

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«Владимирский государственный университет имени Александра
Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)**

Институт машиностроения и автомобильного транспорта



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД
А.А. Панфилов

" 30 " 08 2019 г.

Программа производственной практики
Производственная (научно-исследовательская работа) практика

Направление подготовки
22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов»

Профиль (программа) подготовки
«Материаловедение и технологии материалов»

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

г. Владимир

2019

Вид практики - Производственная (научно-исследовательская работа) практика

1. Цели производственной (научно-исследовательская работа) практики

Целью производственной (научно-исследовательская работа) практики является подготовка магистранта к самостоятельной научно-исследовательской деятельности, основным результатом которой является написание и успешная защита магистерской выпускной квалификационной работы, а также к проведению координированных научных исследований в составе творческого коллектива кафедры или лаборатории, с ориентацией на формирование и развитие соответствующих компетенций с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов».

2. Задачи производственной (научно-исследовательская работа) практики

Задачами производственной (научно-исследовательская работа) практики являются:

- приобретение опыта в решении актуальных научно-технических задач в профессиональных областях, соответствующих направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов»;
- приобретение компетенций в области проведения экспериментальных научных исследований, анализа и представления их результатов;
- обеспечение становления научно-исследовательского мышления и формирование представлений об основных профессиональных задачах и эффективных способах их решения;
- обеспечение готовности к профессиональному самосовершенствованию, развитию инновационного мышления и творческого потенциала, профессионального мастерства;
- овладение навыками получения новых знаний с использованием современных образовательных технологий;
- приобретение навыков проведения лабораторных и производственных экспериментов с применением методов математического планирования, а также формирование навыков обработки и интерпретации полученных результатов с применением специализированного программного обеспечения;
- овладение современными методами исследований структуры и свойств материалов.

3. Способы проведения: стационарная, выездная.

4. Формы проведения:

непрерывно (3 ЗЕ);

дискретно (15 ЗЕ);

по форме – производственная (экспериментальная) практика.

5. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотношенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенции	Результаты освоения ООП <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов при прохождении практики
УК-1	<i>Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</i>	<p>Знать: основные принципы и определения системного подхода; особенности реализации принципов системного подхода при критическом анализе проблемных ситуаций;</p> <p>Уметь: проводить критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода с выработкой стратегии действий;</p> <p>Владеть: навыками критического анализа и системного подхода к решению поставленных задач.</p>
УК-2	<i>Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</i>	<p>Знать: последовательность фаз проекта, задаваемую исходя из потребностей управления проектом; этапы инициализации, планирования, выполнения, контроля и мониторинга реализации проекта;</p> <p>Уметь: моделировать работу над проектом на различных стадиях его реализации;</p> <p>Владеть: принципами выполнения научно-исследовательских проектов.</p>
УК-3	<i>Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</i>	<p>Знать: основы теории и практики управления на основе комплексного и конструктивного использования командных эффектов;</p> <p>Уметь: организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели;</p> <p>Владеть: методологией подбора участников команды и стратегического планирования для достижения поставленной цели.</p>
ОПК-4	<i>Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности</i>	<p>Знать: современные отечественные и зарубежные полнотекстовые и наукометрические базы данных;</p> <p>Уметь: проводить информационный поиск и обрабатывать полученные данные в контексте решаемых профессиональных задач;</p>

		Владеть: методологическими принципами информационного поиска в научных исследованиях.
<i>ОПК-5</i>	<i>Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях</i>	Знать: современные достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях; Уметь: оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор; Владеть: принципами обеспечения экспертной поддержки на основе интеллектуального мониторинга мировых информационных ресурсов и научного анализа передового зарубежного и отечественного опыта в области науки и техники.
<i>ПКО-1</i>	<i>Способен обоснованно (осмысленно) использовать знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач</i>	Знать: основные типы металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов; Уметь: решать исследовательские и аналитические задачи в сфере профессиональной деятельности; Владеть: принципами обоснованного применения знаний функциональных материалов при решении профессиональных задач.
<i>ПКО-2</i>	<i>Способен осуществлять рациональный выбор материалов и оптимизировать их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения</i>	Знать: критерии и методы выбора материалов для заданных условий эксплуатации, принципы оценки надежности, экономичности и экологичности материалов; Уметь: выбирать материалы для заданных условий эксплуатации и устанавливать нормы их расходования; Владеть: технологиями рационального выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований по надежности, экономичности и экологичности.
<i>ПКО-3</i>	<i>Способен осуществлять анализ новых технологий производства ма-</i>	Знать: составы и способы обработки конструкционных, инстру-

	<i>териалов и разрабатывать рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности</i>	ментальных, композиционных и иных материалов; Уметь: анализировать новые технологии производства материалов и разрабатывать рекомендации по составам и способам обработки материалов для повышения конкурентоспособности; Владеть: принципами обеспечения конкурентоспособности функциональных и конструкционных материалов.
<i>ПКО-5</i>	<i>Способен разрабатывать инновационные технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов</i>	Знать: этапы и порядок разработки технологических процессов получения и обработки материалов и изделий; Уметь: разрабатывать инновационные технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов; Владеть: принципами технологического обеспечения производства материалов и изделий.
<i>ПК-1</i>	<i>Способен организовать проведение анализа и анализировать структуру новых материалов, адаптировать методики исследования свойств материалов к потребностям производства и разработать специальные методики</i>	Знать: возможности и пределы применимости методов исследования материалов; основные принципы классификации методов исследования материалов; Уметь: анализировать результаты испытаний материалов, проводить обработку и представление экспериментальных данных; Владеть: практическими навыками исследования структуры материалов.

6. Место производственной (научно-исследовательская работа) практики в структуре ООП магистратуры

Производственная (научно-исследовательская работа) практика в полном объеме относится к вариативной части программы магистратуры по направлению 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» и входит в Блок 2 «Практики» (Часть, формируемая участниками образовательных отношений), являясь обязательной для освоения обучающимися в объеме, установленном требованиями ФГОС ВО и учебного плана подготовки магистров. Выполнение заданий по производственной (научно-исследовательская работа) практике предполагает наличие у магистрантов соответствующих фундаментальных знаний и практических навыков в области физической химии, материаловедения,

технологии производства материалов и изделий, методологии научных исследований. Прохождение производственной (научно-исследовательская работа) практики необходимо для выполнения выпускной квалификационной работы магистра.

7. Место и время проведения производственной (научно-исследовательская работа) практики

Практика осуществляется на базе научных лабораторий кафедры «Технологии функциональных и конструкционных материалов» ВлГУ и НОЦ «Функциональные наноматериалы и ресурсосберегающие технологии». Практика проводится на третьем семестре второго курса (3 ЗЕ) и на четвертом семестре второго курса магистерской подготовки (15 ЗЕ).

8. Объем производственной (научно-исследовательская работа) практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях или академических часах

Общая трудоемкость практики составляет:

в непрерывном режиме (3 сем.):

3 зачетных единиц

108 часов (недель)

в дискретном режиме (4 сем.):

15 зачетных единиц

540 часов (недель)

9. Структура и содержание производственной (научно-исследовательская работа) практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы, на практике включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		Формы текущего контроля
		3 сем.	4 сем.	
1	Подготовительный этап: инструктаж по технике безопасности; знакомство с информационно-методическими источниками по методологическому планированию работы; теоретическая проработка плана исследований	24		Собеседование
2	Основной этап: разработка методологии проведения исследований, выбор методов и средств для выполнения теоретических, лабораторно-экспериментальных	48		Собеседование

	и/или производственных научно-исследовательских работ; участие в организации и проведении научных, научно-практических конференций, круглых столах, дискуссиях, диспутах, организуемых кафедрой			
3	Заключительный этап: подготовка промежуточного отчета о прохождении практики за 3 семестр, защита отчета	36		Отчет о прохождении практики
4	Подготовительный этап: инструктаж по технике безопасности; составление плана работы; знакомство с информационно-методическими источниками; теоретическая подготовка по программе НИР; подготовка к проведению экспериментально-исследовательских работ на базе кафедры и/или предприятия - Индустриального партнера		180	Собеседование
5	Основной этап: выполнение теоретических и экспериментальных научно-исследовательских работ и обработка полученных данных; участие в организации и проведении научных, научно-практических конференций, круглых столах, дискуссиях, диспутах, организуемых кафедрой, участие в конкурсах научно-исследовательских работ, публикация результатов исследований		288	Собеседование
6	Заключительный этап: подготовка итогового отчета о прохождении практики, защита отчета		72	Отчет о прохождении практики

Конкретное содержание научно-исследовательской работы магистранта планируется научным руководителем и отражается в индивидуальном плане научно-исследовательской работы, утверждаемом заведующим кафедрой.

10. Формы отчетности по практике

По результатам выполнения индивидуального плана НИР на основании представленного отчета в конце каждого семестра научным руководителем проводится аттестация магистрантов. Отчет о НИР, оформленный в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2001 и завизированный научным руководителем, представляется на кафедру ТФиКМ. В отчете обязательно должна быть представлена информация, позволяющая дать оценку уровню сформированных при выполнении НИР компетенций в соответствии с критериями оценивания, установленными настоящей программой. К отчету прилагаются ксерокопии статей и тезисов докладов, опубликованных магистрантом за текущий семестр. Наличие утвержденных отчетов о НИР является условием допуска магистранта к защите магистерской выпускной квалификационной работе. Обсуждение результатов научно-исследовательской работы магистрантов должно быть проведено с привлечением представителей работодателя.

Аттестация по итогам НИР проводится на основании защиты оформленного отчета, приравнивается к оценкам по дисциплинам образовательного цикла и учитывается при подведении итогов промежуточной (сессионной) аттестации магистрантов.

11. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике

Текущий контроль проводится в виде промежуточных отчетов в виде устного собеседования студента и преподавателя, а также по результатам представления собранных и проанализированных материалов. Научно-исследовательская работа магистранта в семестре оценивается по балльной системе в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе контроля знаний студентов ВлГУ.

Промежуточная аттестация по научно-исследовательской работе магистрантов осуществляется в форме сдачи дифференцированного зачета (с оценкой) в период экзаменационной сессии в соответствии с графиком учебного процесса. Прием зачета осуществляется научным руководителем магистранта в виде защиты отчета. Процедура защиты включает в себя:

- краткий доклад магистрантом содержания отчета;
- ответы обучающегося на вопросы научного руководителя.

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации формируют итоговую рейтинговую оценку научно-исследовательской работы магистранта в семестре.

Отчет магистранта о НИР за соответствующий семестр должен включать следующие элементы:

- **титульный лист;**
- **список исполнителей;**
- **реферат;**
- содержание;
- нормативные ссылки;
- определения;
- обозначения и сокращения;
- **введение;**
- **основная часть;**
- **заключение;**

- список использованных источников;
- приложения.

Обязательные структурные элементы выделены полужирным шрифтом. Остальные структурные элементы включают в отчет по согласованию с научным руководителем с учетом требований ГОСТ 7.32-2001.

Введение должно содержать оценку современного состояния решаемой научно-технической проблемы, основание и исходные данные для разработки темы, обоснование необходимости проведения НИР, сведения о планируемом научно-техническом уровне разработки, о патентных исследованиях и выводы из них, сведения о метрологическом обеспечении НИР. Во введении должны быть показаны актуальность и новизна темы, связь данной работы с другими научно-исследовательскими работами.

В основной части отчета приводят данные, отражающие сущность, методику и основные результаты выполненной НИР, и соответствующие индивидуальному заданию магистранта на текущий семестр.

Основная часть отчета о НИР за 3 семестр должна содержать описание процесса выполненных теоретических и (или) экспериментальных исследований и анализ их результатов.

Основная часть итогового отчета о НИР за 4 семестр должна содержать:

а) выбор направления исследований, включая обоснование направления исследования, объекта и предмета исследования, методы решения задач и их сравнительную оценку, описание выбранной общей методики проведения НИР;

б) литературно-патентный обзор отечественных и международных научно-технических источников по теме исследования;

в) описание процесса выполненных теоретических и (или) экспериментальных исследований, включая определение характера и содержания теоретических исследований, методы исследований, методы расчета, обоснование необходимости проведения экспериментальных работ, принципы действия разработанных объектов, их характеристики;

г) обобщение и оценку результатов исследований, включая оценку полноты решения поставленной задачи и предложения по дальнейшим направлениям работ, оценку достоверности полученных результатов и их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ, обоснование необходимости проведения дополнительных исследований, отрицательные результаты, приводящие к необходимости прекращения дальнейших исследований.

Заключение должно содержать:

- краткие выводы по результатам выполнений НИР или отдельных ее этапов;
- оценку полноты решений поставленных задач;
- разработку рекомендаций и исходных данных по конкретному использованию результатов НИР;
- оценку технико-экономической эффективности внедрения;
- оценку научно-технического уровня выполненной НИР в сравнении с лучшими достижениями в данной области.

В отчеты могут включаться также фотографии и другие материалы, иллюстрирующие работу магистранта и полученные им научно-технические результаты.

Отчет о НИР должен быть выполнен любым печатным способом на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через полтора интервала. Цвет шрифта должен быть черным, высота букв, цифр и других знаков – не менее 1,8 мм (кегель не менее 12). Текст от-

чета следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: правое – 10 мм, верхнее, левое и нижнее – 20 мм. Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, теоремах и др. Объем отчета о НИР – 25-30 стр.

Качество результатов научно-исследовательской работы оценивается по следующим критериям:

- соответствие содержания отчета теме выпускной квалификационной работы, целям и задачам НИР;
- логичность и последовательность изложения материалов;
- корректное изложение смысла основных научных идей, их теоретическое обоснование и изложение;
- наличие и обоснованность выводов по НИР;
- объем проработки патентных источников;
- широкое использование иностранных источников;
- использование методов математического планирования и статистической обработки результатов экспериментальных исследований;
- применение специализированного программного обеспечения;
- правильность оформления (структурная упорядоченность, ссылки на литературу, оформление графических материалов, соответствие ГОСТам и правилам компьютерного набора текста и т.д.);
- объем и качество графических материалов;
- отсутствие орфографических и пунктуационных ошибок.

При представлении оформленного в установленном порядке отчета о НИР магистрант допускается к защите. Общая оценка по НИР складывается из показателей работы магистранта в семестре и суммы баллов, полученных на зачете с оценкой при защите отчета и ответах на вопросы. Распределение баллов по результатам текущего контроля научно-исследовательской работы магистранта в семестре и промежуточной аттестации:

Форма контроля	Максимальная сумма баллов
Рейтинг-контроль №1 (собеседование)	15
Рейтинг-контроль №2 (собеседование)	15
Рейтинг-контроль №3 (собеседование)	15
Защита отчета о НИР	40
Ответы на дополнительные вопросы	15
Итого:	100

Максимальное количество баллов, которое студент может получить на зачете с оценкой при защите отчета о НИР, составляет 40 баллов, и оценивается по следующим критериям:

Оценка в баллах	Оценка на защите отчета	Критерии оценивания компетенций
30 - 40 баллов	«Отлично»	<p>Студент глубоко и прочно усвоил материал, предусмотренный программой научно-исследовательской работы, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответах материал монографической литературы и современных отечественных и зарубежных научных периодических изданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения экспериментальных научно-исследовательских задач, подтверждает полное освоение компетенций, предусмотренных программой научно-исследовательской работы.</p>
20 - 29 баллов	«Хорошо»	<p>Студент показывает твердое знание материала, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей, владеет необходимой терминологией, правильно применяет теоретические положения при решении экспериментальных научно-исследовательских задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, допуская некоторые неточности; демонстрирует хороший уровень освоения материала, информационной и коммуникативной культуры и в целом подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой научно-исследовательской работы.</p>
10 - 19 баллов	«Удовлетворительно»	<p>Студент показывает знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, что в целом не препятствует усвоению последующего программного материала, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении работ, подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой на минимально допустимом уровне. Дополнительное снижение оценки студента может быть вызвано выполнением плановой научно-исследовательской работы не в полном объеме, неспособностью студента правильно интерпретировать полученные научные результаты, а также неверными ответами на вопросы по существу проделанной работы.</p>
Менее 10 баллов	«Неудовлетворительно»	<p>Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями излагает сущность выполненной научно-исследовательской работы, не подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой научно-исследовательской работы.</p>

		<p>ренных программой. Выставление этой оценки осуществляется также при несамостоятельном выполнении работы, неспособности студента пояснить ее основные положения или в случае фальсификации научных результатов.</p>
--	--	---

Перечень дополнительных вопросов к зачету с оценкой

1. Чем обоснована актуальность темы проведенных исследований?
2. В чем состоит рабочая гипотеза исследований?
3. Сформулируйте цель исследований.
4. Сформулируйте задачи исследований.
5. Какие были изучены источники научно-технической информации по теме исследования?
6. Каковы современные мировые научные достижения по теме исследования?
7. В чем состоят недостатки существующих методов решений научно-технических задач по теме исследования?
8. Какими методами может быть решена рассматриваемая научно-техническая задача?
9. Какой метод лежит в основе Вашего решения рассматриваемой научно-технической задачи?
10. Какое оборудование необходимо для решения рассматриваемой научно-технической задачи?
11. Какие эксперименты (расчеты) Вы проводили? Какое оборудование и программное обеспечение для этого было использовано?
12. Какова точность получаемых результатов измерений (вычислений)?
13. Как Вы оцениваете достоверность результатов исследований?
14. Опишите алгоритм исследований.
15. Влияние каких факторов Вы исследовали?
16. Какой метод был использован для составления плана экспериментальных исследований?
17. Сколько повторных экспериментов Вы проводили для одного варианта?
18. Какова была методика измерений (вычислений)?
19. Какие были приняты допущения?
20. Какова точность измерений?
21. Какие сложности были выявлены при проведении исследований?
22. Потребовалась ли корректировка плана проведения исследований?
23. Выявлены ли были промахи при проведении измерений?
24. Какой метод был использован для статистической обработки результатов исследований?
25. Каков разброс в результатах исследований?
26. Подтвердилась ли рабочая гипотеза?
27. Что явилось результатом исследований?
28. Что было выполнено лично автором?
29. В каком виде представлены результаты исследований?
30. Какие выводы сформулированы?

31. Какие рекомендации были сделаны по результатам исследований?
 32. Каков предполагаемый технико-экономический эффект от реализации результатов исследований?

Общая оценка сформированности компетенций, предусмотренных Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» в части выполнения магистрантами соответствующей практики, связанной с научно-исследовательской работой, осуществляется по балльной системе в соответствии со следующими критериями:

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	Уровень сформированности компетенций
91 - 100	«Отлично»	Магистрант показывает глубокие знания в области дидактико-методологических аспектов научно-исследовательской деятельности, определяет требования к теме научного исследования, его целям и задачам, умеет определять содержание изучаемой проблемы, формулировать цели и задачи исследования, выдвигать и обосновывать исследовательские гипотезы в соответствии со спецификой решаемой научно-технической проблемы; демонстрирует уверенное владение навыками применения риторических приемов и принципов построения научной речи, навыками полемики и участия в научной дискуссии, базируясь на знаниях целей и задач научной коммуникации, особенностей научного стиля речи, теоретико-методологических основ научной риторики, умеет представлять результаты научной деятельности в устной и письменной форме, самостоятельно мыслить, обосновывать, аргументированно доказывать и отстаивать собственные убеждения; владеет методами количественного анализа эффективности научно-исследовательских работ и оценки экономической значимости внедрения их результатов; умеет представлять полученные научные результаты академической общественности и бизнес-сообществу в форме законченных научно-исследовательских разработок, демонстрируя полное владение навыками разработки и оформления научно-технической документации, опубликования результатов выполненных научных исследований; умеет самостоятельно планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы, основываясь на глубоких знаниях теоретико-методологических аспектов научной деятельности в части планирования и проведения экспериментальных исследований по профилю профессиональной деятельности. Выполнены все задания, предусмотренные программой	Высокий уровень

		научно-исследовательской работы, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.	
74-90	«Хорошо»	<p>Магистрант показывает достаточные знания в области дидактико-методологических аспектов научно-исследовательской деятельности, определяет требования к теме научного исследования, его целям и задачам, умеет определять содержание изучаемой проблемы, формулировать цели и задачи исследования, выдвигать и обосновывать исследовательские гипотезы в соответствии со спецификой решаемой научно-технической проблемы; демонстрирует грамотное владение навыками применения риторических приемов и принципов построения научной речи, навыками полемики и участия в научной дискуссии, базируясь на знаниях целей и задач научной коммуникации, особенностей научного стиля речи, теоретико-методологических основ научной риторики, умеет представлять результаты научной деятельности в устной и письменной форме, самостоятельно мыслить, обосновывать, аргументированно доказывать и отстаивать собственные убеждения; владеет методами количественного анализа эффективности научно-исследовательских работ и оценки экономической значимости внедрения их результатов; умеет представлять полученные научные результаты академической общественности и бизнес-сообществу в форме законченных научно-исследовательских разработок, демонстрируя достаточное владение навыками разработки и оформления научно-технической документации, опубликования результатов выполненных научных исследований; умеет самостоятельно планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы. Все предусмотренные программой научно-исследовательской работы задания выполнены, качество выполнения ни одного из заданий не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с несущественными ошибками или неточностями, не имеющими принципиального характера.</p>	<i>Продвинутый уровень</i>
61-73	«Удовлетворительно»	<p>Магистрант имеет существенные пробелы в знаниях в области дидактико-методологических аспектов научно-исследовательской деятельности, имеет затруднения в определении требований к теме научного исследования, его целям и задачам, не в полной мере умеет определять содержание изучаемой про-</p>	<i>Пороговый уровень</i>

		<p>блемы, формулировать цели и задачи исследования, выдвигать и обосновывать исследовательские гипотезы в соответствии со спецификой решаемой научно-технической проблемы; демонстрирует слабое владение навыками применения риторических приемов и принципов построения научной речи, навыками полемики и участия в научной дискуссии, испытывает значительные трудности при представлении результатов научной деятельности в устной и письменной форме, аргументации и доказательства собственных суждений; не в полной мере владеет методами количественного анализа эффективности научно-исследовательских работ и оценки экономической значимости внедрения их результатов; умеет представлять полученные научные результаты академической общественности и бизнес-сообществу в форме законченных научно-исследовательских разработок, демонстрируя неполное владение навыками разработки и оформления научно-технической документации, допуская отдельные неточности; умеет планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы. Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые навыки экспериментально-исследовательской работы в основном сформированы, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p>	
Менее 60	«Неудовлетворительно»	<p>Содержание программы научно-исследовательской работы не освоено, необходимые практические навыки экспериментально-исследовательской работы не сформированы, выполненные задания содержат грубые ошибки. Выставление этой оценки осуществляется также при несамостоятельном выполнении работы, неспособности студента пояснить ее основные положения или в случае фальсификации научных результатов.</p>	<i>Компетенции не сформированы</i>

12. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

а) лицензионное программное обеспечение:

1. ОС Microsoft Windows.
2. Стандартные офисные программы (MS Word, MS Excel, MS Access).
3. Система компьютерной алгебры MathCAD 14.
4. Системы автоматизированного проектирования КОМПАС 3D, AutoCAD.

5. Прусов Е.С., Тюленев Н.Ю. Расчет термодинамических характеристик металлургических реакций / Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2016615367; заявл. 30.03.2016, опубл. 23.05.2016; правообладатель – ВлГУ.

б) свободное программное обеспечение:

1. Система управления библиографической информацией Mendeley Desktop.
2. Кроссплатформенное приложение для визуализации научных данных GNUPlot.
3. Система для математических вычислений GNU Octave.
4. Пакет математических программ для технических и научных расчетов SciLab.
5. Среда визуального программирования Microsoft Visual Studio Express Edition.
5. Программное обеспечение для просмотра документов (Foxit PDF Reader, WinDJView).
6. Программный пакет OpenOffice.org.

в) информационные системы, распространяемые по подписке:

1. Библиографическая база Scopus.
2. Электронная библиотека диссертаций <https://dvs.rsl.ru>
3. Справочно-правовая система «Консультант Плюс».

13. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики

а) основная литература:

1. Основы научных исследований: учеб. пособие / Герасимов Б. И., Дробышева В. В., Злобина Н. В., Нижегородов Е. В., Терехова Г. И. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 272 с. ISBN 978-5-00091-085-6. (ЭБС znanium.com).
2. Организация научно-исследовательской работы студентов (магистров): Учебное пособие / В.В. Кукушкина. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 265 с. ISBN 978-5-16-004167-4 (ЭБС znanium.com).
3. Скворцова Л.М. Методология научных исследований: учебное пособие / Скворцова Л.М.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 79 с. ISBN 978-5-7264-0938-2. (ЭБС IPRbooks).

б) дополнительная литература:

1. Губарев В.В. Квалификационные исследовательские работы: учебное пособие / Губарев В.В., Казанская О.В. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 80 с. ISBN 978-5-7782-2472-8. (ЭБС IPRbooks).
2. Шаншуров Г.А. Патентные исследования при создании новой техники. Патентно-информационные ресурсы: учебно-методическое пособие / Шаншуров Г.А., Дружинина Т.В., Новокрещенов О.И. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.— 59 с. ISBN 978-5-7782-2459-9. (ЭБС IPRbooks).
3. Кравцова, Е. Д. Логика и методология научных исследований : учеб. пособие / Е. Д. Кравцова, А. Н. Городищева. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. – 168 с. - ISBN 978-5-7638-2946-4. (ЭБС znanium.com).
4. Планирование научного эксперимента: Учебник / В.А. Волосухин, А.И. Тищенко, 2-е изд. - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 176 с. ISBN 978-5-369-01229-1. (ЭБС znanium.com).

в) Интернет-ресурсы:

1. scholar.google.ru : поисковая система Google Scholar.
2. www.sciencedirect.com : база данных ScienceDirect.
3. link.springer.com : база данных SpringerLink.
4. materials.springer.com : база данных по материаловедению Springer Materials.

5. www.springeropen.com : платформа открытого доступа SpringerOpen.
6. www.scienceresearch.com : поисковая система научной информации.
7. onlinelibrary.wiley.com : онлайн-библиотека Wiley Online Library.
8. www.tandfonline.com : контент-платформа Taylor & Francis.
9. elibrary.ru : научная электронная библиотека.
10. www.ingentaconnect.com : библиографическая база Ingenta Connect.
11. www.openthesis.org : электронный репозиторий OpenThesis.
12. doaj.org : электронный справочник Directory of Open Access Journals.
13. www.fips.ru : федеральный институт промышленной собственности Российской Федерации.
14. belgospatent.org.by : национальный центр интеллектуальной собственности Республики Беларусь.
15. ep.espacenet.com : Европейское патентное ведомство (European Patent Office).
16. patentscope.wipo.int : Всемирная организация интеллектуальной собственности (World Intellectual Property Organization).
17. www.uspto.gov : Сервер патентного ведомства США (U.S. Patent and Trademark Office).
18. www.patent.gov.uk : Бюро патентов Великобритании (United Kingdom Patent Office).
19. www.jpo.go.jp : База патентов Японии (Japan Patent Office).
20. www.cipo.gov.cn : База данных патентного ведомства Китая (State Intellectual Property Office of the P.R.C.).
21. www.google.com/patents : База патентов Google Patents.
22. <http://patentdb.su> : База данных авторских свидетельств СССР.

14. Материально-техническое обеспечение практики

Материально-техническое обеспечение выполнения научно-исследовательской работы полностью отвечает требованиям ФГОС ВО для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, научно-исследовательской работы обучающихся и соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ. Для осуществления экспериментальных исследований в рамках научно-исследовательской работы магистрантов по направлению 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» кафедра «Технологии функциональных и конструкционных материалов» располагает широким спектром современного научного и технологического оборудования, включая оригинальные экспериментальные установки и приборы:

Основное специализированное оборудование кафедры «Технологии функциональных и конструкционных материалов»

Наименование лаборатории	Основное оборудование
Лаборатория материаловедения и металлографии (103-2)	инвертированный оптический микроскоп Nikon Epiphot 200 (Япония)
	твердомер универсальный стационарный HBRV-187,5 (Китай)
	микроскопы металлографические МИМ-7

Лаборатория термической обработки материалов (102-2)	печи муфельные ПМ-10
	микроскопы металлографические МИМ-7
	твердомеры ТШ
Лаборатория композиционных материалов (101-2)	печи шахтные тигельные типа САТ
	установка для прессования порошковых материалов
	мельница шаровая лабораторная
	регистратор видеографический ЭлМетро-ВиЭР-104К
	микроскоп металлографический МИМ-8 с фотоадаптером
Лаборатория материалов и технологий (173-4)	вакуумная печь прецизионного литья ALD (Германия)
	плавильная печь сопротивления СШОЛ-11.6/12
	камерная печь сопротивления СН-3
	смесеприготовительные бегуны
	встряхивающая формовочная машина с подпрессовкой 91271БМ
	комплект оборудования для определения свойств формовочных материалов MULTISERW-Morek (Польша)
	установка для получения композиционных сплавов жидкофазными методами
	установка для определения газосодержания в цветных сплавах
	стенд для испытаний на трение и износ при возвратно-поступательном движении образца
	отрезной станок Полилаб Р80А
	автоматический пресс Полилаб С50А
	установка для шлифования и полировки металлографических образцов Полилаб П22М
	токарно-винторезный станок ДИП-500
	универсальный вертикально-сверлильный станок 2А135
	пресс гидравлический П6328
	молот ковочный МА4129
	установка сварочная ТГ-202
Лаборатория «Диагностика материалов» (108-4)	рентгенофлуоресцентный спектрометр ARL ADVANT'X (США)
	рентгеновский дифрактометр Bruker D8 ADVANCE (Германия)
	анализатор углерода и серы ELTRA CS-800 (Германия)
	анализатор азота и кислорода в металлах и сплавах МЕТАВАК-АК
	установка для определения электрохимических свойств сплавов
	установка для определения магнитных свойств магнитотвердых сплавов Permograph-L (Германия)
	измеритель теплопроводности ИТ-λ-400

	портативный рентгенофлюоресцентный анализатор химического состава X-Met 3000TX+ (Великобритания)
	планетарная шаровая мельница Fritsch Pulverisette 6 (Германия)
	лабораторный гидравлический пресс Carver 3664 (США)
Лаборатория «Функциональные покрытия» (115-4)	металлизатор EuTronic Arc Spray 4
	комплект оборудования динамического напыления ДИМЕТ-412
	комплект SuperJet-S-Eutalloy для газопорошковой наплавки
	автоматизированная установка для плазменного напыления УПН-350
Лаборатория художественной обработки материалов (133-4)	фрезерно-гравировальный 3D станок ORSON 1212A
	система центробежного литья Tekcast (США)
	печь сопротивления лабораторная Graficarbo
	вулканизатор
Лаборатория компьютерного моделирования (238-2)	персональные компьютеры класса Pentium IV (15 шт.) и соответствующее лицензионное и свободное программное обеспечение

При выполнении НИР магистранты кафедры ТФиКМ также имеют доступ к оборудованию научно-образовательного центра / Центр коллективного пользования (НОЦ/ЦКП) (приказ по ВлГУ «Об организации технопарковой зоны/технопарк ВлГУ» №352/3 от 29.06.2007 г.).

15. Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом рекомендаций ПрООП ВО по направлению 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов».

Рабочую программу составил:

доцент каф. ТФиКМ _____

Е.С. Прусов

Рецензент:

Начальник по производству ООО «НПО «ИнЛитТех» _____

Е.В. Бельмисова

Программа одобрена на заседании кафедры «Технологии функциональных и конструкционных материалов»

Протокол № 1 от 30.08.2019 года

Заведующий кафедрой _____

В.А. Кечин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов»

Протокол № 1 от 30.08.2019 года

Председатель комиссии _____

В.А. Кечин

