

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 10.09.2021 00:42:13
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84

Приложение № 3
к Общей характеристике основной профессиональной
образовательной программы высшего образования –
программе подготовки научно-педагогических кадров
в аспирантуре СПбГТИ(ТУ)



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»
(СПбГТИ(ТУ))

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе
_____ А.В. Гарабаджиу
« ____ » _____ 2016 г.

Рабочая программа
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ

Направление подготовки
18.06.01 Химическая технология

Направленность образовательной программы
Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов

Квалификация
Исследователь. Преподаватель-исследователь.

Форма обучения
Очная

Факультет химии веществ и материалов

Кафедра химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов

Санкт-Петербург
2016

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Разработчик		профессор А.С. Брыков

Рабочая программа Экспериментально-исследовательской практики обсуждена на заседании кафедры химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов
протокол от 17 февраля 2016 г. № 28

Заведующий кафедрой

И.Б. Пантелеев

Одобрено учебно-методической комиссией факультета
протокол от 17 марта 2016 г. № 6

Председатель комиссии

С.Г. Изотова

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направленности подготовки «Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов»		профессор А.С. Брыков
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник отдела аспирантуры и докторантуры		доцент О.Н. Еронько

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 Цели и задачи экспериментально-исследовательской практики.....	4
2 Место экспериментально-исследовательской практики в структуре ОПОП аспирантуры.....	4
3 Результаты обучения, формируемые по итогам экспериментально-исследовательской практики.....	5
4 Структура и содержание экспериментально-исследовательской практики.....	6
5 Организация экспериментально-исследовательской практики.....	6
6 Образовательные технологии, используемые при прохождении экспериментально-исследовательской практики.....	6
7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	7
7.1 Формы текущего контроля прохождения аспирантом ЭИП.....	7
7.2 Промежуточная аттестация по итогам прохождения аспирантом ЭИП.....	7
7.3 Отчетная документация по ЭИП аспиранта.....	7
7.4 Фонд оценочных средств.....	7
8 Учебно-методическое обеспечение ЭИП.....	9
9 Материально-техническое обеспечение экспериментально-исследовательской практики.....	9
10 Особенности организации экспериментально-исследовательской практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	11
Приложения:.....	12
1 Индивидуальный план аспиранта по экспериментально-исследовательской практике.....	12
2 Отчет аспиранта по экспериментально-исследовательской практике.....	13
3 Пример оформления титульного листа отчета об экспериментально-исследовательской практике.....	14

ВВЕДЕНИЕ

Рабочая программа экспериментально-исследовательской практики (далее – ЭИП, РП ЭИП) регулирует вопросы ее организации и проведения для аспирантов очной формы обучения по направлению подготовки 18.06.01 Химическая технология, направленность «Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов».

Рабочая программа экспериментально-исследовательской практики составлена в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 18.06.01 Химическая технология (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 г. № 883.

2. Учебный план подготовки аспирантов СПбГТИ(ТУ) по направленности (профилю) основных профессиональных образовательных программ высшего образования – программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре «Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов».

3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 27 ноября 2015 г. № 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования";

4. Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре СПбГТИ(ТУ).

1 Цели и задачи экспериментально-исследовательской практики

Цель экспериментально-исследовательской практики: профессиональная подготовка аспиранта к научно-исследовательской деятельности в научных коллективах или организациях, а также практическая деятельность по осуществлению научно-исследовательского процесса.

Задачи:

- приобретение навыков участия в коллективной научно-исследовательской работе;
- знакомство с современными методиками и технологиями работы в научно-исследовательских организациях;
- овладение профессиональными умениями проведения научных дискуссий, оценок, экспертиз;
- приобретение опыта оформления результатов научно-исследовательской деятельности в форме отчета, статьи, тезисов, заявки на патент, программы для ЭВМ и т.д.

2 Место экспериментально-исследовательской практики в структуре ОПОП аспирантуры

Экспериментально-исследовательская практика аспиранта входит в состав Блока 2 «Практики» и в полном объеме относится к вариативной части ООП по направлению подготовки 18.06.01 Химическая технология, направленность «Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов». Индекс по учебному плану – Б2.2.

Экспериментально-исследовательская практика осуществляется в 7 семестре и является логическим продолжением формирования опыта теоретической и прикладной профессиональной деятельности, полученного аспирантом в ходе обучения.

ЭИП направлена на осуществление научно-исследовательской деятельности и подготовку НКР, подготовку к сдаче государственного экзамена и представление научного доклада о результатах НКР.

3 Результаты обучения, формируемые по итогам экспериментально-исследовательской практики

Процесс прохождения научно-исследовательской практики аспирантом направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-6	способность и готовность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты.
ПК-7	способность и готовность применять в научных исследованиях физико-химические принципы технологии материалов и изделий из тугоплавких неметаллических и силикатных материалов.
ПК-8	способность и готовность на основе знаний иерархической связи и подчиненности структурных уровней керамических материалов различной химической природы, создаваемых путем консолидации дисперсных одно- и многофазных систем, видеть причинно-следственную связь между свойствами создаваемых материалов, их структурой и технологией изготовления
ПК-9	способность и готовность ориентироваться в выборе методов управления строением и свойствами материалов, опираясь на диаграммы состояния и технологические возможности.

В результате прохождения ЭИП аспирант должен

знать:

- патентные, литературные и другие источники по теме исследования;
- методы проведения эксперимента;
- правила эксплуатации исследовательского оборудования и приборов;
- современные методы анализа состава и структуры силикатных и тугоплавких неметаллических материалов (СиТНМ); их возможности и ограничения;
- принципы системного проектирования силикатных и тугоплавких неметаллических материалов;
- информационные технологии в научных исследованиях;
- требования к оформлению научной работы и технической документации.

уметь:

- планировать и проводить научные, научно-технические исследования;
- использовать современные методы сбора, анализа и обработки научной информации;
- выбирать необходимые методы исследования; модифицировать существующие и разрабатывать новые, исходя из требований конкретного исследования;
- выполнять исследования физико-химических свойств веществ и параметров технологических процессов, направленные на разработку новых и повышение качества существующих материалов;
- осуществлять контроль состава, структуры и свойств СиТНМ с использованием современных аналитических средств и компьютерного программного обеспечения;
- обрабатывать результаты экспериментов с использованием компьютерных профессиональных программы по профилю подготовки, анализировать достоверность полученных результатов;
- представлять итоги выполненной научно-исследовательской работы в виде реферата, (статей, заявок на изобретения);

– представлять результаты научных исследований на семинарах, конференциях, выставках.

владеть:

– навыками участия в организации и проведении проектов, исследований и разработок новых СИТНМ, научных и прикладных экспериментов по созданию новых процессов получения и обработки СИТНМ;

– методикой подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований на основе анализа и систематизации научно-технической и патентной информации по теме исследования, а также отзывов и заключений на проекты, в том числе стандартов;

– техникой моделирования материалов и процессов, исследования и экспериментальной проверки теоретических данных при разработке новых материалов.

4 Структура и содержание экспериментально-исследовательской практики

Общая трудоемкость экспериментально-исследовательской практики составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание раздела (этапа) практики	Трудоемкость (в часах)
1	Вступительный	Инструктаж по технике безопасности	2
2	Начальный	Ознакомление со структурой научно-исследовательского подразделения, целями и задачами его деятельности	4
3	Начальный	Экскурсия по лабораториям	8
4	Основной	Приобретение практических навыков при работе на исследовательском оборудовании в лабораториях и выполнение индивидуальных заданий	76
5	Завершающий	Составление отчета	20
Итого:			108 часов

5 Организация экспериментально-исследовательской практики

5.1. Экспериментально-исследовательская практика является стационарной и проводится на базе профильной кафедры, на которой проходят подготовку аспиранты, обучающиеся по направленности «Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов».

5.2. Непосредственное руководство экспериментально-исследовательской практикой аспиранта осуществляется научным руководителем аспиранта.

5.3. Экспериментально-исследовательская практика проводится в соответствии с графиком учебного процесса. Индивидуальный план экспериментально-исследовательской практики аспиранта утверждается на заседании профильной кафедры.

6 Образовательные технологии, используемые при прохождении экспериментально-исследовательской практики

При прохождении экспериментально-исследовательской практики используются следующие образовательные технологии:

- информационные (анализ и обзор источников информации);
- компьютерные (виртуальные и сетевые интернет-технологии);

- информационно-коммуникативные (компьютеры, телекоммуникационные сети);
- коммуникативные (обсуждение проблем на собеседованиях и консультациях);
- проблемные задания аспирантам, их представление, разбор конкретных ситуаций.

7 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам прохождения практики

7.1 Формы текущего контроля прохождения аспирантом ЭИП

Контроль этапов выполнения индивидуального плана экспериментально-исследовательской практики проводится в виде собеседования с научным руководителем.

7.2 Промежуточная аттестация по итогам прохождения аспирантом ЭИП

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

7.3 Отчетная документация по ЭИП аспиранта

По итогам прохождения экспериментально-исследовательской практики аспирант предоставляет на кафедру следующую отчетную документацию:

- индивидуальный план прохождения экспериментально-исследовательской практики с визой научного руководителя;
- отчет о прохождении практики и материалы, прилагаемые к отчету;
- отзыв научного руководителя о прохождении практики.

7.4 Фонд оценочных средств

По итогам выполнения индивидуального плана экспериментально-исследовательской практики профильная кафедра проводит аттестацию аспиранта на основании представленного отчета о прохождении ЭИП, материалов, прилагаемых к отчету, отзыва научного руководителя о прохождении экспериментально-исследовательской практики. По результатам аттестации аспиранту выставляется зачет.

Критерии оценивания компетенции следующие:

проверка уровня сформированности «деятельностных» составляющих компетенции, позволяющих оценить уровень умений и навыков, применить полученные знания при решении конкретных вопросов (задач) по теме:

- полный ответ на вопрос – 6 баллов;
- неполный ответ – 3-5 баллов;
- неполученный ответ – 0-2 баллов.

При проведении промежуточной аттестации по итогам прохождения научно-исследовательской практики аспиранту задаются два контрольных вопроса. Оценку «зачтено» по экспериментально-исследовательской практике получает аспирант, предоставивший отчет о практике, а также суммарно набравший при ответе на два вопроса не менее 10 баллов.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение ЭИП

а) основная литература:

1. Брыков, А. С. Физико-химические методы управления структурой и свойствами цементного камня: учебное пособие / А.С. Брыков. – СПбГТИ(ТУ), 2014. – 31 с. (+ЭБ)
2. Брыков, А.С. Ультрадисперсные кремнеземы в технологии бетонов: учебное пособие / А.С. Брыков. – СПбГТИ(ТУ), 2009. – 26 с. (+ЭБ)

3. Брыков, А.С. Химия силикатных и кремнеземсодержащих вяжущих материалов: учебное пособие / А.С. Брыков. – СПбГТИ(ТУ), 2011. – 144 с.
4. Гулоян, Ю.А. Физико-химические основы технологии стекла / Ю.А. Гулоян – Владимир: Транзит-Икс, 2008. – 736 с.
5. Елисеев, А. А. Функциональные наноматериалы : учеб. пособие для вузов / А.А. Елисеев, А.В. Лукашин. – М.: Физматлит, 2010. – 452 с.
6. Основы технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов : учеб. пособие для вузов / А. П. Зубехин [и др.]. – М.: Картэк, 2010. –307 с.
7. Кашеев, И.Д., Химическая технология огнеупоров: учебное пособие для студентов вузов/ И.Д. Кашеев, К.К. Стрелов, П.С. Мамыкин – М.: Интернет Инжиниринг, 2007 – 747 с.
8. Колобкова, Е.В. Оптическое волокно: Физико-химические основы метода модифицированного химического парофазного осаждения / Е.В. Колобкова: СПбГТИ(ТУ) – СПб: СПбГТИ(ТУ), 2008 – 36 с. (+ЭБ)
9. Колобкова, Е.В. Инфракрасная спектроскопия стекол/ Е.В. Колобкова СПбГТИ(ТУ) – СПб: СПбГТИ(ТУ), 2008 – 16 с.
10. Колобкова, Е.В. Пеностекло / Е.В. Колобкова: СПбГТИ(ТУ) – СПб: СПбГТИ(ТУ), 2010 – 58 с. (+ЭБ)
11. Технология сухих строительных смесей : учебное пособие / В. И. Корнеев [и др.]. - СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2014. - 296 с. (+ЭБ)
12. Введение в нанотехнологию: учебник / В.И. Марголин, В.А. Жабрев, Г.Н. Лукьянов, В.А. Тупик. – СПб. : Лань, 2012. – 464 с.
13. Матухин, В. Л. Физика твердого тела: учеб. пособие / В. Л. Матухин, В. Л. Ермаков. – СПб; М.; Краснодар: Лань, 2010. – 218 с.
14. Орданьян, С.С. Проектирование состава, структуры и свойств керамических конструкционных наноматериалов: учебное пособие / С.С. Орданьян, А.Е. Кравчик. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2014. – 84 с. (ЭБ)
15. Орданьян, С.С. Теоретические основы управляемого спекания наноструктурных материалов : учебное пособие / С.С. Орданьян, И.Б. Пантелеев. – СПб. : СПбГТИ(ТУ), 2014. – 33 с. (ЭБ)
16. Орданьян, С.С. Технология наноструктурированных керамических материалов. Новые керамические инструментальные материалы : учебное пособие / С.С. Орданьян, И.Б. Пантелеев. – СПб. : СПбГТИ(ТУ), 2014. – 86 с. (ЭБ)
17. Пантелеев, И. Б. Теоретические основы технологии керамики [Текст]: учебное пособие / И. Б. Пантелеев, Л. В. Козловский – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2012. (+ЭБ)
18. Пантелеев, И. Б. Химическая технология тонкой и строительной керамики: учебное пособие / И. Б. Пантелеев. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2012. (+ЭБ)
19. Стандартные методы исследования огнеупоров : учебное пособие / С.А. Суворов, Т.М. Сараева, И.А. Туркин и др., СПбГТИ(ТУ) – СПб.: 2008 – 76 с. (+ЭБ)
20. Суворов, С.А. Научные принципы технологии огнеупоров : учебное пособие / С.А. Суворов, В.В. Козлов, СПбГТИ(ТУ) – СПб.: 2009 – 177с. (+ЭБ)

б) дополнительная литература:

1. Абдрахимов, В.З. Теоретические и технологические аспекты использования техногенного сырья в производстве теплоизоляционных материалов: Монография / В.З. Абдрахимов, Д. Ю. Денисов. – Самара, 2010. – 69 с.
2. Брыков, А.С. Сульфатная коррозия портландцементных бетонов: учебное пособие / А.С. Брыков. – СПбГТИ(ТУ), 2014. – 28 с. (+ЭБ)
3. Брыков, А.С. Карбонизация и хлоридная коррозия портландцементных бетонов: учебное пособие / А.С. Брыков. – СПбГТИ(ТУ), 2016. – 33 с. (+ЭБ)
4. Медведева, И.Н. Гармонизованные с европейскими нормами стандарты на цементы : учеб. Пособие // И.Н. Медведева, В.И. Корнеев, Е.Ю. Алешунина. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2010. – 35 с. (+ЭБ)

5. Штарк, Й. Цемент, известь/ Й. Штарк, Б. Вихт.– Киев: ВАUPRAXIS, 2008.–469 с.
6. Журнал “Огнеупоры и техническая керамика”.
7. Журнал “Новые огнеупоры”.
8. Журнал «Стекло и керамика».
9. Журнал «Физика и химия стекла».

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

Отечественные ресурсы:

- <http://www.cnshb.ru/AKDiL/0048/default.shtm>;
- www.elibrary.ru;
- www.diss.rsl.ru;
- www.viniti.ru;
- www.chemport.ru;
- www.biblioclub.ru;
- <http://www.rusanalytchem.org>;
- <http://www.anchem.ru>;
- <http://www.chem.msu.ru>.

Зарубежные ресурсы:

- www.springerlink.com –полнотекстовой доступ со всех зарегистрированных компьютеров института
- www.reaxys.com – полный доступ со всех зарегистрированных компьютеров института
- www.sciencedirect.com
- www.chemweb.com
- www.pubs.acs.org – American Chemical Society (ACS)
Глубина полнотекстового доступа - с 1996 года
- www.doaj.org
- www.rsc.org/Publishing/Journals/Index.asp RSC Publishing journals
- www.uspto.gov – полный текст патентов США с 1790 года.
- www.ieee.org

9 Материально-техническое обеспечение экспериментально-исследовательской практики

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
Мультимедийная аудитория	Аудитория оборудованная мультимедиапроектором, настенным экраном; количество мест – не менее 20	Microsoft Office; MathCad 15.0 (демо-версия); ПО ИВТАНТЕРМО
Компьютерный класс	Классы с числом рабочих мест не менее 15	Microsoft Office; MathCad 15.0 (демо-версия); ПО ИВТАНТЕРМО
Специализированная	А. Исследовательское оборудование:	Специализированная

<p>нные научно-исследовательские лаборатории</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Растровый электронный микроскоп Tescan Vega 3 SBH с приставкой для микрорентгеноспектрального анализа Oxford Instruments; – Многофункциональный рентгеновский дифрактометр RIGAKU SmartLab 3; – Прибор для проведения измерений температуро- и теплопроводности NETZSCH LFA 457 MicroFlash; – Прибор синхронного термического анализа до 2000°C NETZSCH STA 449 F3 Jupiter; – Микроскопы металлографические: Meiji-7200 с программным комплексом анализа изображений Thixomet, МИМ-8, МИМ-9; – Лазерный дифракционный анализатор размеров частиц Shimadzu SALD-7500nano; – Дилатометр вакуумный с возможностью работы в инертном газе до 1800 °С; – Дилатометр воздушный до 1400 °С; – Установка для определения температуры плавления в вакууме или инертном газе до 3500 ± 50 К; – Установка для определения удельного объёмного электрического сопротивления в вакууме или инертном газе до 1500 °С; – Установка для изучения крипа в воздушной атмосфере до 1400 °С; – Установка для определения прочности при изгибе в вакууме или инертном газе до 1500 °С; – Прибор для определения упругих характеристик резонансным методом «Звук-230»; – Термомеханический анализатор изменения линейных размеров образца Shimadzu TMA-60; – Двухколонная универсальная разрывная электрическая машина Shimadzu AG-50kNXD; – Микротвердомеры ПМТ-3, ПМТ-5, твердомер по Виккерсу ТП; – Сканирующий зондовый атомно-силовой микроскоп Shimadzu SPM-9700; – ИК-Фурье спектрометр с приставкой НПВО Shimadzu IRTracer-100; – Дифференциальный сканирующий калориметр Shimadzu DSC-60 Plus; – Дериватограф Shimadzu DTG-60; – Двухлучевой сканирующий спектрофотометр Shimadzu UV-1800; – Спектрометр ЯМР Bruker AVANCE III HD 400 NanoBay с модулем контроля температуры и градиентным блоком; <p>Б. Технологическое оборудование и оборудование для пробоподготовки:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Помольное оборудование – аттритор UnionProcess HD-01, планетарные мельницы, вибромельницы – Смесительное оборудование; – Вакуумные и воздушные сушильные шкафы до 350 °С; 	<p>ванное ПО от фирм производителей</p>
--	---	---

	<ul style="list-style-type: none"> – Гидравлические пресса до 60 тонн и пресс-формы; – Лабораторный изостатический пресс до 1000 МПа; – Печи вакуумные до 2300 °С (с углеродными нагревателями) и до 1800 °С (с вольфрамовыми нагревателями); – Установка для высокоскоростной кристаллизации расплава тугоплавких соединений; – Лабораторные отрезные, шлифовальные станки; – Ультразвуковые диспергаторы. 	
--	---	--

10. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для аспирантов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие формы организации педагогического процесса и контроля знаний:

– для *слабовидящих*:

обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

для выполнения контрольных заданий при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

задания для выполнения, а также инструкция о порядке выполнения контрольных заданий оформляются увеличенным шрифтом (размер 16-20);

– для *глухих и слабослышащих*:

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости аспирантам предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

– для *лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих* все контрольные задания по желанию аспирантов могут проводиться в письменной форме.

Основной формой организации педагогического процесса является интегрированное обучение инвалидов, т.е. все аспиранты обучаются в смешанных группах, имеют возможность постоянно общаться со сверстниками, легче адаптируются в социуме.

**Индивидуальный план аспиранта
по экспериментально-исследовательской практике**

_____ (ФИО)

№	Содержание разделов работы; основные виды деятельности	Сроки выполнения	Отметка о выполнении

Подпись руководителя программы
практики _____ / ФИО научн. руководителя /

Подпись аспиранта _____

**Отчет аспиранта
об экспериментально-исследовательской практике**

_____ (ФИО)

1. Прделанная работа _____

2.Соответствие индивидуальному плану _____

3.Самооценка по проделанной работе (трудности, соответствие ожиданиям,
успехи) _____

4.Предложения по проведению практики _____

Подпись руководителя программы

практики _____ / ФИО научн. руководителя /

Подпись аспиранта _____

**Пример оформления титульного листа
отчета об экспериментально-исследовательской практике**

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»
(СПбГТИ(ТУ))

ОТЧЕТ

об экспериментально-исследовательской практике

по направлению подготовки кадров высшей квалификации

18.06.01 Химическая технология,

направленности «Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов»

Заведующий кафедрой,
ученая степень, звание

_____/ /
подпись, дата

Научный руководитель,
ученая степень, звание

_____/ /
подпись, дата

Исполнитель
аспирант

_____/ /
подпись, дата

Санкт-Петербург 20____