занятия, а также самостоятельная работа аспирантов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты дисциплинарных компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в дисциплинарных картах компетенций в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения и являются показателями достижения заданного уровня освоения компетенций (табл. 1).

Таблица 1

Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине
(показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Вид контроля			
	4 семестр		5 семестр	
	Текущий	Зачёт	Текущий	Зачёт
Усвоенные знания				
З.1 знать способы критического анализа и оценки современных научных достижений в материаловедении	С	ТВ		
З.2 знать современные проблемы развития материаловедения.			С	ТВ
Освоенные умения				
У.1 уметь проводить критический анализ современного состояния в материаловедении;	ОТЗ	ПЗ		
У.2 уметь генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач в материаловедении			ОТЗ	ПЗ
У.3 уметь участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач в рамках материаловедения			ОТЗ	ПЗ
У.4 уметь использовать на практике знания специальных дисциплин для понимания современных проблем			ОТЗ	ПЗ

развития материаловедения.				
Приобретенные владения				
В.1 навыками использования на практике знаний специальных дисциплин для понимания современных проблем развития материаловедения.			ОТЗ	ПЗ

С – собеседование по теме; ТВ – теоретический вопрос; ТЗ – творческое задание с учетом темы научно-исследовательской деятельности; ОТЗ – отчет по творческому заданию; ПЗ – практическое задание с учетом темы научно-исследовательской деятельности.

Собеседование – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с аспирантом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Творческое задание - частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных частей компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде зачета (4, 5 семестры) проводимые с учетом результатов текущего контроля.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

В процессе формирования заявленных компетенций используются различные формы оценочных средств текущего и промежуточного контроля.

Компоненты дисциплинарных компетенций, указанные в дисциплинарных картах компетенций в рабочей программе дисциплины, выступают в качестве контролируемых результатов обучения в рамках освоения учебного материала дисциплины: знать, уметь, владеть.

2.1. Текущий контроль

Текущий контроль для комплексного оценивания показателей знаний, умений и владений дисциплинарных частей компетенций (табл. 1) проводится в форме собеседования и защиты отчета о творческом задании.

- Собеседование

Для оценки **знаний** аспирантов проводится собеседование в виде специальной беседы преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной для выяснения объема знаний по определенному разделу, теме, проблеме.

Собеседование может выполняться в индивидуальном порядке или группой аспирантов.

Критерии и показатели оценивания собеседования отображены в шкале, приведенной в табл. 2.

Таблица 2

Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
Зачтено	Аспирант достаточно свободно использует фактический материал по заданному вопросу, умеет определять причинно-следственные связи событий, логично и грамотно, с использованием профессиональной терминологии обосновывает свою точку зрения.
Незачтено	Аспирант демонстрирует полное незнание материала или наличие бессистемных, отрывочных знаний, связанных с поставленным перед ним вопросом, при этом не

	ориентируется в профессиональной терминологии.
--	--

- Защита отчета о творческом задании

Для оценки **умений и владений** аспирантов используется творческое задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

Творческие задания могут выполняться в индивидуальном порядке или группой аспирантов.

Критерии оценивания защиты отчета творческого задания отображены в шкале, приведенной в табл. 3.

Таблица 3

Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
<i>Зачтено</i>	Аспирант выполнил творческое задание успешно, показав в целом систематическое или сопровождающееся отдельными ошибками применение полученных знаний и умений , аспирант ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Аспирант может объяснить полностью или частично полученные результаты.
<i>Незачтено</i>	Аспирант допустил много ошибок или не выполнил творческое задание.

2.2. Промежуточная аттестация

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего контроля. Промежуточная аттестация проводится в виде зачета (4 семестр и 5 семестр) по дисциплине, в устно-письменной форме по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки знаний и практическое задание (ПЗ) для проверки умений и владений заявленных дисциплинарных частей компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности всех заявленных дисциплинарных компетенций. Пример билета представлен в **Приложении 1**.

- **Шкалы оценивания результатов обучения при зачете:**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных дисциплинарных компетенций проводится по шкале оценивания «зачтено», «незачтено» путем выборочного контроля во время зачета.

Типовые шкалы и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в табл. 4.

Таблица 4

Шкала оценивания уровня знаний, умений и владений на зачете

Оценка	Критерии оценивания
<i>Зачтено</i>	Аспирант продемонстрировал сформированные или содержащие отдельные пробелы знания при ответе на теоретический вопрос билета. Показал сформированные или содержащие отдельные пробелы знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов правильно. Аспирант выполнил контрольное задание билета правильно или с небольшими неточностями. Показал успешное или сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов правильно.
<i>Незачтено</i>	При ответе на теоретический вопрос билета аспирант продемонстрировал фрагментарные знания при ответе на теоретический вопрос билета. При ответах на

Оценка	Критерии оценивания
	<p>дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</p> <p>При выполнении контрольного задания билета аспирант продемонстрировал частично освоенное умение и применение полученных навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неточностей.</p>

При оценке уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций в рамках выборочного контроля при сдаче зачета считается, что полученная оценка проверяемой в билете дисциплинарной части компетенции обобщается на все дисциплинарные части компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных частей компетенций проводится с учетом результатов текущего контроля в виде интегральной оценки по системе оценивания «зачтено» и «незачтено» (табл.5).

Таблица 5

Оценочный лист уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций на зачете

Итоговая оценка уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций	Критерии оценивания компетенции
<i>Зачтено</i>	Аспирант получил по дисциплине оценку «зачтено»
<i>Незачтено</i>	Аспирант получил по дисциплине оценку «незачтено»

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Задания для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации должны быть направлены на оценивание:

1. уровня освоения теоретических понятий, научных основ профессиональной деятельности;
2. степени готовности аспиранта применять теоретические знания и профессионально значимую информацию и оценивание сформированности когнитивных умений.
3. приобретенных умений, профессионально значимых для профессиональной деятельности.

Задания для оценивания когнитивных умений (знаний) должны предусматривать необходимость проведения аспирантом интеллектуальных действий:

- по дифференциации информации на взаимозависимые части, выявлению взаимосвязей между ними и т.п.;
- по интерпретации и творческому усвоению информации из разных источников, ее системного структурирования;
- по комплексному использованию интеллектуальных инструментов учебной дисциплины для решения учебных и практических проблем.

При составлении заданий необходимо иметь в виду, что они должны носить практико-ориентированный комплексный характер и формировать закрепление осваиваемых компетенций.

4. Типовые контрольные вопросы и задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

4.1. Типовые творческие задания:

1. Найдите в открытом доступе информацию и подготовьте небольшую презентацию на заданную тему (Принципы формирования химического состава для получения в низкоуглеродистых сталях структуры пакетного мартенсита).
2. Найдите в открытом доступе информацию и подготовьте небольшую презентацию на заданную тему (Принципы формирования химического состава для получения в низкоуглеродистых сталях структуры бескарбидного бейнита).

4.2. Типовые контрольные вопросы для оценивания знаний на зачете по дисциплине:

1. Поясните, принципиальную разницу между металлическими и неметаллическими материалами.
2. Представьте физико-химические принципы конструирования новых материалов.

4.3. Типовые контрольные задания для оценивания приобретенных умений и владений на зачете по дисциплине:

1. Составить план исследования нового сплава на основе алюминия.
2. Составить план исследования новой высокопрочной стали.

Полный комплект вопросов и заданий для сдачи зачета и кандидатского экзамена в форме утвержденных билетов хранится на кафедре «МТО».

Приложение 1

Пример типовой формы зачетного билета

Направление

22.06.01. Технологии материалов

Программа

Материаловедение в металлургии

Кафедра «Металловедение, термическая и лазерная обработка металлов»



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «Пермский национальный
исследовательский политехнический
университет» (ПНИПУ)**

Дисциплина

**«Современные проблемы теоретического
и прикладного материаловедения
(междисциплинарные мастер-классы)»**

БИЛЕТ № 1

1. Представить физико-химические принципы конструирования новых материалов (*контроль знаний*)
2. Найти в открытом доступе информацию и подготовить небольшую презентацию на заданную тему (Технологические принципы формирования сверхвысокопрочного состояния в сталях) (*контроль умений*).
3. Составить план исследования нового сплава на основе алюминия (*контроль умений и владений*)

Составитель _____
(подпись)

Симонов Ю.Н.

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

Симонов Ю.Н.

« ____ » _____ 201 ____ г.

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		