

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ МАШИНОВЕДЕНИЯ
УРАЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(ИМАШ УрО РАН)



Утверждаю

Зам. директора ИМАШ УрО РАН

С.В. Буров

«12» марта 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

Направление подготовки	22.06.01 Технологии материалов
Специальность	05.16.09 – «Материаловедение (по отраслям)»
Квалификация выпускника	Исследователь, преподаватель исследователь
Форма обучения	очная

Екатеринбург 2015

Рабочая программа сформирована в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования По направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов (Приказ Минобрнауки России от 30.07.2014 № 888), программой - минимум кандидатского экзамена по специальности 05.16.09 (Материаловедение (по отраслям)), утвержденной приказом Минобрнауки РФ от 08.10.2007 г. № 274; паспортом специальности научных работников 05.16.09 (Материаловедение (по отраслям)); учебным планом подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре направлению 22.06.01 Технологии материалов.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

Целью научных исследований (НИ) является подготовка аспиранта к самостоятельной деятельности как ученого-исследователя.

Задачи:

- становление мировоззрения аспиранта как профессионального ученого,
- формирование и совершенствование навыков самостоятельной научно-исследовательской работы, включая постановку и корректировку научной проблемы,
- овладение навыками работы с разнообразными источниками научно-технической информации,
- приобретение опыта проведения оригинального научного исследования самостоятельно и в составе научного коллектива,
- апробация результатов научных исследований в профессиональной среде,
- презентация и подготовка к публикации результатов научных исследований,
- подготовка диссертации на соискание ученой степени кандидата наук по выбранной специальности.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ООП

Научные исследования являются структурообразующим разделом блока 3 «Научные исследования» основной образовательной программы аспирантуры. НИ аспиранта являются его основным видом деятельности и проводятся на постоянной регулярной основе в течение всего срока аспирантуры.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ НИ

В результате проведения научных исследований у аспиранта должны быть сформированы:

Универсальные компетенции:

способностью 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);

способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки(УК-2);

готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно – образовательных программ (УК-3);

готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранных языках (УК-4);

способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);

способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).

Общепрофессиональные компетенции:

способностью и готовностью теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии (ОПК-1);

способностью и готовностью разрабатывать и выпускать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции (ОПК-2);

способностью и готовностью экономически оценивать производственные и непроизводственные затраты на создание новых материалов и изделий, проводить работу по снижению их стоимости и повышению качества (ОПК-3);

способностью и готовностью выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности (ОПК-4);

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-5);

научно-исследовательская деятельность:

способностью и готовностью выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий (ОПК-6);

способностью и готовностью вести патентный поиск по тематике исследований, оформлять материалы для получения патентов, анализировать, систематизировать и обобщать информацию из глобальных компьютерных сетей (ОПК-7);

способностью и готовностью обрабатывать результаты научно-исследовательской работы, оформлять научно-технические отчеты, готовить к публикации научные статьи и доклады (ОПК-8);

способностью и готовностью разрабатывать технические задания и программы проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ (ОПК-9);

способностью выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов (ОПК-10);

производственно-технологическая:

способностью и готовностью разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов (ОПК-11);

способностью и готовностью участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий (ОПК-12);

способностью и готовностью участвовать в сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления (ОПК-13);

способностью и готовностью оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий (ОПК-14);

организационно-управленческая:

способностью и готовностью разрабатывать мероприятия по реализации разработанных проектов и программ (ОПК-15);

способностью и готовностью организовывать работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов, разрабатывать проекты стандартов и сертификатов, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества (ОПК-16);

способностью и готовностью руководить работой коллектива исполнителей, участвовать в планировании научных исследований (ОПК-17);

способностью и готовностью вести авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий (ОПК-18);

готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-19).

Профессиональные компетенции:

способностью и готовностью демонстрировать системное понимание современного состояния и проблематики в области приборов и методов контроля природной среды, веществ, материалов и изделий(ПК-1);

готовностью к выявлению проблематики, способностью, с использованием научного подхода к ее решению и внедрению результатов исследования в области приборов и методов контроля природной среды, веществ, материалов и изделий(ПК-2);

способностью к критическому анализу, оценке и синтезу новых идей в области приборов и методов контроля природной среды, веществ, материалов и изделий(ПК-3);

способностью осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию информации по теме исследования, выбор материалов и средств решения задач исследований(ПК-4);

способностью и готовностью представлять результаты своей научно-исследовательской деятельности научно-техническому сообществу(ПК-5);

способностью и готовностью к педагогической деятельности в области профессиональной подготовки в образовательных учреждениях высшего образования, дополнительного профессионального образования, профессиональных образовательных организация(ПК-6).

4. ОБЪЕМ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость научных исследований по учебному плану составляет 195 зачетных единиц или 7020 академических часов. Вид учебной работы – самостоятельная

работа. Контроль – зачет в конце каждого курса, государственная итоговая аттестация (ГИА) – в завершение срока обучения в аспирантуре.

Вид учебной работы	Всего	Год обучения			
		1	2	3	4
Общая трудоемкость в з.е.	195	50	51	43	48
Общая трудоемкость в часах	7020	1800	1836	1548	1728
Самостоятельная работа	7020	1800	1836	1548	1728
Контроль		Зачет	Зачет	Зачет	ГИА

5. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА НИ

Содержание научных исследований определяется в соответствии с выбранным профилем и темой кандидатской диссертации. Требования к содержанию и оформлению диссертационной работы определяются Высшей аттестационной комиссией Министерства образования и науки Российской Федерации (ВАК России).

5.1 Структура

№	Наименование раздела	Трудо-емкость з.е.	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Постановка и корректировка научной проблемы, решаемой в диссертации	10	Обсуждение с научным руководителем и/или на семинарах научной группы
2	Работа с источниками научно-технической информации по тематике НИ	40	Обсуждение с научным руководителем и/или на семинарах научной группы
3	Проведение самостоятельного научного исследования	76	Отчеты на семинарах научной группы, семинарах лаборатории

1	2	3	4
4	Подготовка презентаций и докладов по результатам НИ на научных семинарах, конференциях, симпозиумах, школах	15	Доклады на семинарах, конференциях, симпозиумах, научных школах, публикации в итоговых сборниках и трудах.
5	Подготовка публикаций по результатам НИ в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК России для опубликования материалов диссертаций	20	Публикации в рецензируемых научных журналах
6	Подготовка заявок и отчетов по конкурсам на проведение НИ по тематике диссертации	18	Поданные заявки на конкурсы на проведение НИ, отчеты о проведенных НИ.
7	Промежуточная аттестация	4	Годовой или итоговый отчет о работе аспиранта
8	Оформление диссертационной работы для предзащиты на заседании кафедры	12	Выписка из протокола заседания кафедры по докладу результатов диссертационной работы
Итого		195	

В пределах общей трудоемкости распределение трудоемкости отдельных видов НИ на каждом году обучения не регламентируется. В рамках индивидуального учебного плана аспиранта, согласованного с научным руководителем и утвержденного Ученым советом института, возможно перераспределение трудоемкости отдельных видов НИ аспиранта в пределах трудоемкости каждого года обучения. Для заочной формы обучения содержание, форма и объем научно-исследовательской работы не меняются.

5.2 Содержание разделов НИ

Содержание научных исследований аспиранта и тема диссертации определяется научным руководителем аспиранта, утверждается на семинаре лаборатории и Ученого совета института. Научный руководитель аспиранта проводит необходимые

организационные мероприятия по выполнению НИ, определяет общую схему выполнения исследования, график проведения НИ, режим работы.

№	Наименование раздела	Содержание
1	2	3
1	Постановка и корректировка научной проблемы, решаемой в диссертации	Обзор и анализ информации, релевантной теме диссертационного исследования: обзорная, справочная, реферативная. Виды изданий: статьи в реферируемых журналах, монографии и учебники, государственные отраслевые стандарты, отчеты НИР, патентная информация. Подготовка литературного обзора по теме диссертации.
2	Работа с источниками научно-технической информации по тематике НИ	Обзор и анализ информации, релевантной теме диссертационного исследования: обзорная, справочная, реферативная. Виды изданий: статьи в реферируемых журналах, монографии и учебники, государственные отраслевые стандарты, отчеты НИР, патентная информация. Подготовка литературного обзора по теме диссертации.
3	Проведение самостоятельного научного исследования	Теоретическая часть исследований. Практическая часть исследований. Оборудование: экспериментальные установки, приборы, аппаратура, математическое обеспечение. Этапы и методики проведения теоретических, экспериментальных исследований или компьютерного моделирования. Параметры, контролируемые при исследованиях. Критерии оценки эффективности исследуемого объекта процесса, устройства. Обработка результатов исследований и их анализ.
4	Подготовка презентаций и докладов по результатам НИ на научных семинарах, конференциях, симпозиумах, школах	Технологии подготовки материалов выступления, структура и стиль презентаций в зависимости от целевой аудитории и продолжительности выступления.
5	Подготовка публикаций по результатам НИ в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК России для опубликования материалов диссертаций	Подготовка научной публикации: тезисы докладов, статья в журнале, монография. Структура тезисов доклада, статьи, монографии. Выступления с докладами на семинарах, научных конференциях, симпозиумах, собраниях.

1	2	3
6	Подготовка заявок и отчетов по конкурсам на проведение НИ по тематике диссертации	Оформление и структура заявки на участие в гранте. Виды грантов. Описание проекта: используемая методология; материалы и методы исследований; условия, в которых будет выполняться проект; перечень мероприятий, необходимых для достижения поставленных целей; план и технология выполнения каждого мероприятия; механизм реализации проекта в целом; ожидаемые результаты; публикации, которые будут сделаны в ходе выполнения проекта; возможность использования результатов проекта в других организациях, на местном и федеральном уровнях; краткосрочные и долгосрочные перспективы от использования результатов, имеющийся научный задел
7	Промежуточная аттестация	Ежегодная аттестация по индивидуальным планам на Ученом совете института.
8	Оформление диссертационной работы для предзащиты на заседании кафедры	Структура диссертации, автореферата. Порядок публичной защиты диссертации.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Планом научно-исследовательской работы предусмотрены:

- участие в работе научного семинара профильной лаборатории с подготовкой собственных выступлений;
- доклады аспиранта по результатам НИ на семинарах, конференциях, симпозиумах и научных школах, публикация в соответствующих итоговых сборниках и трудах (апробация результатов НИ);
- участие в подготовке конкурсных заявок на проведение НИР, научных отчетов;
- подготовка публикаций в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК России для опубликования результатов диссертаций;
- поиск необходимой актуальной информации по состоянию дел в исследуемой проблеме в монографиях, научной периодике, Интернете;
- участие в программах международной и внутрироссийской мобильности научно-педагогических работников в форме стажировок, повышения квалификации, профессиональной переподготовки и в других формах;
- проведение как самостоятельных исследований, так и совместных с научным руководителем;

- участие в сетевых формах научной коммуникации.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Аттестация аспиранта по результатам выполнения индивидуального плана проводится в соответствии с графиком два раза в год: зимняя сессия – в профильной лаборатории, летняя – на заседании Ученого совета института. Оценочные средства включают в себя вопросы по обоснованию выбора темы научной работы, научному содержанию работы, обзору научной литературы и выводам из него, особенностям методик получения данных и их обработки и пр.

Примерный перечень контрольных вопросов при приеме годового отчета:

1. Характеристика объекта исследований.
2. Применяемые методы проведения исследований.
3. Применяемая экспериментальная аппаратура или математические прикладные пакеты.
4. Работа с научной, технической и технологической литературой.
5. Методы исследования для решения поставленной задачи.
6. Методика обработки и интерпретации экспериментальных результатов и сравнение с результатами моделирования.
7. Содержание научно-исследовательской работы.
8. Основные результаты выполненной научно-исследовательской работы.

Конкретный перечень вопросов определяется темой научного исследования.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Печатные издания: основная и дополнительная литература по теме научного исследования.

7.2. Периодическая литература: оригинальные статьи и монографии по тематике работы, рекомендованные руководителем научных исследований.

7.3. Интернет-ресурсы: <http://www.cnb.ru/> – Центральная научная библиотека:

Доступ к полным текстам статей из журналов издательства "Эльзевир" на платформе ScienceDirect в 21 предметной коллекции (FreedomCollection): <http://info.sciencedirect.com/>

Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>

EBSCO Publishing: <http://www.ebscohost.com/>

Научные журналы издательства издательства Taylor&Francis (UK) на электронной платформе Informaworld: <http://www.informaworld.com/>

Полные тексты международных научных журналов

WorldScientificPublishing: <http://www.worldscinet.com/>

American Institute of Physics <http://www.aip.org>

American Physical Society (APS) <http://publish.aps.org>

Scifinder <https://scifinder.cas.org/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

ИМАШ УрО РАН обладает материально-технической базой, соответствующей действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивающей проведение всех видов теоретической и практической подготовки, предусмотренных учебным планом аспиранта, а также эффективное выполнение диссертационной работы.

Материально-техническая база представлена четырьмя научно-техническими лабораториями, оснащенными следующим оборудованием.

– *Оборудование для механических и трибологических испытаний:*

сервогидравлическая испытательная система “Instron 8801”, копер маятниковый “IT 542”, универсальная испытательная машина “Zwick Z2.5”, система для измерения микротвердости “Fisherscope HM2000 XYm”, микротвердомер “ПМТ-3”, микротвердомер “Leica VMHT AUTO”, прецизионный высокотемпературный твердомер “AVK-HF”, многофункциональный комплекс “TriboIndenter TI 950”, машина для испытания материалов на трение и износ “2070 СМТ-1”.

– *Оборудование для определения состава, микроструктуры, шероховатости и состояния поверхности материала:*

сканирующий электронный микроскоп “Tescan Vega II XMU”, рентгеновские микроанализаторы “INCA”, атомно-силовой микроскоп “NT206”, сканирующий зондовый микроскоп и нанотвердомер “NanoScan”, оптический эмиссионный спектрометр “SPECTROMAXx”, оптический профилометр “Wyko NT 1100”, оптический микроскоп “Neophot-21”.

– *Технологическое оборудование:*

прокатный стан “Дуо/Кварто”, мини станы для волочения проволоки, ультразвуковая установка для упрочняюще-чистовой обработки “Ил-4/1-2.0”, вакуумная электропечь “СНВЭ-9/18”, электропечи термические и сушильный шкаф, стенд для исследования термоциклических долговечности и ползучести материалов в газовых средах.

– *Оборудование для пробоподготовки:*

автоматическая установка "LectroPol-5" для электролитического травления и полирования металлографических образцов, шлифовально-полировальный станок "LaboPol-2".

ИМАШ УрО РАН располагает достаточным количеством компьютеров, обеспечивающих учебный процесс. Институт имеет локальную сеть с выходом в Интернет. Поддерживается собственный сайт [http:// www.imach.uran.ru/](http://www.imach.uran.ru/), электронная почта.

9. РАЗРАБОТЧИКИ

Образовательная программа послевузовского профессионального образования рассмотрена ученым советом ИМАШ УрО РАН « 03 » июля 2014 г., протокол № 5 и рекомендована к утверждению.

Составитель

Зав. аспирантурой, к.т.н.



Субачев Ю.В.

Согласовано:

Ученый секретарь, к.т.н.



Поволоцкая А. М.

Дополнения и изменения в рабочей программе за 20__ / 20__ учебный год

Дополнения и изменения внес: _____

должность, подпись ФИО

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании Ученого совета
ИМАШ УрО РАН, протокол № _____ от « _____ » _____ 20__ г.

Секретарь Ученого совета ИМАШ УрО РАН, к.т.н. _____ А. М. Поволоцкая

Подпись

« _____ » _____ 20__ г.