**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА

Направление подготовки/ специальность	22.06.01 Технологии материалов		
Направленность (профиль) / специализация	05.16.06 Порошковая металлургия и композиционные материалы		
Уровень образования	высшее образование - подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	-	
	Практические занятия	18	
	ВСЕГО	18	
	Самостоятельная работа, ч	126	
	ИТОГО, ч	144	

Вид промежуточной аттестации	зачет	Обеспечивающее подразделение	ОМ
---------------------------------	--------------	---------------------------------	----

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п.5 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ОПК(У)-1	Способность и готовность теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии	ОПК(У)-1.B1	Владеть навыками разработки основных процессов получения перспективных материалов и производство из них новых изделий
		ОПК(У)-1.U1	Уметь обоснованно выбирать основные процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий
		ОПК(У)-1.31	Знать основные процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствия для общества, экономики и экологии
ОПК(У)-5	Способностью и готовностью 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(У)-5.B1	Владеть опытом решения производственных и/или исследовательских задач, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов
		ОПК(У)-5.U1	Уметь выдвигать и реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии
		ОПК(У)-5.U2	Уметь определять оптимальный метод обработки поверхности или детали в целом, подбирать оптимальные режимы для работы в известных условиях эксплуатации
		ОПК(У)-5.31	Знать естественнонаучные, общие профессионально-ориентирующие и специальные дисциплины
		ОПК(У)-5.31	Знать современные высокотехнологичные методы обработки деталей и их поверхности, а также методы нанесения покрытий
ОПК(У)-7	Способность и готовность вести патентный поиск по тематике исследований, оформлять материалы для получения патентов, анализировать, систематизировать и обобщать информацию из глобальных компьютерных сетей	ОПК(У)-7.B1	Владеть навыками поиска патентов, лицензий и защиты авторских прав при проведении инновационных разработок
		ОПК(У)-7.U1	Уметь проводить патентные исследования и составлять отчет по ним
		ОПК(У)-7.31	Знать методы проведения патентных исследований как основу для принятия стратегических решений в инновационной деятельности
ОПК(У)-8	Способность и готовность обрабатывать результаты научно-исследовательской работы, оформлять научно-технические отчеты, готовить к публикации научные статьи и доклады	ОПК(У)-8.B1	Владеть навыками подготовки и представления полученных результатов научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав
		ОПК(У)-8.U1	Уметь представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав
		ОПК(У)-8.31	Знать современные аппаратные и программные средства презентации для сопровождения результатов научно-исследовательской деятельности с учетом соблюдения авторских прав
ОПК(У)-10	Способность выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов	ОПК(У)-10.B1	Владеть навыками подбора материалов, оборудования и средств измерения в соответствии с задачами программы исследования; навыками эффективной и безопасной эксплуатации используемого оборудования

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ПК(У)-2	Способность ставить и решать инновационные задачи, связанные с разработкой методов и технических средств, повышающих эффективность эксплуатации и проектирования материалов с использованием глубоких фундаментальных и специальных знаний, аналитических методов и сложных моделей в условиях неопределенности	ОПК(У)-10.У1	Уметь выбирать оборудование и средства измерения, актуальные в соответствии с задачами программы исследования
		ОПК(У)-10.31	Знать принцип действия, основные характеристики, области применения, правила эффективной и безопасной эксплуатации используемого оборудования
		ПК(У)-2.В1	Владеть навыками новейших методов исследования и фундаментальных знаний; вырабатывать новые теоретические подходы и принципы дизайна композиционных материалов с заданными свойствами, включая подходы порошковой металлургии, и решать фундаментальные задачи в области современного материаловедения.
ПК(У)-2	Способность ставить и решать инновационные задачи, связанные с разработкой методов и технических средств, повышающих эффективность эксплуатации и проектирования материалов с использованием глубоких фундаментальных и специальных знаний, аналитических методов и сложных моделей в условиях неопределенности	ПК(У)-2.У1	Уметь разрабатывать, организовывать и управлять технологическими процессами изготовления объемных материалов, покрытий и изделий, включая организационные мероприятия в области реализации запланированных научно-исследовательских работ и контроль за соблюдением техники безопасности и регламента выполнения работ
		ПК(У)-2.31	Знать методы моделирования материалов и конструирования изделий, включая технологические приемы и методы изготовления различных типов материалов, покрытий и изделий на их основе

2. Планируемые результаты обучения по дисциплины (модулю)

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Уметь проводить отбор и подготовку проб для исследований и анализа материалов с применением физико-химических методов	ОПК(У)-1, ОПК(У)-5, ОПК(У)-7, ОПК(У)-8, ОПК(У)-10, ПК(У)-2
РД-2	Уметь работать на современном аналитическом оборудовании	ОПК(У)-1, ОПК(У)-5, ОПК(У)-8, ОПК(У)-10, ПК(У)-2
РД-3	Проводить исследования состава и свойств материалов, в том числе комплексных	ОПК(У)-1, ОПК(У)-5, ОПК(У)-8, ОПК(У)-10, ПК(У)-2

3. Структура и содержание дисциплины Основные виды учебной деятельности

Модуль 1. Микроскопические методы анализа материалов

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Взаимодействие электронного пучка с веществом	РД 1-3	Практические занятия	1,5
		Самостоятельная работа	9
Раздел 2. Детекторы вторичных сигналов	РД 1-3	Практические занятия	1,5
		Самостоятельная работа	7
Раздел 3. Сканирующая микроскопия	РД 1-3	Практические занятия	2
		Самостоятельная работа	16
Раздел 4. Просвечивающая электронная дифракционная микроскопия.	РД 1-3	Практические занятия	4
		Самостоятельная работа	31

Модуль 2. Пленки и покрытия: исследование состава и свойств

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Основы метода измерения толщины покрытий с помощью установки CALOTEST	РД 1-3	Практические занятия	0,5
		Самостоятельная работа	5
Раздел 2. Основы метода измерения нанотвердости поверхности материалов с помощью наноиндентирования	РД 1-3	Практические занятия	2
		Самостоятельная работа	10
Раздел 3. Определение адгезионной прочности покрытий на установке MICRO-SCRATCH TESTER	РД 1-3	Практические занятия	1
		Самостоятельная работа	4
Раздел 4. Исследование морфологии поверхности пленок и материалов	РД 1-3	Практические занятия	1,5
		Самостоятельная работа	12
Раздел 5. Исследование износостойкости покрытий (трибологические испытания)	РД 1-3	Практические занятия	2
		Самостоятельная работа	10
Раздел 6. Подготовка образцов для исследования физико-механических свойств материалов	РД 1-3	Практические занятия	1
		Самостоятельная работа	5
Раздел 7. Основы метода электронной Ожэ - спектрометрии	РД 1-3	Практические занятия	1

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

4.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература к Модулю 1 «Микроскопические методы анализа материалов»

1. Растровая электронная микроскопия для нанотехнологий. Методы и применение: сборник научных трудов / перевод с английского С. А. Иванова, К. И. Домкина. - 3-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2017. - 607 с. - ISBN 978-5-00101-478-2. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/94144> - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Жигалина О. М. Анализ структуры материала методами просвечивающей электронной микроскопии: методические указания / О. М. Жигалина, К. О. Базалева. - Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. - 36 с. - ISBN 978-5-7038-4785-5. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/103416> - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Сканирующая электронная микроскопия и рентгеноспектральный микроанализ в примерах практического применения: учебное пособие / М.М. Кристал и др. Москва: Техносфера, 2009. — 208 с. Схема доступа: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C239182>

Основная литература к Модулю 2 «Пленки и покрытия: исследование состава и свойств»

1. Пенкин, Н. С. Основы трибологии и триботехники: учебное пособие / Н. С. Пенкин, А. Н. Пенкин, В. М. Сербин. — 2-е изд. — Москва: Машиностроение, 2012. — 208 с. — ISBN 978-5-94275-583-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/63220> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Головин, Ю. И. Наноиндентирование и его возможности: учебное пособие / Ю. И. Головин. — Москва: Машиностроение, 2009. — 312 с. — ISBN 978-5-94275-476-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/730> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Блинков, И. В. Покрытия и поверхностное модифицирование материалов: Критерии выбора покрытий, их свойства: учебное пособие / И. В. Блинков, В. С. Челноков. — Москва: МИСИС, 2003. — 76 с. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117090> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Антоненко, С. В. Технология тонких пленок: учебное пособие / С. В. Антоненко. — Москва: НИЯУ МИФИ, 2008. — 104 с. — ISBN 978-5-7262-1036-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/75918> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Фельдштейн, Е. Э. Формирование свойств поверхностного слоя после механической обработки : монография / Е. Э. Фельдштейн. — Минск : Новое знание, 2015. — 310 с. — ISBN 978-5-94735-168-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/64765> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Сайт производителя оборудования для термического анализа <http://www.netzsch-thermal-analysis.com/ru/produkty-reshenija/termogravometrija-differencialnaja-skanirujushchaja-kalorimetrija.html>
2. Сайт производителя оборудования для термического анализа www.intertech-corp.ru
3. Сайт журнала заводская лаборатория <http://www.zldm.ru/>.
4. Сайт журнала [Journal of Thermal Analysis and Calorimetry](http://www.jtandc.com/)
5. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com/>
6. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>
7. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
8. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>
9. Полнотекстовая база данных «Elsevier – ScienceDirect». <https://www.sciencedirect.com>.
10. Полнотекстовая база данных «American Chemical Society (ACS) Publications». <https://pubs.acs.org>.
11. Полнотекстовая база данных «SpringerLink». <https://link.springer.com>.
12. Полнотекстовая база данных «Wiley Online Library». <https://onlinelibrary.wiley.com>.

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Oracle VirtualBox; ownCloud Desktop Client; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; Zoom Zoom