

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор архитектурно-строительного  
института

Уваров В.А.

« 26 » \_\_\_\_\_ 2016 г.

**Программа практики**

**Учебная практика**

Направление подготовки:

**28.04.03 Наноматериалы**

Профиль подготовки:

**Наноструктурированные композиты строительного и специального  
назначения**

Квалификация

**магистр**

Форма обучения

**очная**

**Институт: архитектурно-строительный**

**Кафедра: материаловедения и технологии материалов**

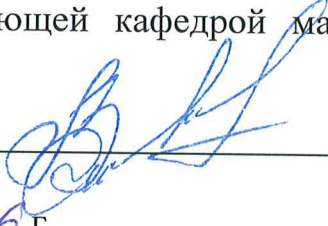
Белгород – 2016

Программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 28.04.03 Наноматериалы (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ №308 от 30 марта 2015 г.;
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 году.

Составитель (составители): к.т.н., доц.  Т.В. Дмитриева

Программа согласована с выпускающей кафедрой материаловедения и технологии материалов

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  В.В. Строкова

« 18 » мая 2016 г.

Программа обсуждена на заседании кафедры

« 18 » мая 2016 г., протокол № 

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  В.В. Строкова

Программа одобрена методической комиссией института

« 26 » мая 2016 г., протокол № 10

Председатель: к.т.н., доц.  А.Ю. Феоктистов

1. Вид практики – учебная.

2. Тип практики – практика по получению первичных профессиональных умений и навыков.

3. Способы проведения практики – стационарная, выездная.

4. Формы проведения практики – знакомство с методами получения и исследования наноструктурированных композитов различного назначения (лабораторная – учебные и научные лаборатории БГТУ, в первую очередь лаборатории выпускающей кафедры МиТМ, а также опытно-промышленный цех ИНО и ОПЦ НКМ).

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

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций:

№	Код компетенции	Компетенция
Общепрофессиональные		
1	ОПК-2	В результате освоения практики обучающийся должен <b>Знать:</b> информационные технологии в области наноструктурированных композитов строительного и специального назначения. <b>Уметь:</b> пользоваться информационными технологиями и ресурсами при решении задач в рамках образовательной программы. <b>Владеть:</b> методами математического моделирования при решении задач в области наноструктурированных композитов различного назначения.
Профессиональные		
1	ПК-5	В результате освоения практики обучающийся должен <b>Знать:</b> знать этапы развития, разработки и применения наноматериалов для получения композитов строительного специального назначения. <b>Уметь:</b> самостоятельно осваивать новые наиболее актуальные знания в области наноструктурированных композитов. <b>Владеть:</b> навыками использования на практике знаний о наноматериалах и нанотехнологиях в области получения композитов строительного и специального назначения.



## 6. Место практики в структуре образовательной программы.

Данная практика базируется на знаниях и умениях, полученных в ходе изучения следующих дисциплин:

Наименование дисциплины	Логическая и содержательная взаимосвязь
Деловой иностранный язык	Обеспечение возможности работы с зарубежной литературой при проведении литературного обзора.
Методология научных исследований	Закрепление навыков применения методов исследования в ходе выполнения научно-исследовательской работы.
Методы и средства измерений, контроля и испытаний наноструктурированных композиционных материалов	
Общая технология наносистем и наноматериалов	Закрепление полученных теоретических знаний в ходе самостоятельного выполнения научно-исследовательской работы.
Композиционные наноструктурированные вязущие вещества	
Материаловедение и технология наноструктурированных конструкционных и специальных материалов	

Требования к входным навыкам, знаниям, умениям:

- знать подходы к оценке свойств наноструктурированных композиционных материалов;
- знать основы физико-механических, физических, инструментальных и статистических методов исследования наноструктурированных композиционных материалов;
- уметь организовать рабочее пространство, планировать эксперимент;
- уметь использовать на практике знания о методах и приборах для исследования наноструктурированных композиционных материалов;
- владеть навыками использования справочной литературы для проведения расчетов при подготовке к лабораторным исследованиям;
- владеть навыками статистической обработки экспериментальных данных.

Содержание учебной практики служит основой для изучения следующих дисциплин и практик:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Научно-исследовательская работа в семестре
2	Научно-исследовательская практика
3	Преддипломная практика



## 7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы, на практике включая самостоятельную работу студентов
1.	Подготовительный этап	1. Инструктаж по технике безопасности, изучение нормативной документации в области безопасности и организации труда на рабочем месте.
		2. Выдача задания на разработку состава наноструктурированного композита.
		3. Проведение литературного обзора для решения поставленной задачи.
2.	Экспериментальный этап	1. Разработка состава наноструктурированного композита.
		2. Выбор и подготовка сырьевых материалов для производства лабораторного образца наноструктурированного композита.
		3. Выбор и изучение методов исследования.
		4. Производство лабораторного образца наноструктурированного композита, определение свойств.
3.	Подготовка отчета по практике	1. Систематизация литературного материала.
		2. Обработка результатов эксперимента и анализ полученной информации.
		3. Оформление отчета по практике с использованием средств обработки информации и глобальных компьютерных сетей.

## 8. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по практике.

Аттестация по итогам практики проводится на основании защиты оформленного отчета и отзыва руководителя или куратора практики. По итогам положительной аттестации выставляется оценка.

Оценка по практике приравнивается к оценкам по дисциплинам теоретического обучения и учитывается при проведении итогов промежуточной аттестации.

Отчет о практике должен содержать следующие разделы:

- Введение (содержит описание актуальности и целесообразности разработки и применения заданного наноструктурированного композита);
- Обзор литературы (дается краткий обзор состояния исследований и перечень использованных источников);
- Описание оборудования и материалов (выполняется описание оборудования и материалов, используемых для производства лабораторного образца наноструктурированного композита и определения его свойств);
- Описание эксперимента и разработок (приводится расчет состава композита, выполняется описание технологии производства заданного наноструктурированного композита, необходимых экспериментальных исследований);
- Полученные результаты и выводы.

Указанные разделы позволяют проконтролировать большинство знаний и умений, перечисленных в разд. 3 настоящей программы. Владение методами обработки экспериментальных данных и анализа достоверности полученных результатов проверяется и оценивается в ходе защиты отчета. Знание требований к оформлению научно-технической документации демонстрируется студентом в ходе написания и защиты отчета о научно-исследовательской работе.

Отчет оформляется на бумаге формата А4 в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32–2001. Отчет должен содержать не менее 25–30 страниц печатного текста и сопровождаться рисунками, графиками, фотографиями с соответствующими комментариями.

Структура отчета может изменяться в зависимости от заданной тематики или пожеланий преподавателя, контролирующего процесс выполнения работы.

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики**

а) основная литература:

1. Нормативные документы на исследуемые материалы и методы исследования в соответствии с выданным заданием.
2. Диссертации по теме выданного задания.
3. Периодические издания (журналы):  
 Композиты и наноструктуры,  
 Российские нанотехнологии,  
 Материаловедение,  
 Лакокрасочные материалы и их применение,  
 Заводская лаборатория. Диагностика материалов,  
 Перспективные материалы,  
 Кровельные и изоляционные материалы,  
 Металловедение и термическая обработка металлов,  
 Химия (реферативный журнал),  
 Строительные материалы,  
 Новые огнеупоры,  
 Композиты и наноструктуры



б) дополнительная литература:

1. Бухало, А.Б. Теплоизоляционный неавтоклавный пеногазобетон с нанодисперсными модификаторами: монография / Бухало А.Б., Строкова В.В., Нелюбова В.В. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. – 138 с.
2. Подгорный И.И. Материалы автоклавного твердения с использованием наноструктурированного модификатора на основе магматических пород кислого состава: монография / Подгорный И.И., Нелюбова В.В., Строкова В.В. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. – 125 с.
3. Боцман, Л.Н. Теплоэффективные бетоны нового поколения. Монография / Л.Н. Боцман, В.В. Строкова, М.С. Агеева. LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG DudweilerLandstr. 99, 661123 Saarbücken, Germany, 2015 – 113 с.
4. Нелюбова, В.В. Минеральные наноструктурированные вяжущие. Природа, технология и перспективы применения: монография / В.В. Нелюбова В.В. Строкова, Н.И. Алтынник. – Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, 2014. – 112 с.
5. Войтович, Е.В. Композиционное гипсовое вяжущее с применением наноструктурированного кремнеземного компонента: монография / Войтович Е.В., Череватова А.В., Жерновский И.В., Строкова В.В. // БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2014. – 61 с.
6. Алтынник, Н. И. Газобетон автоклавного твердения с использованием наноструктурированного модификатора: монография / Н. И. Алтынник, В. В. Нелюбова, В. В. Строкова, И. В. Жерновский. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2013. – 105 с.
7. Строкова, В.В. Наноструктурированное перлитовое вяжущее и пенобетон на его основе: монография / В.В. Строкова, Е.В. Мирошников, Н.В. Павленко. – Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, 2012. – 66 с.
8. Павленко, Н.В. Пенобетон на основе наноструктурированного вяжущего: монография / Н.В. Павленко, В.В. Строкова, А.В. Череватова. – Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, 2012. – 78 с.
9. Строкова, В.В. Гранулированный наноструктурирующий наполнитель пролонгированного действия на основе сырья различных типов для легких бетонов: монография / В.В. Строкова, А.В. Максаков, И.В. Жерновский, Ю.Н. Огурцова. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2012. – 118 с.
10. Соловьева, Л.Н. Конструкционно-теплоизоляционные бетоны на основе гранулированного наноструктурирующего наполнителя : монография / Л. Н. Соловьева, В. В. Строкова. – Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2012. – 165 с.
11. Жерновой, Ф.Е. Композиционные вяжущие с использованием перлита: монография / Ф.Е. Жерновой, В.С. Лесовик, В.В. Строкова. – Белгород: РИЦ БГТУ им. В.Г. Шухова, 2012. – 154 с.
12. Нелюбова, В.В. Синтез композитов с использованием наносистем: монография / В.В. Нелюбова, Н.В. Павленко, Л.Н. Соловьева, В.В. Строкова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. – 27 с.



13. Нелюбова, В.В. Прессованные силикатные автоклавные материалы с использованием наноструктурированного модификатора: монография / В.В. Нелюбова, В.В. Строкова, А.В. Череватова. – Белгород: РИЦ БГТУ им. В.Г. Шухова, 2012. – 101 с.

14. Гусев, А. И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии / А. И. Гусев. – Изд. 2-е, испр. – М. : Физматлит, 2007.

15. Суздалев, И.П. Нанотехнологии. Физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов / И. П. Суздалев. – М. : КомКнига, 2006. – 589 с.

16. Минько, Н. И. Методы получения и свойства нанообъектов : учеб. пособие / Н. И. Минько, В. М. Нарцев ; БГТУ им. В. Г. Шухова . – 2-е изд., стер. – Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2007. – 104 с.

17. Методические указания к проведению учебной и производственной практик для студентов направления 28.04.03 Наноструктурированные композиты строительного и специального назначения [Электронный ресурс] / сост.: В.В. Строкова, Л.Н. Боцман, Ю.Н. Огурцова, Н.И. Кожухова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. –25 с.

в) Интернет-ресурсы:

Серия научно-популярных статей « Начинаящему автору »

<http://rifsm.ru/u/f/avtoru.pdf>

База данных объектов интеллектуальной собственности

[http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content\\_ru/ru/inform\\_resources/](http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inform_resources/)

База данных зарубежных статей <http://www.sciencedirect.com>

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

Центр высоких технологий БГТУ им. В.Г. Шухова <http://cvt.bstu.ru>

## **10. Перечень информационных технологий**

В процессе проведения практики используются информационные ресурсы сети интернет.

## **11. Материально-техническое обеспечение практики**

Работы экспериментального этапа практики проводятся в специализированных учебно-научных лабораториях кафедры материаловедения и технологии материалов: № 107 «Учебно-научная лаборатория композиционных материалов», № 105 «Научно-исследовательская лаборатория синтеза и исследования наносистем, ИК-спектроскопии», № 102 НИИ «Наносистемы в строительном материаловедении», на опытно-промышленном участке НИИ «Наносистемы в строительном материаловедении», УКЗ блок А.

В лабораториях имеются необходимые сырьевые материалы и химические реактивы, лабораторная посуда, лабораторное оборудование и приборы.

При прохождении практики студенты имеют доступ к оборудованию центра высоких технологий БГТУ им. В.Г. Шухова, информационным ресурсам научно-технической библиотеки.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и

обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

## 12. Утверждение программы практики

Утверждение программы практики без изменений

Программа практики без изменений утверждена на 2017/2018 учебный год.

Протокол № 5 заседания кафедры от «23» мая 2017 г.

Заведующий кафедрой д.т.н., проф.  В.В. Строкова

Директор института д.т.н., проф.  В.А. Уваров



## 12. Утверждение программы практики

Утверждение программы практики без изменений

Программа практики без изменений утверждена на 2018/2019 учебный год.

Протокол № 6 заседания кафедры от «07» мая 2018 г.

Заведующий кафедрой д.т.н., проф.  В.В. Строкова

Директор института д.т.н., проф.  В.А. Уваров

## 12. Утверждение программы практики

Утверждение программы практики без изменений

Программа практики без изменений утверждена на 2019/2020 учебный год.

Протокол № 5 заседания кафедры от «30» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой д.т.н., проф.  В.В. Строкова

Директор института д.т.н., проф. В.А. Уваров

**ОТЗЫВ  
РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ О РАБОТЕ СТУДЕНТА-ПРАКТИКАНТА**

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. студента)

Студент(ка) \_\_\_\_\_ курса проходил(а) \_\_\_\_\_ практику

в \_\_\_\_\_ с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_.

За время прохождения практики  
(\*\*\*) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Оценка за работу в период прохождения практики: \_\_\_\_\_

Должность

Ф.И.О.

Руководителя практики

Дата

\*\*\* в каком объеме выполнил(а) программу практики, с какой информацией ознакомился(лась), отношение к работе, взаимоотношение с коллективом и т.д.



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор архитектурно-строительного  
института

Уваров В.А.

« 26 » \_\_\_\_\_ 2016 г.

**Программа практики**

**Научно-исследовательская работа в семестре**

Направление подготовки:

**28.04.03 Наноматериалы**

Профиль подготовки:

**Наноструктурированные композиты строительного и специального  
назначения**

Квалификация

**магистр**

Форма обучения

**очная**



**Институт: архитектурно-строительный**

**Кафедра: материаловедения и технологии материалов**

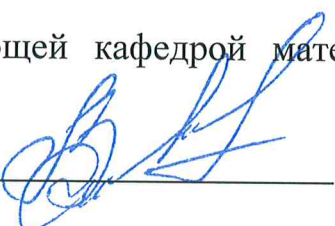
Белгород – 2016

Программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 28.04.03 Наноматериалы (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ №308 от 30 марта 2015 г.;
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 году.

Составитель (составители): д.т.н., проф.  В.В. Строкова  
к.т.н., доц.  В.В. Нелюбова

Программа согласована с выпускающей кафедрой материаловедения и технологии материалов

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  В.В. Строкова

« 18 » мая 2016 г.

Программа обсуждена на заседании кафедры

« 18 » мая 2016 г., протокол № 

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  В.В. Строкова

Программа одобрена методической комиссией института

« 26 » мая 2016 г., протокол № 10

Председатель: к.т.н., доц.  А.Ю. Феоктистов

1. Вид практики – производственная.

2. Тип практики – НИР.

3. Способы проведения практики – стационарная, выездная.

4. **Формы проведения практики** зависят от места проведения, которое определяется руководителем ВКР и совпадает с местом его научных интересов. В этой связи местами проведения НИР являются:

- учебные и научные лаборатории кафедр института, в первую очередь – выпускающей кафедры материаловедения и технологии материалов;
- научные подразделения кафедр и института – ИНО и ОПЦ НКМ;
- производственные предприятия.

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

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
1	ПК-1	Способность формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций	В результате освоения практики обучающийся должен <b>Знать:</b> методы исследования наноматериалов, наноструктурированных композитов и пути повышения их качества. <b>Уметь:</b> проводить теоретические, численные и экспериментальные исследования в рамках поставленных задач. <b>Владеть:</b> необходимыми навыками для реализации научно-исследовательской работы.
2	ПК-2	Способность самостоятельно проводить научно-исследовательские работы по созданию, исследованию и применению наносистем и наноматериалов	В результате освоения практики обучающийся должен <b>Знать:</b> принципы разработки технологии получения наноструктурированных композитов. <b>Уметь:</b> проводить научные исследования и экспериментальные работы; подбирать технологического оборудования; проводить исследования в области традиционных и новых наноструктурированных материалов. <b>Владеть:</b> современные методы и средства проектирования и новые технологии получения композитов с использованием наносистем и наноматериалов.
3	ПК-3	Способность к анализу и обобщению	В результате освоения практики обучающийся должен



	результатов научно-исследовательских работ, поиску и анализу научной и технической информации в области нанотехнологий и смежных дисциплин для научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых исследований, к самостоятельной подготовке публикаций в отечественных и зарубежных изданиях	<p><b>Знать:</b> состояние исследуемой темы на основе анализа литературных и патентных источников.</p> <p><b>Уметь:</b> обрабатывать экспериментальные данные с помощью статистических методов; оформлять результаты исследований; проводить обзор литературных данных; проводить патентный поиск.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками самообразования и самосовершенствования, содействия активизации научно-исследовательской деятельности магистров; навыками развития личностных качеств, определяемых общими целями обучения и воспитания.</p>
--	--	---

## 6. Место практики в структуре образовательной программы.

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Методология научных исследований
2	Общая технология наносистем и наноматериалов
3	Материаловедение и технология наноструктурированных конструкционных и специальных материалов

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Научно-исследовательская практика
2	Системная методология проектирования материалов
3	Композиционные наноструктурированные вяжущие вещества
4	Реология дисперсных систем

Задачами НИРС является формирование и развитие научно-исследовательской компетентности магистрантов посредством:

- обеспечения становления профессионального научно-исследовательского мышления магистрантов, формирование у них четкого представления об основных профессиональных задачах, способах их решения;
- формирования умений использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных и эмпирических данных, владение современными методами исследований;
- формирования готовности проектировать и реализовывать в образовательной практике новое содержание учебных программ, осуществлять инновационные образовательные технологии;

- обеспечения готовности к профессиональному самосовершенствованию, развитию инновационного мышления и творческого потенциала, профессионального мастерства;
- самостоятельного формулирования и решение задач, возникающих в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности и требующих углубленных профессиональных знаний.

## 7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 21 зач. единица, 756 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы, на практике включая самостоятельную работу студентов
1.	Научно-исследовательская работа	Методы планирования, организации и проведения научных исследований.
		Методы исследования технологических принципов и объектов наноструктурированных материалов, методы анализа и обработки экспериментальных данных и построения математических моделей.
		Проведение научных исследований и экспериментальных работ.
2.	Экспериментальный этап	Подбор технологического оборудования.
		Проведение испытаний материалов с использованием наносистем и нанотехнологий.
		Проведение исследований в области традиционных и новых материалов с использованием наносистем и нанотехнологий.
3.	Обработка и анализ полученной информации	Разработка технологии производства материалов с использованием наносистем и нанотехнологий.
		Обработка экспериментальных данных статистическими методами.
4.	Подготовка отчета по практике	Обзор литературных данных по методу исследования.
		Оформление результатов исследований.
		Проведение патентного поиска.

НИР предполагает осуществление следующих видов работ:

- осуществление научно-исследовательских работ в рамках научной темы кафедры (сбор, анализ научно-теоретического материала, сбор эмпирических данных, интерпретация экспериментальных и эмпирических данных);
- выполнение научно-исследовательских видов деятельности в рамках грантов, осуществляемых на кафедре;
- участие в решении научно-исследовательских работ, выполняемых кафедрой в рамках договоров с образовательными учреждениями, исследовательскими коллективами;



- участие в организации и проведении научных, научно-практических конференциях, круглых столах, дискуссиях, диспутах, организуемых кафедрой, институтом, ВУЗом;
- самостоятельное проведение семинаров, мастер-классов, круглых столов по актуальной проблематике;
- участие в конкурсах научно-исследовательских работ;
- осуществление самостоятельного исследования по актуальной проблеме в рамках магистерской диссертации;
- ведение библиографической работы с привлечением современных информационных и коммуникационных технологий;
- разработка и апробация диагностирующих материалов;
- представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати.

#### **8. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по практике.**

Курс «Научно-исследовательская работа в семестре» для магистрантов направлен на повышение профессионального уровня специалиста глубоко владеющего основами материаловедения для разработки новых и совершенствованию существующих материалов и технологий, нанотехнологий.

В условиях конкуренции материалов и изделий с использованием наносистем и нанотехнологий специалист должен быть подготовлен к решению сложных технологических задач с учетом максимальной экономии и рационального использования сырьевых, топливно-энергетических ресурсов, снижения трудоемкости как в сфере производства, так и в сфере их применения.

#### **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики**

а) основная литература:

1. Новиков, А.М. Методология научного исследования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Новиков А.М., Новиков Д.А. – Электрон. текстовые данные. – М.: Либроком, 2010. – 280 с.

2. Алексеев, Ю. В. Научно-исследовательские работы : (курсовые, дипломные, дис.) : общ. методология, методика подготовки и оформления : учеб. пособие / Ю. В. Алексеев, В. П. Казачинский, Н. С. Никитина. – М. : Изд-во АСВ, 2011. – 120 с.

3. Лесовик, В.С. Методы исследований строительных материалов (под грифом УМО) / В.С. Лесовик, А.Д. Толстой, Н.В. Чернышева, А.С. Коломацкий // Учебное пособие. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г.Шухова, 2010. – 96 с.

4. Кузнецов, И.Н. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров/ Кузнецов И.Н. – Электрон. текстовые данные. – М.: Дашков и К, 2014. – 283 с.

5. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. – Офиц. изд., переизд. март 2004 с поправкой (ИУС 5-2002). – Взамен ГОСТ 7.32-91 ; Введ. с 01.07.02. – Минск : Изд-во стандартов, 2004. – 15 с.



6. Методические указания к проведению учебной и производственной практик для студентов направления 28.04.03 Наноструктурированные композиты строительного и специального назначения [Электронный ресурс] / сост.: В.В. Строкова, Л.Н. Боцман, Ю.Н. Огурцова, Н.И. Кожухова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. –25 с.

б) дополнительная литература:

1. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы : учеб. для вузов / Ю. Г. Фролов. – 3-е изд., стереотип. испр. – М. : Альянс, 2004. – 462 с.

2. Гельфман, М.И. Коллоидная химия. / М.И. Гельфман, О.В. Ковалевич, В.П. Юстратов. – 3-е изд., стер. – СПб. : Лань, 2005. – 332 с.

3. Шабанова, Н.А. Основы золь-гель технологии нанодисперсного кремнезема / Н.А. Шабанова, П.Д. Саркисов. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2004. – 208 с.

4. Шрамм, Г. Основы практической реологии и реометрии / Пер. с англ. Под ред. В.Г. Куличихина. М.: Колосс, 2003. – 312 с.

5. Основы научных исследований: теория и практика : учеб. пособие / В. А. Тихонов [и др.]. – М. : Гелиос АРВ, 2006. – 350 с.

6. Жерновая, Н.Ф. Учебная научно-исследовательская работа студентов (УНИРС) : учеб. пособие для студентов очной, заоч. и дистанц. форм. обучения / Н. Ф. Жерновая, Н. И. Минько, В. И. Онищук ; БГТУ им. В.Г. Шухова ). – Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2008. – 128 с.

## **10. Перечень информационных технологий**

Microsoft Office Professional 2013 (или аналог).

## **11. Материально-техническое обеспечение практики**

Научно-исследовательская работа в семестре проводится в специализированных учебно-научных лабораториях кафедры материаловедения и технологии материалов: № 107 «Учебно-научная лаборатория композиционных материалов», № 105 «Научно-исследовательская лаборатория синтеза и исследования наносистем, ИК-спектроскопии», № 102 НИИ «Наносистемы в строительном материаловедении», на опытно-промышленном участке НИИ «Наносистемы в строительном материаловедении», УКЗ блок А, а также в лабораториях других кафедр и отделов БГТУ им. В.Г. Шухова, на производственных предприятиях (при наличии договоренности).

В лабораториях имеются необходимые сырьевые материалы и химические реактивы, лабораторная посуда, лабораторное оборудование и приборы.

При прохождении практики студенты имеют доступ к оборудованию центра высоких технологий БГТУ им. В.Г. Шухова, информационным ресурсам научно-технической библиотеки.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.



## 12. Утверждение программы практики

Утверждение программы практики без изменений

Программа практики без изменений утверждена на 2017/2018 учебный год.

Протокол № 5 заседания кафедры от «23» мая 2017 г.

Заведующий кафедрой д.т.н., проф.  В.В. Строкова

Директор института д.т.н., проф.  В.А. Уваров

## 12. Утверждение программы практики

Утверждение программы практики без изменений

Программа практики без изменений утверждена на 2018/2019 учебный год.

Протокол № 6 заседания кафедры от «07» мая 2018 г.

Заведующий кафедрой д.т.н., проф.  В.В. Строкова

Директор института д.т.н., проф.  В.А. Уваров

## 12. Утверждение программы практики

Утверждение программы практики без изменений

Программа практики без изменений утверждена на 2019/2020 учебный год.

Протокол № 5 заседания кафедры от «30» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой д.т.н., проф.  В.В. Строкова

Директор института д.т.н., проф. В.А. Уваров

**ОТЗЫВ  
РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ О РАБОТЕ СТУДЕНТА-ПРАКТИКАНТА**

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. студента)

Студент(ка) \_\_\_\_\_ курса проходил(а) \_\_\_\_\_ практику

в \_\_\_\_\_ с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_.

За время прохождения практики (\*\*\*) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Оценка за работу в период прохождения практики: \_\_\_\_\_

Должность  
Ф.И.О.  
Руководителя практики  
Дата

\*\*\* в каком объеме выполнил(а) программу практики, с какой информацией ознакомился(лась), отношение к работе, взаимоотношение с коллективом и т.д.



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор архитектурно-строительного  
института

Уваров В.А.

« 06 » \_\_\_\_\_ 2016 г.

**Программа практики**

**Научно-исследовательская практика**

Направление подготовки:

**28.04.03 Наноматериалы**

Профиль подготовки:

**Наноструктурированные композиты строительного и специального  
назначения**

Квалификация

**магистр**

Форма обучения

**очная**


**Институт: архитектурно-строительный**

**Кафедра: материаловедения и технологии материалов**


Белгород – 2016

Программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 28.04.03 Наноматериалы (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ №308 от 30 марта 2015 г.;
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 году.

Составитель (составители): к.т.н., доц.  Ю.Н. Огурцова

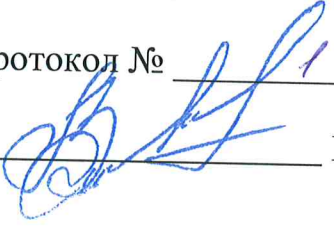
Программа согласована с выпускающей кафедрой материаловедения и технологии материалов

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  В.В. Строкова

« 18 » мая 2016 г.

Программа обсуждена на заседании кафедры

« 18 » мая 2016 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  В.В. Строкова

Программа одобрена методической комиссией института

« 26 » мая 2016 г., протокол № 10

Председатель: к.т.н., доц.  А.Ю. Феоктистов

1. Вид практики – производственная.
2. Тип практики – практика по получению первичных профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.
3. Способы проведения практики – стационарная, выездная.
4. Формы проведения практики – разработка новых или модернизация существующих наноструктурированных композитов и их изучение (лабораторная – учебные и научные лаборатории университета, в первую очередь кафедры МиТМ, опытно-промышленный цех ИНО и ОПЦ НКМ, предприятия).
5. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Практика направлена на расширение и закрепление теоретических и практических знаний, полученных студентами в процессе обучения, приобретение и совершенствование практических навыков и компетенций по избранной программе.

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций:

№	Код компетенции	Компетенция
<b>Профессиональные</b>		
1	ПК-3. Способность к анализу и обобщению результатов научно-исследовательских работ, поиску и анализу научной и технической информации в области нанотехнологий и смежных дисциплин для научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых исследований, к самостоятельной подготовке публикаций в отечественных и зарубежных изданиях	<p>В результате освоения практики обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> информационные, справочные и реферативные издания по проблеме исследования; научно-методическую литературу по рекомендованным дисциплинам учебного плана.</p> <p><b>Уметь:</b> проводить самостоятельное планирование и проведение научных исследований.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками самообразования и самосовершенствования, содействия активизации научно-исследовательской деятельности магистров; развитием у магистров личностных качеств, определяемых общими целями обучения и воспитания.</p>



Общепрофессиональные	
2	<p>ОПК-2. Способность к самостоятельному приобретению с помощью информационных технологий и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.</p> <p>В результате освоения практики обучающийся должен  <b>Знать:</b> подходы к организации и совершенствованию процесса проведения исследований с использованием информационных технологий.  <b>Уметь:</b> выбирать информационные технологии для проведения научных исследований.  <b>Владеть:</b> навыками применения полученных с помощью информационных технологий знаний в новых областях.</p>

## 6. Место практики в структуре образовательной программы.

Научная практика связана с курсом лекций и лабораторных работ по следующим дисциплинам:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Методология научных исследований
2	Методы и средства измерений, контроля и испытаний наноструктурированных композиционных материалов

Содержание научной практики служит основой для изучения следующих дисциплин и практик:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Преддипломная практика

Научно-исследовательская практика представляет собой вид научно-исследовательской деятельности, направленный на углубление и систематизацию теоретико-методологической подготовки магистранта, практическое овладение им технологией научно-исследовательской деятельности, приобретение и совершенствование практических навыков выполнения опытно-экспериментальной работы в соответствии с требованиями к уровню подготовки по направлению 28.04.03 «Нanomатериалы».

Цель преподавания дисциплины – подготовка магистранта к научно-исследовательской работе, развитие навыков самостоятельной профессиональной и научно-исследовательской деятельности.

## 7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 15 зачетных единиц, 540 часов.

Содержание практики определяется руководителями программ подготовки магистров на основе ФГОС ВО и отражается в индивидуальном задании на научно-исследовательскую практику.

Работа магистрантов в период практики организуется в соответствии с логикой работы над магистерской диссертацией: выбор темы, определение проблемы, объекта и предмета исследования; формулирование цели и задач исследования; теоретический анализ литературы и исследований по проблеме, подбор необходимых источников по теме (патентные материалы, научные отчеты, техническую документацию и др.); составление библиографии; формулирование рабочей гипотезы; выбор базы проведения исследования; определение комплекса методов исследования; проведение эксперимента; анализ экспериментальных данных; оформление результатов исследования. Магистранты работают с первоисточниками, монографиями, авторефератами и диссертационными исследованиями, консультируются с научным руководителем и преподавателями.

За время практики магистрант должен сформулировать в окончательном виде тему магистерской диссертации по профилю своего направления подготовки из числа актуальных научных проблем, разрабатываемых на кафедре, и согласовать ее с руководителем программы подготовки магистров.

Важной составляющей содержания научно-исследовательской практики являются сбор и обработка фактического материала и статистических данных, анализ соответствующих теме характеристик организации, где магистрант проходит практику и собирается внедрять или апробировать полученные в магистерской диссертации результаты.

#### Деятельность магистранта на базе практики предусматривает

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы, на практике включая самостоятельную работу студентов
1.	Подготовительный этап.	Инструктаж по технике безопасности.
		Ознакомление с федеральными государственными стандартами и стратегическими программами, регламентирующими научно-исследовательскую деятельность.
		Освоение организованных форм и методов научно-исследовательской работы в высшем учебном заведении на примере деятельности кафедры материаловедения и технологии материалов.
2.	Научно- исследовательская работа студентов.	Изучение современных технологий научно-исследовательской работы.
		Получение практических навыков проведения научно-исследовательской работы.
		Подготовка обзора литературы по теме исследований, изучение состояния вопроса.
3.	Экспериментальный этап.	Разработка программы исследований. Постановка экспериментов.



		Освоение методик исследований, правил работы с лабораторным оборудованием. Непосредственное участие в учебном процессе, выполнение педагогической нагрузки, предусмотренной индивидуальным.
		Выполнение экспериментальных исследований по теме диссертационной работы.
4.	Обработка и анализ полученной информации. Подготовка отчета по практике	Обработка и анализ полученных результатов. Подготовка отчета о результатах

Ожидаемые результаты от научно-исследовательской практики следующие:

- знание основных положений методологии научного исследования и умение применить их при работе над выбранной темой магистерской диссертации;

- умение использовать современные методы сбора, анализа и обработки научной информации;

- умение изложить научные знания по проблеме исследования в виде отчетов, публикаций, докладов.

По итогам практики студент предоставляет на кафедру:

- письменный отчет в виде первой главы магистерской диссертации (или реферат по теоретической части) со списком литературы;

- текст подготовленной статьи (доклада) по теме диссертации.

Отчет по практике, завизированный научным руководителем, представляется руководителю программы подготовки магистров.

#### ***Требования к составлению отчета***

Отчет по практике относится к текстовому документу и должны оформляться на формах, установленных стандартами ЕСКД.

Отчет по практике следует выполнять на листах формата А4.

Первым листом отчета является титульный лист (прил. 3).

Оглавление отчета следует помещать в начале записки, а список использованной литературы в конце (согласно ГОСТ 7.1-2003).

Все иллюстрации в отчете (схемы, эскизы, рисунки, фотографии и т.п.) именуется рисунками и нумеруются по порядку расположения в тексте арабскими цифрами (рис.1, рис.2...). Все иллюстрации должны иметь пояснительный текст, расположенный под рисунком.

На титульном листе отчета ставится дата выполнения отчета и подписи (прил. 3).

Отчет по научно-исследовательской практике рекомендуется составлять в следующей последовательности:

*Аннотация*

*Оглавление*

*Введение*

*Основная часть*

*Заключение*



## *Список литературы*

### *Приложения*

Приложения включают в себя вспомогательные или дополнительные материалы.

С целью обеспечения большей информативности отчеты представляются в форме презентации, в которую включаются, элементы разработанных программных продуктов, схемы и графики, иллюстрирующие полученные результаты фото- и видеоматериалы.

## **8. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по практике.**

### **Оценочные средства:**

Текущая аттестация – периодическая проверка собранного материала и результатов исследований.

Промежуточный контроль – защита отчета.

Аттестация по итогам практики проводится на основании защиты оформленного отчета и отзыва руководителя практики в комиссии, включающей научного руководителя магистерской программы, научного руководителя магистранта и преподавателей кафедры. По итогам промежуточной аттестации студенту выставляется дифференцированная оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно).

По результатам научно-исследовательской практики студенты представляют к печати подготовленные ими статьи, готовят выступления на научные и научно-практические конференции и семинары.

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики**

Для проведения студентами фундаментальных и поисковых научных исследований по соответствующему направлению магистратуры в библиотеке БГТУ им. В.Г. Шухова предоставляется доступ к источникам информации, осуществляемый через систему читальных залов и абонементов. Функционирует зал электронных ресурсов с выходом в Интернет и широким спектром дополнительных образовательных услуг.

По локальной сети университета обеспечен доступ к электронной библиотеке, содержащей полные тексты учебников и учебных пособий, изданных авторами БГТУ им. В.Г. Шухова; к электронным базам ведущих информационных центров: «Кодекс», «Консультант Плюс», «Норма CS», «Стройконсультант».

Организована работа виртуального читального зала диссертации, хранящихся в Российской государственной библиотеке, а также предоставлен доступ к полным текстам иностранных журналов РФФИ, базе данных экономики и права «Polpred», Электронно-библиотечной системе «КнигаФонд».

Библиотека имеет свой собственный web-сайт (<http://ntb.bstu.ru/>), информирующий о ресурсах и услугах библиотеке.

Электронно-библиотечная система обеспечивает возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой

имеется доступ к сети Интернет.

При использовании электронных изданий БГТУ им. В.Г. Шухова обеспечивает каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с объемом изучаемых дисциплин.

Все программные продукты, используемые в БГТУ им. В.Г. Шухова, обеспечены необходимыми лицензиями.

#### **а) основная литература:**

1. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ли Р. И. – Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. – 190 с. – ISBN 978-5-88247-600-6 : Б. ц.

2. Новиков, А.М. Методология научного исследования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Новиков А.М., Новиков Д.А. – Электрон. текстовые данные. – М.: Либроком, 2010. – 280 с.

3. Алексеев, Ю. В. Научно-исследовательские работы: (курсовые, дипломные, дис.): общ. методология, методика подготовки и оформления: учеб. пособие / Ю. В. Алексеев, В. П. Казачинский, Н. С. Никитина. – М.: Изд-во АСВ, 2011. – 120 с.

4. Наносистемы в строительном материаловедении: учеб. пособие / В.В. Строкова, И.В. Жерновский, А.В. Череватова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2011. – 205 с.

5. Лесовик, В.С. Методы исследований строительных материалов (под грифом УМО) / В.С. Лесовик, А.Д. Толстой, Н.В. Чернышева, А.С. Коломацкий И Учебное пособие. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г.Шухова, 2010. – 96 с.

6. Кузнецов, И.Н. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров / Кузнецов И.Н. – Электрон. текстовые данные. – М.: Дашков и К, 2014. – 283 с.

7. Шкляр, М.Ф. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие / Шкляр М.Ф. – Электрон. текстовые данные. – М.: Дашков и К, 2012. – 244 с.

8. Аверченков, В.И. Основы научного творчества [Электронный ресурс]: учебное пособие / Аверченков В.И., Малахов Ю.А. – Электрон. текстовые данные. – Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012. – 156 с.

9. Методические указания к проведению учебной и производственной практик для студентов направления 28.04.03 Наноструктурированные композиты строительного и специального назначения [Электронный ресурс] / сост.: В.В. Строкова, Л.Н. Боцман, Ю.Н. Огурцова, Н.И. Кожухова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. – 25 с.

10. Периодические издания (журналы):

Композиты и наноструктуры,  
Российские нанотехнологии,  
Материаловедение,  
Лакокрасочные материалы и их применение,  
Заводская лаборатория. Диагностика материалов,  
Перспективные материалы,



Кровельные и изоляционные материалы,  
Металловедение и термическая обработка металлов,  
Химия (реферативный журнал),  
Строительные материалы,  
Новые огнеупоры,  
Композиты и наноструктуры

**б) дополнительная литература:**

1. Нанотехнологии. Азбука для всех [Текст] / Абрамчук Н. С. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2009. – 368 с. – ISBN 978-5-9221-1048-8: Б. ц. Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.

2. Гельфман, М.И. Коллоидная химия. / М.И. Гельфман, О.В. Ковалевич, В.П. Юстратов. – 3-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2005. – 332 с.

3. Суздальев, И.П. Нанотехнология. Физико-химия наноструктур и наноматериалов / И.П. Суздальев. – М.: КомКнига, 2006 – 589 с. – (Синергетика: от прошлого к будущему).

4. Нанотехнологии в электронике / под ред. Ю.А. Чаплыгина. – М.: Техносфера, 2005 – 446 с.

5. Шабанова, Н. А. Химия и технология нанодисперсных оксидов: учеб. пособие / Н. А. Шабанова, В. В. Попов, П. Д. Саркисов. – М.: Академкнига, 2007. – 309 с.

6. Минько, Н.И. Методы получения и свойства нанообъектов: учебное пособие / Н.И. Минько, В.В. Строкова, И.В. Жерновский, В.М. Нарцев. – Белгород: изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2007 – 148 с.

7. Основы научных исследований: теория и практика: учеб. пособие / В. А. Тихонов [и др.]. – М.: Гелиос АРВ, 2006. – 350 с.

8. Жерновая, Н.Ф. Учебная научно-исследовательская работа студентов (УНИРС): учеб. пособие для студентов очной, заоч. и дистанц. форм. обучения / Н. Ф. Жерновая, Н. И. Минько, В. И. Онищук; БГТУ им. В.Г. Шухова ). – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2008. – 128 с.

9. Нанотехнологии: учебное пособие: пер. с англ. / Ч. Пул, Ф. Оуэнс. – 2-е изд., доп. – М.: Техносфера, 2005 – 334 с. – (Мир материалов и технологий).

10. Гусев, А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии / А.И. Гусев. – М.: Физматлит, 2005 – 410 с.

11. Андриевский, Р.А. Наноструктурные материалы: учеб. пособие / Р.А. Андриевский, А. В. Рагуля. – М.: Академия, 2005. – 187 с.

12. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы: учеб. для вузов / Ю. Г. Фролов. – 3-е изд., стереотип. испр. – М.: Альянс, 2004. – 462 с.

13. Шрамм, Г. Основы практической реологии и реометрии / Пер. с англ. Под ред. В.Г. Куличихина. М.: Колосс, 2003. – 312 с.

14. Ратнер М. Нанотехнология: простое объяснение очередной гениальной идеи / М. Ратнер, Д. Ратнер. – М.: Вильямс, 2004 – 234 с.

15. Шабанова, Н.А. Химия и технология нанодисперсных оксидов: учеб. пособие / Н. А. Шабанова, В. В. Попов, П. Д. Саркисов. – М.: Академкнига, 2006. – 309 с.



16. Дьячков, П. Н. Углеродные нанотрубки. Строение, свойства, применения / П. Н. Дьячков. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 293 с.

17. Маюрникова, Л.А. Основы научных исследований в научно-технической сфере [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Маюрникова Л.А., Новосёлов С.В. – Электрон. текстовые данные. – Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2009. – 123 с.

#### **в) Интернет-ресурсы:**

1. Электронные образовательные ресурсы библиотеки БГТУ.
2. <http://www.DWG.ru>.
3. <http://www.iprbookshop.ru/27465>. – ЭБС «IPRbooks».
4. <http://www.vashdom.ru/norms.htm>
5. <http://ntb.bstu.ru/resource>
6. <http://www.stroyoffis.ru>

### **10. Перечень информационных технологий**

В процессе проведения практики используются информационные ресурсы сети интернет, в том числе:

- виртуальный читальный зал Российской государственной библиотеки;
- полнотекстовая электронная база данных по публикациям преподавателей и сотрудников университета

### **11. Материально-техническое обеспечение практики**

Научно-исследовательская практика проводится в специализированных учебно-научных лабораториях кафедры материаловедения и технологии материалов: №107 «Учебно-научная лаборатория композиционных материалов», № 105 «Научно-исследовательская лаборатория синтеза и исследования наносистем, ИК-спектроскопии», № 102 НИИ «Наносистемы в строительном материаловедении», на опытно-промышленном участке НИИ «Наносистемы в строительном материаловедении», УКЗ блок А, а также в лабораториях других кафедр и отделов БГТУ им. В.Г. Шухова;

В лабораториях имеются необходимые сырьевые материалы и химические реактивы, лабораторная посуда, лабораторное оборудование и приборы.

При прохождении практики студенты имеют доступ к оборудованию центра высоких технологий БГТУ им. В.Г. Шухова, информационным ресурсам научно-технической библиотеки.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

#### **11.1. Перечень программного обеспечения**

Microsoft Office Professional 2013 (или аналог).

## 12. Утверждение программы практики

Утверждение программы практики без изменений

Программа практики без изменений утверждена на 2017/2018 учебный год.

Протокол № 5 заседания кафедры от «23» мая 2017 г.

Заведующий кафедрой д.т.н., проф.  В.В. Строкова

Директор института д.т.н., проф.  В.А. Уваров



## 12. Утверждение программы практики

Утверждение программы практики без изменений

Программа практики без изменений утверждена на 2018/2019 учебный год.

Протокол № 6 заседания кафедры от «07» мая 2018 г.

Заведующий кафедрой д.т.н., проф.  В.В. Строкова

Директор института д.т.н., проф.  В.А. Уваров

## 12. Утверждение программы практики

Утверждение программы практики без изменений

Программа практики без изменений утверждена на 2019/2020 учебный год.

Протокол № 5 заседания кафедры от «30» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой д.т.н., проф.  В.В. Строкова

Директор института д.т.н., проф. В.А. Уваров

**ОТЗЫВ  
РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ О РАБОТЕ СТУДЕНТА-ПРАКТИКАНТА**

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. студента)

Студент(ка) \_\_\_\_\_ курса проходил(а) \_\_\_\_\_ практику

в \_\_\_\_\_ с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_.

За время прохождения практики (\*\*\*) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Оценка за работу в период прохождения практики: \_\_\_\_\_

Должность

Ф.И.О.

Руководителя практики

Дата

\*\*\* в каком объеме выполнил(а) программу практики, с какой информацией ознакомился(лась), отношение к работе, взаимоотношение с коллективом и т.д.



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор архитектурно-строительного  
института

Уваров В.А.

« *ВК* » *мая* 2016 г.

**Программа практики**

**Преддипломная практика**

Направление подготовки:

**28.04.03 Наноматериалы**

Профиль подготовки:

**Наноструктурированные композиты строительного и специального  
назначения**

Квалификация

**магистр**

Форма обучения

**очная**



**Институт: архитектурно-строительный**

**Кафедра: материаловедения и технологии материалов**

Белгород – 2016

Программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 28.04.03 Наноматериалы (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ №308 от 30 марта 2015 г.;
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 году.

Составитель (составители): д.т.н., проф.  В.В. Строкова  
к.т.н., доц.  В.В. Нелюбова

Программа согласована с выпускающей кафедрой материаловедения и технологии материалов

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  В.В. Строкова

« 18 » мая 2016 г.

Программа обсуждена на заседании кафедры

« 18 » мая 2016 г., протокол № 

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  В.В. Строкова

Программа одобрена методической комиссией института

« 26 » мая 2016 г., протокол № 10

Председатель: к.т.н., доц.  А.Ю. Феоктистов

1. Вид практики – производственная.

2. Тип практики – практика по получению первичных профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

3. Способы проведения практики – стационарная, выездная.

4. Формы проведения практики проведение научного исследования с учетом специфики магистерской диссертации (учебные и научные лаборатории университета, в первую очередь кафедры МиТМ, опытно-промышленный цех ИНО и ОПЦ НКМ, предприятия по производству строительных материалов).

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

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций:

№	Код компетенции	Компетенция
Профессиональные		
1	ПК-1	В результате освоения практики обучающийся должен <b>Знать:</b> существующие проблемы и нерешенные задачи в области своей профессиональной деятельности. <b>Уметь:</b> использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии. <b>Владеть:</b> навыками сбора и анализа исходных данных, необходимых для постановки требуемой задачи.
2	ПК-2	В результате освоения практики обучающийся должен <b>Знать:</b> методы основные методы получения наноматериалов. <b>Уметь:</b> применять наносистемы и наноматериалы с целью получения наноструктурированных композитов строительного и специального назначения. <b>Владеть:</b> методологией исследования полученных наноматериалов и (или) композитов на их основе.
3	ПК-3	В результате освоения практики обучающийся должен <b>Знать:</b> способы поиска и анализа научной и технической информации в области нанотехнологий и смежных дисциплин. <b>Уметь:</b> самостоятельно оформлять результаты исследований для публикации в отечественных и зарубежных изданиях. <b>Владеть:</b> навыками анализа и обобщения результатов научно-исследовательских работ.
4	ПК-4	В результате освоения практики обучающийся должен: <b>Знать:</b> знать основной перечень исследовательского



		оборудования и программного обеспечения. <b>Уметь:</b> представлять полученную информацию в рамках стендовых и устных докладов. <b>Владеть:</b> навыками работы в коллективе.
5	ПК-5	В результате освоения практики обучающийся должен <b>Знать:</b> знать этапы развития, разработки и применения наноматериалов для получения композитов строительного специального назначения. <b>Уметь:</b> самостоятельно осваивать новые наиболее актуальные знания в области наноструктурированных композитов. <b>Владеть:</b> навыками использования на практике знаний о наноматериалах и нанотехнологиях в области получения композитов строительного и специального назначения.

## 6. Место практики в структуре образовательной программы.

Содержание преддипломной практики основывается и является логическим продолжением следующих разделов образовательной программы (наименование дисциплин):

- Методология научных исследований;
- Общая технология наносистем и наноматериалов;
- Основы проектной деятельности;
- Основы структурного анализа материалов;
- Научно-исследовательская работа в семестре;
- Учебная практика;
- Научно-исследовательская практика.

Содержание преддипломной практики необходимо для прохождения государственной итоговой аттестации.

## 7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы, на практике включая самостоятельную работу студентов
1.	Подготовительный этап	Проведение первичного инструктажа по технике безопасности. Вводная информация по содержанию практики. Ознакомление со способами сбора, обработки и систематизации необходимого материала (литература и результатов исследования), по составлению отчета. Освоение организованных форм и методов научно-исследовательской работы в высшем учебном заведении на примере деятельности кафедры материаловедения и технологии материалов.

		Освоение методик исследований, правил работы с лабораторным оборудованием по исследованию нанообъектов.
2.	Экспериментальный	Поиск и обзор литературы по теме исследований, изучение состояния вопроса.
		Разработка цели, постановка научной гипотезы, составление плана исследований.
		Выполнение экспериментальных исследований по теме работы.
3.	Заключительный этап	Обработка и анализ полученных результатов.
		Подготовка отчета по практике
		Подготовка к защите отчета по преддипломной практике.
		Защита отчета.

### **8. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по практике.**

В процессе практики текущий контроль за работой студентов, в том числе самостоятельной, осуществляется руководителем практики в рамках консультаций. Отдельная промежуточная аттестация по разделам практики не требуется. Непосредственно выполнение экспериментальных работ по своей тематике студент выполняет под руководством научного руководителя, закрепленного за ним, выполняющего роль научного консультанта.

Выпускные квалификационные работы (магистерские диссертации) имеют исследовательский характер и должны являться законченной научно-исследовательской работой.

Преддипломная практика предполагает выполнение работы студентов согласно указанной этапности:

– Обзор отечественной и зарубежной литературы, патентный поиск по выданной тематике (тему формулирует закрепленный за студентом научный руководитель, которая впоследствии проходит обсуждение и одобрение на заседании кафедры). Студент должен освоить имеющиеся способы сбора научно-технической информации с помощью библиотечного фонда ВУЗа, а также современных электронных систем поиска: научной электронной библиотеки e-LIBRARY.RU, электронно-библиотечной системы издательства «Лань», электронной библиотеки диссертаций РГБ, электронно-библиотечной системы «IPRbooks», сборника нормативных документов «СтройКонсультант» и др. Студент должен применять навыки поиска документации интеллектуальной собственности с помощью базы ФИПС.



– Проведение широкого комплекса научных исследований по выданной тематике. Магистрант должен освоить методы изучения наносистем и наноматериалов. На начальном этапе проводится изучение сырьевых материалов, методик по исследованию и синтезу наноматериалов. Магистрант на практике применяет освоенные современные методы и способы научных исследований, проводит испытания по стандартным и гостированным методикам определения характеристик. Предполагается участие студентов в проведении исследований с использованием математических, аналитических вероятностно-статических, акустических и др. технологий исследований, а также спектроскопического, микроскопического, рентгенофазового, лазерного анализа.

– анализ результатов научно-исследовательской работы и написание отчета и научной статьи. Применение на практике теоретических основ в области нанотехнологий и их использования при анализе и получении наноматериалов.

Отчет о преддипломной практике является важным этапом в самостоятельной творческой работе студента.

В отчете должны быть отражены все основные исходные данные и представлены материалы, которые служат основой для разработки выпускной квалификационной работы

Структура отчета.

1. *Введение*, где указывается актуальность работы, её новизна, научная и/или практическая значимость. Кратко обосновывается выбор темы с опорой на анализ литературных источников. Четко формулируются цель работы и задачи.

2. *Литературный обзор*. Магистрант проводит анализ литературных источников отечественных и зарубежных авторов, производит патентный поиск.

3. *Методы исследования*, где описываются методы, приемы, методики исследований, представлено описание аналитического и высокотехнологического оборудования. Описание характеристик сырьевых материалов.

4. *Экспериментальные исследования*. Представляются результаты проведенных исследований, и проводится их анализ.

5. *Технологическая часть и технико-экономическое обоснование* выполняются на усмотрение научного консультанта работы. Технологическая часть представляет собой технологическую схему, подробное описание всех этапов производства разрабатываемого материала, подбор оборудования, необходимые расчеты. Экономическая часть выполняется с целью выявления



экономической эффективности и целесообразности предлагаемого в работе материала путем выполнения ряда расчетов и сопоставления с существующими на рынке аналогами.

6. *Общие выводы* должны объединять всю представленную информацию с целями и задачами работы.

7. *Библиографический список*. Должен быть представлен библиографический список литературы, использованной при составлении отчета.

8. *Приложения* (если есть).

К отчету должна прилагаться характеристика (отзыв) на студента от научного руководителя практики (научного консультанта), с которым выполнялась экспериментальная часть для объективной оценки результатов работы руководителем практики (приложение 1).

После принятия отчета к защите студент сдает дифференцированный зачет.

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики**

а) основная литература:

1. Основы научных исследований: теория и практика : учеб. пособие / В. А. Тихонов [и др.]. – М. : Гелиос АРВ, 2006. – 350 с.

2. Научно-исследовательская работа в семестре: методические указания к выполнению практических работ для студентов направления 08.04.01 – Строительство [Электронный ресурс] / В.В. Нелюбова, М.Н. Сивальнева. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. – 23 с.

3. Новиков А.М. Методология научного исследования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Новиков А.М., Новиков Д.А. – Электрон. текстовые данные. – М.: Либроком, 2010. – 280 с.

4. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления [Электронный ресурс]. – Офиц. изд., переизд. март 2004 с поправкой (ИУС 5-2002). – Взамен ГОСТ 7.32–91; Введ. с 01.07.02. – Минск : Изд-во стандартов, 2004. – 15 с.

5. Минько Н.И. Методы получения и свойства нанообъектов: учебное пособие / Н.И. Минько, В.В. Строкова, И.В. Жерновский, В.М. Нарцев. – Белгород: изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2007 – 148 с.

6. Наносистемы в строительном материаловедении: учеб. пособие / В.В. Строкова, И.В. Жерновский, А.В. Череватова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2011. – 205 с.

7. Строкова В.В., Агеева М.С., Нелюбова В.В., Вацилин В.С. Методы и приборы научных исследований: лабораторный практикум: учеб. пособие. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. – 84 с.

8. Латышенко К.П. Методы исследований процессов и материалов [Электронный ресурс]: лабораторный практикум. – Саратов: Вузовское образование, 2013. 197 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20394>.

9. Каныгина О.Н., Четверикова А.Г., Бердинский В.Л. Физические методы исследования веществ [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. – 141 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33663>.

10. Андриевский Р.А. Наноструктурные материалы: учеб. пособие / Р.А. Андриевский, А.В. Рагуля. – М. : Академия, 2005. – 187 с.

11. Прокофьева Н.И., Грибов Л.А. Физические эффекты нанотехнологий [Электронный ресурс]: учебное пособие. – М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. 100 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23754>

12. Старостин В.В. Материалы и методы нанотехнологий [Электронный ресурс]: учебное пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. 432 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4589>

13. Методические указания к проведению учебной и производственной практик для студентов направления 28.04.03 Наноструктурированные композиты строительного и специального назначения [Электронный ресурс] / сост.: В.В. Строкова, Л.Н. Боцман, Ю.Н. Огурцова, Н.И. Кожухова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. –25 с.

б) дополнительная литература:

1. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы : учеб. для вузов / Ю. Г. Фролов. – 3-е изд., стереотип. испр. – М. : Альянс, 2004. – 462 с.

2. Шрамм Г. Основы практической реологии и реометрии / Пер. с англ. Под ред. В.Г. Куличихина. М.: Колосс, 2003. – 312 с.

3. Лесовик В.С. Методы исследований строительных материалов (под грифом УМО)/ В.С. Лесовик, А.Д. Толстой, Н.В. Чернышева, А.С. Коломацкий И Учебное пособие. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г.Шухова, 2010. – 96 с.

4. Физические методы исследования в органической химии. Спектроскопия радиооптического диапазона и масс-спектрометрия [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2009. – 264 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24955>.

5. Нанотехнологии: учебное пособие: пер. с англ. / Ч. Пул, Ф. Оуэнс. – 2-е



изд., доп. – М.: Техносфера, 2005 – 334 с.

6. Гусев, А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии [Электронный ресурс] : учеб. пособие – Электрон. дан. – Москва: Физматлит, 2009. – 416 с.

7. Нанотехнологии. Азбука для Всех: монография [электронный ресурс] / под редакцией Ю.Д. Третьякова. – М.: Физматлит, 2009. 368 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/25008>

8. Рыжонков Д.И., Лёвина В.В., Дзидзигури Э.Л. Наноматериалы [Электронный ресурс]: учебное пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. 366 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4593>

в) Интернет-ресурсы:

Поисковые системы «Yandex», «Google» и др. для доступа к тематическим информационным ресурсам.

## **10. Перечень информационных технологий**

При необходимости в рамках практики обучающимся применяется программное обеспечение в виде графических, моделирующих программ, систем автоматизированного проектирования и др. (например, AutoCAD, ARCHICAD, Компас, 3ds Max, Microsoft Office Professional 2013 или аналог и др.

## **11. Материально-техническое обеспечение практики**

Преддипломная практика студентов проводится в аудиториях и лабораториях кафедры МиТМ, НИИ НСМ, ЦВТ БГТУ им. В.Г. Шухова, оснащенных необходимым мультимедийным и лабораторным оборудованием для испытания материалов и изделий.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.



## 12. Утверждение программы практики

Утверждение программы практики без изменений

Программа практики без изменений утверждена на 2017/2018 учебный год.

Протокол № 5 заседания кафедры от «23» мая 2017 г.

Заведующий кафедрой д.т.н., проф.  В.В. Строкова

Директор института д.т.н., проф.  В.А. Уваров

## 12. Утверждение программы практики

### Утверждение программы практики с изменениями

Программа практики с изменениями и дополнениями утверждена на 2018/2019 учебный год.

Протокол № 6 заседания кафедры от «07» мая 2018 г.

п. 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики  
б) дополнительная литература

Дополнить:

1. Кузнецов, И.Н. Основы научных исследований: Учебное пособие для бакалавров [Электронный ресурс] : учеб. пособие – Электрон. дан. – Москва : Дашков и К, 2017. – 284 с.
2. Гельфман, М.И. Коллоидная химия [Электронный ресурс] : учеб. / М.И. Гельфман, О.В. Ковалевич, В.П. Юстратов. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2017. – 336 с.
3. Кларк Э.Р., Эберхард К.Н. Микроскопические методы исследования материалов [Электронный ресурс]: монография; пер. с англ. С. Л. Баженова. – М.: Техносфера, 2007. – 371 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12728>.
4. Шкляр, М.Ф. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учеб. пособие – Электрон. дан. – Москва : Дашков и К, 2017. – 208 с.

Заведующий кафедрой д.т.н., проф.  В.В. Строкова

Директор института д.т.н., проф.  В.А. Уваров

## 12. Утверждение программы практики

Утверждение программы практики без изменений

Программа практики без изменений утверждена на 2019/2020 учебный год.

Протокол № 5 заседания кафедры от «30» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой д.т.н., проф.  В.В. Строкова

Директор института д.т.н., проф. В.А. Уваров



**ОТЗЫВ  
РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ О РАБОТЕ СТУДЕНТА-ПРАКТИКАНТА**

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. студента)

Студент(ка) \_\_\_\_\_ курса проходил(а) \_\_\_\_\_ практику

в \_\_\_\_\_ с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_.

За время прохождения практики (\*\*\*) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Оценка за работу в период прохождения практики: \_\_\_\_\_

Должность  
Ф.И.О.  
Руководителя практики  
Дата

\*\*\* в каком объеме выполнил(а) программу практики, с какой информацией ознакомился(лась), отношение к работе, взаимоотношение с коллективом и т.д.