

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»
(АлтГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Начальник УМУ АлтГТУ



Н.П. Щербаков

« 15 » _____ 2015 г.

ПРОГРАММА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ:

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

МАГИСТЕРСКАЯ ПРОГРАММА: Материаловедение и технологии композиционных материалов

Квалификация (степень) выпускника

МАГИСТР

БАРНАУЛ 2015

1 Цель научно-исследовательской работы

Научно-исследовательская работы магистрантов является составной частью основной образовательной программы высшего образования 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» и имеет следующую цель:

- оценка имеющегося опыта в области материаловедения и поиск научной проблемы, требующей проведения исследований в области композиционных материалов;
- приобретение навыков научно-исследовательской работы.

2 Задачи научно-исследовательской работы

В процессе прохождения научно-исследовательской работы магистрантам необходимо решить следующие задачи:

- определить объект и предмет исследований, сформулировать проблему;
- обосновать актуальность выбранной проблемы;
- изучить современные методы научных исследований: теоретические и экспериментальные;
- изучить основы технологических процессов производства изделий из композиционных материалов;
- ознакомиться с технологической и материаловедческой документацией на изготовление изделий из композиционных материалов.

3 Место научно-исследовательской работы в структуре основной образовательной программы

Научно-исследовательская работа создает условия для аналитической работы магистрантов по приобретению навыков исследовательской деятельности, сопоставлению приобретенных теоретических знаний с практикой создания новых материалов и технологий. Научно-исследовательская работа позволяет выявить проблемную ситуацию в области материаловедения и создания материалов с заданным комплексом свойств и способствует формированию общих представлений о будущей профессиональной деятельности.

Научно-исследовательская работа является основой для выполнения выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации) магистранта.

4 Форма, место и время проведения научно-исследовательской работы

Согласно учебному плану магистерской подготовки по направлению «Материаловедение и технологии материалов» научно-исследовательская работа проводится в четвертом семестре в течение 12 недель. Местом проведения работы являются высшие учебные заведения, научно-исследовательские институты, институты Российской академии наук, инновационные предприятия, работающие в данной отрасли машиностроения.

Способ проведения научно-исследовательской работы: стационарная или выездная.

Руководство научно-исследовательской работой осуществляют преподаватели АлтГТУ совместно с руководителями организаций, на которых она проводится. Во избежание несчастных случаев магистранты должны знать и выполнять правила техники безопасности с оформлением необходимых документов.

5 Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения научно-исследовательской работы

В результате прохождения научно-исследовательской работы магистрант должен приобрести следующие практические навыки:

- анализа и оценки процесса исследования основных характеристик материалов;
- анализа и оценки технологических процессов изготовления изделий из композиционных материалов;
- выбора научных методов исследования;
- проведения научных экспериментов;
- чтение научной и материаловедческой документации;
- выбора способов обработки и переработки материалов;
- пользования технической и инженерной терминологией.

Умения:

- выявлять проблемные ситуации при исследовании материалов;
- определять объект и предмет исследования;
- использовать теоретические и экспериментальные методы исследования материалов и процессов;
- использовать программное обеспечение и программные продукты для решения исследовательских задач.

В результате прохождения научно-исследовательской работы у магистрантов должны формироваться общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Код компетенции	Формулировка компетенции
ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОК-3	Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
ОК-5	Способность подготавливать и представлять презентации планов и результатов собственной и командной деятельности
ОК-7	Готовность самостоятельно выполнять исследования на современном оборудовании и приборах (в соответствии с целями магистерской программы) и ставить новые исследовательские задачи
ОПК-8	Готовность проводить экспертизу процессов, материалов, методов испытаний
ПК-5	Способность самостоятельно осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывать и использовать техническую документацию в профессиональной деятельности

Знания, умения и владения, которые приобретают студенты в процессе прохождения научно-исследовательской работы, приведены в таблице 2.

Таблица 2

Код компетенции по ФГОС ВО	Содержание компетенции или её части	В результате освоения дисциплины обучающиеся должны		
		Знать	Уметь	Владеть
ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Эффективные методы анализа информации о свойствах материалов	Разрабатывать эффективные методы анализа материаловедческой информации	Методами синтеза положений и выводов на основе полученной при анализе информации
ОК-3	Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Возможности самореализации при проведении исследований материалов и процессов	Применять и развивать свои знания в области материаловедения и технологии материалов	Навыками использования творческого потенциала для решения исследовательских задач
ОК-5	Способность подготавливать и представлять презентации планов и результатов собственной командной деятельности	Методологию проведения исследований и разработки их планов и реализации	Разрабатывать и логически обосновывать планы исследований материалов и процессов	Логикой планирования эксперимента, для собственной и командной деятельности
ОК-7	Готовность самостоятельно выполнять исследования на современном оборудовании и приборах (в соответствии с целями магистерской программы) и ставить новые исследовательские задачи	Современное оборудование для проведения исследований свойств материалов и технологических процессов	Проводить самостоятельно исследования в соответствии с планом экспериментов	Методами обработки результатов исследований и их анализа для постановки новых исследовательских задач
ОПК-8	Готовность проводить экспертизу процессов,	Методы испытания материалов и процессов,	Проводить испытания материалов и процессов для	Методами экспертной оценки материалов и

	материалов, методов испытаний	связанных с их экспертизой	получения экспертной оценки	процессов
ПК-5	Способность самостоятельно осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывать и использовать техническую документацию в профессиональной деятельности	Особенности работы с научно-технической информацией, её анализа и обобщения	Проводить обобщение результатов, полученных при анализе собранных данных, для построения и разработки технической документации по основным вопросам материаловедения и технологии материалов	Методологией проведения экспериментальной и логической оценки технической документации, полученной в результате научного исследования

6 Структура и содержание научно-исследовательской работы

Общая трудоемкость научно-исследовательской работы составляет 18 зачетных единиц (648 часов). Разделы научно-исследовательской работы приведены в таблице 3.

Таблица 3.

Номер этапа	Разделы (этапы) исследовательской работы	Виды деятельности	Трудоемкость, час.
1 неделя			
1	Подготовительный этап, связанный с организацией работы. Инструктаж по технике безопасности. Ознакомление с организацией, в которой будет проходить научно-исследовательская работа	Инструктаж	6
2	Изучение и анализ объектов производства и проблем, связанных с материаловедческими вопросами	Исследовательская	24
3	Изучение и анализ объектов производства и проблем, связанных с технологическими вопросами	Исследовательская	24
2 неделя			
1	Выбор объекта и предмета исследований, краткое описание	Исследовательская	6
2	Обоснование актуальности выбора темы исследования	Исследовательская	24
3	Выбор и описание теоретических методов исследования проблемных вопросов материаловедения	Исследовательская	24
3 неделя			
1	Выбор и описание технологических вопросов, связанных с изготовлением материалов	Исследовательская	14

2	Выбор оборудования для исследования физико-механических свойств материалов	Исследовательская	20
3	Выбор оборудования и оснастки для изготовления образцов материалов для испытаний	Исследовательская	20
4 неделя			
1	Проведение исследования физико-механических характеристик материалов	Исследовательская	14
2	Проведение исследования характеристик материалов в соответствии с заданием на научно-исследовательскую работу	Исследовательская	20
3	Обработка результатов исследования свойств материалов, анализ полученных результатов	Исследовательская	20
5 неделя			
1	Проведение дополнительных исследований характеристик испытуемых материалов для получения их зависимостей от состава и структуры	Исследовательская	14
2	Обработка результатов дополнительных испытаний материалов, анализ полученных зависимостей	Исследовательская	20
3	Обобщение результатов исследований и подготовка научной статьи	Исследовательская	20
6 неделя			
1	Обсуждение результатов исследований с научным руководителем работы	Исследовательская	14
2	Проведение поисковых исследований в библиотеке патентов на предмет установления новизны по патентным признакам	Исследовательская	20
3	Проведение поисковых исследований в библиотеке патентов на предмет установления новизны полученных результатов по патентным признакам	Исследовательская	20
7 неделя			
1	Обсуждение результатов проведенных исследований и подготовка заявки на патент РФ, если есть соответствие патентным признакам	Исследовательская	14
2	Разработка технологии изготовления изделий из разработанных материалов для подготовки образцов	Исследовательская	20
3	Разработка технологии изготовления изделий из разработанных материалов для подготовки образцов изделий для натуральных испытаний (если это запланировано в задании на НИР)	Исследовательская	20
8 неделя			
1	Обсуждение технологии изготовления образцов изделий с научным руководителем работы и уточнение отдельных	Исследовательская	14

	технологических операций		
2	Апробация основных технологических операций в условиях опытного производства (если таковое имеется) и анализ полученных результатов	Исследовательская	20
3	Апробация основных технологических операций в условиях опытного производства (если таковое имеется) и анализ полученных результатов	Исследовательская	20
9 неделя			
1	Изготовление опытной партии образцов изделий из разработанных материалов	Исследовательская	14
2	Изготовление опытной партии образцов изделий из разработанных материалов	Исследовательская	20
3	Изготовление опытной партии образцов изделий из разработанных материалов	Исследовательская	20
10 неделя			
1	Проведение испытаний образцов изделий на прочность	Исследовательская	14
2	Проведение испытаний образцов изделий на эксплуатационные нагрузки	Исследовательская	20
3	Проведение расчетов характеристик с определением средних значений и доверительного интервала, анализ полученных результатов	Исследовательская	20
11 неделя			
1	Подготовка научной статьи по материалам проведенных исследований и согласование её содержания с научным руководителем	Исследовательская	14
2	Подготовка научной статьи по материалам проведенных исследований и согласование её содержания с научным руководителем	Исследовательская	20
3	Проведение патентного поиска по данному направлению технологических решений	Исследовательская	20
12 неделя			
1	Проверка полученных научных материалов на новизну решений	Исследовательская	14
2	Проверка полученных научных и технологических материалов на новизну решений	Исследовательская	20
3	Составление отчета по научно-исследовательской работе	Исследовательская	20
ИТОГО			648

7 Образовательные и научно-исследовательские технологии, используемые в научно-исследовательской работе

Во время прохождения научно-исследовательской работы магистранты используют интернет-ресурсы, специальную литературу для изучения теоретических и экспериментальных методов исследования, бинарные методы: практически-эвристический, практически-проблемный,

практически-исследовательский. Используют кейс-метод как метод анализа ситуации. При этом должны решаться следующие задачи:

- изучение физической природы объектов, явлений, процессов;
- исследование закономерностей структуры и структурообразования объекта исследования;
- построение принципиальных моделей объектов исследования;
- проведение и объяснение экспериментальных исследований;
- решение синтеза и оптимизации исследуемых объектов (материалов, изделий).

8 Формы промежуточной аттестации (по итогам научно-исследовательской работы)

По результатам научно-исследовательской работы магистрант готовит отчет, который включает следующие разделы:

1. Титульный лист
2. Введение (общие сведения о научно-исследовательской работе, краткая характеристика базы научно-исследовательской работы)
3. Краткое описание проблемной ситуации, объекта и предмета исследований
4. Обоснование актуальности выбранной темы исследования
5. Выбор и обоснование методов исследований
6. Описание служебного назначения используемого в производстве материала согласно индивидуальному заданию
7. Технологическая документация по рецептуре и технологии производства изделий
8. Данные оборудования, которое используется при изготовлении изделий и испытании материалов
9. К отчету должны прилагаться:
 - рабочий чертеж объекта исследования;
 - чертежи приспособлений (оправки, инструмент и пр.), использующихся при изготовлении изделий и их контроле.

По окончании научно-исследовательской работы магистрант сдает зачет с дифференцированной оценкой. Зачет проводится на следующей неделе после окончания научно-исследовательской работы.

9 Учебно-методическое и информационное обеспечение научно-исследовательской работы

Основная литература

1. Маркин В.Б. Экспериментальные методы исследования: Учебное пособие.- Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2012.- 200 с.
2. Маркин В.Б. Оптимальное проектирование конструкций из композиционных материалов: Учебное пособие.- Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015. – 188 с.

3. Подготовка магистерской диссертации: Учебное пособие /Т.А. Аскалонова, А.В. Балашов, С.Л. Леонов и др.; под ред. Е.Ю. Татаркина. – Старый Оскол: ТНТ, 2012. – 248 с.

Дополнительная литература

4. Крутов В.И. Основы научных исследований: Учебник для технических вузов / В.И. Крутов, И.М. Грушко, В.В. Панов, под ред. В.И. Крутова. – М.: Высшая школа, 2009. – 400 с.
5. Введенский В.Ю. Экспериментальные методы физического материаловедения / Введенский В.Ю., Лилеев А.С., Перминов А.С. – М.: Изд. Дом МИСиС, 2011. – 310 с.

10 Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской работы

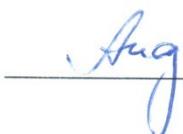
Проведение научно-исследовательской работы организовано на базе предприятий Алтайского края (ООО «Бийский завод стеклопластиков», ООО «Комбопласт», ОАО «Алтик», ООО «Трубопласт»), а также Института структурной макрокинетики РАН (Московская область), ОАО «Aerostal» (Московская область), оснащенных современным оборудованием, технологической оснасткой и средствами контроля.

Автор  В.Б. Маркин, зав. кафедрой ССМ

Программа научно-исследовательской работы рассмотрена и одобрена на заседании кафедры современных специальных материалов «3» декабря 2015 г. Протокол № 7.

Зав. Кафедрой ССМ  В.Б. Маркин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании совета факультета специальных технологий «18» декабря 2015 г. Протокол № 12.

Декан ФСТ  С.В. Ананьин

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет
Им. И.И. Ползунова»

Факультет специальных технологий

Кафедра «Современные специальные материалы»

Отчет защищен с оценкой _____

«_____» _____ 201__ г.

Руководитель _____
подпись ФИО

ОТЧЕТ

по научно-исследовательской работе

Студент группы _____ ФИО

Руководитель работы _____ ФИО

Барнаул 20____

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по научно-исследовательской работе

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

Код контролируемой компетенции	Этап формирования компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОК-1: Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Начальный	Письменный отчет, защита отчета, дифференцированный зачет	Комплект контролирующих материалов и иных заданий для защиты отчета
ОК-3: Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Начальный	Письменный отчет, защита отчета, дифференцированный зачет	Комплект контролирующих материалов и иных заданий для защиты отчета
ОК-5: Способность подготавливать и представлять презентации планов и результатов собственной и командной деятельности	Начальный	Письменный отчет, защита отчета, дифференцированный зачет	Комплект контролирующих материалов и иных заданий для защиты отчета
ОК-7: Готовность самостоятельно выполнять исследования на современном оборудовании и приборах (в соответствии с целями магистерской программы) и ставить новые исследовательские задачи	Базовый	Письменный отчет, защита отчета, дифференцированный зачет	Комплект контролирующих материалов и иных заданий для защиты отчета
ОПК-8: Готовность проводить экспертизу процессов, материалов, методов испытаний	Базовый	Письменный отчет, защита отчета, дифференцированный зачет	Комплект контролирующих материалов и иных заданий для защиты отчета
ПК-5: Способность самостоятельно осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывать и использовать техническую документацию в профессиональной деятельности	Базовый	Письменный отчет, защита отчета, дифференцированный зачет	Комплект контролирующих материалов и иных заданий для защиты отчета

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

Показатели оценивания компетенций представлены в разделе «Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения научно-исследовательской работы: знать, уметь, владеть».

При оценивании сформированных компетенций по научно-исследовательской работе используется 100-бальная шкала

Критерий	Оценка по 100-бальной шкале	Оценка по традиционной шкале
При защите отчета студент показал глубокие знания вопросов темы, свободно оперировал данными исследования и внес обоснованные предложения. Студент правильно и грамотно ответил на все поставленные вопросы, реализовал научные подходы при решении проблем, возникающих при исследовании, создании и разработке новых материалов. Магистрант получил положительный отзыв от руководителя работы. Отчет в полном объеме соответствует заданию на научно-исследовательскую работу	75-100	<i>Отлично</i>
При защите отчета студент показал знания вопросов темы, оперировал данными исследования и внес обоснованные предложения. В отчете допущены ошибки, которые носят несущественный характер. Магистрант получил положительный отзыв от руководителя работы	50-72	<i>Хорошо</i>
Отчет по научно-исследовательской работе имеет поверхностный анализ собранного материала, нечеткую последовательность его изложения. Студент при защите отчета не дал полных и аргументированных ответов на заданные вопросы. В отзыве руководителя работы имеются существенные замечания	25-49	<i>Удовлетворительно</i>
Отчет по работе не имеет детализированного анализа собранного материала и не отвечает требованиям, изложенным в программе научно-исследовательской работы. Студент затрудняется ответить на поставленные вопросы или допускает в ответах принципиальные ошибки. В полученной характеристике от руководителя работы имеются существенные критические замечания.	0-24	<i>Неудовлетворительно</i>

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

Тест №1

1. Современные методы исследования
2. Математическое моделирование исследовательских процессов

Тест №2

1. Методы проверки результатов научных экспериментов
2. Проблемно-ориентированные методы анализа

Тест №3

1. Использование известных научных методов для решения новых материаловедческих проблем
2. Методика разработки программы проведения научного исследования

Тест №4

1. Разработка задания для выполнения научного исследования
2. Использование современных научных методов для решения прикладных задач

Тест №5

1. Методика написания научно-технического отчета
2. Теоретические модели, позволяющие оценивать качество конструкционных материалов

Тест №6

1. Управление результатами научно-исследовательской деятельности
2. Освоение эксплуатации современного испытательного оборудования

Тест №7

1. Оформление права на объекты интеллектуальной собственности
2. Оптимизация структуры конструкционных композиционных материалов

Тест №8

1. Проверка адекватности применяемых математических моделей
2. Современные технологии проведения научных исследований

Тест №9

1. Пути поиска новых материаловедческих проблем
2. Методы оптимизации процесса проектирования материалов и изделий из композиционных материалов

Тест №10

1. Оформление результатов научно-исследовательской деятельности на объекты интеллектуальной собственности
2. Структура доклада по результатам выполнения научно-исследовательской работы

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, владения и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций, определены локальными нормативными актами СТО АлтГТУ 121002015 Фонд оценочных средств образовательной программы. Общие сведения, СТО АлтГТУ 21560-2011 Текущий контроль успеваемости и промежуточной аттестации студентов и СМК ОПД-01-19-2008 Положение о модульно-рейтинговой системе квалиметрии учебной деятельности студентов, а также соответствующими разделами настоящей программы научно-исследовательской работы.