

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

«25» мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**«УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА: НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА
(ПОЛУЧЕНИЕ ПЕРВИЧНЫХ НАВЫКОВ НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ)»**

**Направление подготовки 18.04.01 Химическая технология
Магистерская программа «Химическая технология
высокотемпературных функциональных материалов»**

Квалификация «магистр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«25» мая 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022 г.

Программа составлена:

доцентом кафедры химической технологии керамики и огнеупоров М. А. Вартанян.

Программа рассмотрена и одобрена на совместном заседании кафедр химической технологии керамики и огнеупоров, химической технологии стекла и ситаллов, химической технологии композиционных и вяжущих материалов факультета технологии неорганических веществ и высокотемпературных материалов «13» мая 2022 г., протокол № 14.

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология, магистерская программа «Химическая технология высокотемпературных функциональных материалов», рекомендациями Методической комиссии Ученого совета РХТУ им. Д. И. Менделеева и накопленным опытом проведения практик выпускающими кафедрами силикатного профиля РХТУ им. Д. И. Менделеева.

Программа практики «Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» (далее – учебная практика) относится к обязательной части учебного плана, к блоку 2 «Практика» и рассчитана на рассредоточенное прохождение в 2 семестре обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области неорганического материаловедения, в том числе в области физикохимии и технологии тугоплавких неорганических и силикатных материалов.

Цель учебной практики – получение обучающимся первичных профессиональных умений и навыков путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой практики.

Задачи учебной практики – формирование у обучающихся первичного представления об организации научно-исследовательской деятельности и системе управления научными исследованиями; ознакомления с методологическими основами и практического освоения приемов организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательской и образовательной деятельности, ознакомления с деятельностью образовательных, научно-исследовательских и проектных организаций по профилю изучаемой программы магистратуры; развитие у обучающихся личностно-профессиональных качеств исследователя.

Способ проведения практики: стационарная/выездная.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Проведение учебной практики при подготовке магистров по направлению 18.04.01 Химическая технология, магистерская программа «Химическая технология высокотемпературных функциональных материалов», направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

- общепрофессиональных компетенций (ОПК) и индикаторов их достижения:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Научные исследования и разработки	ОПК-1. Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и	ОПК-1.1 Знает методологические основы научного знания
		ОПК-1.2 Знает теоретические и эмпирические методы исследования
		ОПК-1.3 Знает методологию диссертационного исследования и подготовки выпускной квалификационной работы
		ОПК-1.4 Умеет использовать методы научного исследования при решении научных задач

	программы проведения научных исследований и технических разработок	ОПК-1.5 Умеет формулировать и представлять результаты научного исследования
		ОПК-1.6 Владеет методами научного исследования
		ОПК-1.7 Владеет приемами формулирования основных компонентов научного исследования и изложения научного труда (выпускной квалификационной работы)

В результате прохождения практики обучающийся должен:

знать:

- порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий;
- порядок организации, планирования, проведения и обеспечения образовательной деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры.

уметь:

- осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Internet-технологий;
- использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты;
- выполнять педагогические функции, проводить практические и лабораторные занятия со студенческой аудиторией по выбранному направлению подготовки.

владеть:

- способностью и готовностью к профессиональной деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры;
- методологическими подходами к организации научно-исследовательской и образовательной деятельности;
- способностью на практике использовать умения и навыки в организации научно-исследовательских работ;
- навыками выступлений перед учебной аудиторией.

3 ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Учебная практика организуется в 2 семестре магистратуры на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления 18.04.01 Химическая технология. Контроль освоения студентами материала практики осуществляется путем проведения зачета.

Вид учебной работы	Объем практики		
	ЗЕ	Акад. ч	Астр. ч
Общая трудоемкость практики	10,0	360	270
Контактная работа – аудиторные занятия:	2,83	102	76,5
Практические занятия (ПЗ)	2,83	102	76,5
в том числе в форме практической подготовки	2,83	102	76,5
Самостоятельная работа:	7,17	258	193,5
Контактная самостоятельная работа	7,17	0,4	0,3
Индивидуальное задание		34	25,5
Самостоятельное освоение знаний, умений и		223,6	167,7

навыков по программе практики			
в том числе в форме практической подготовки		257,6	193,2
Вид контроля:			
Зачет с оценкой	+	+	+
Вид итогового контроля:	Зачет с оценкой		

4 СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

4.1 Разделы практики и виды занятий

№ п/п	Раздел практики	Акад. часов		
		Всего	ПЗ	СР
1.	Введение – цели и задачи учебной практики	4	2	2
2.	Знакомство с организацией научно-исследовательской и образовательной деятельности организации	322	100	222
3.	Выполнение индивидуального задания. Оформление отчета	34	-	34
Всего часов		360	102	258

4.2. Содержание разделов практики

Учебная практика включает этапы ознакомления с методологическими основами и практического освоения приемов организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательской и образовательной деятельности (разделы 1, 2) и этап практического освоения деятельности ученого-исследователя (разделы 3).

Раздел 1. Введение – цели и задачи учебной практики. Организационно-методические мероприятия.

Раздел 2. Знакомство с организацией научно-исследовательской деятельности. Принципы, формы и методы организации научно-исследовательской деятельности на примере организации научной работы кафедры (проблемной лаборатории, научной группы). Принципы, формы и методы обучения студентов на примере организации учебной работы кафедры.

Раздел 3. Выполнение индивидуального задания. Сбор, обработка и систематизация информационного материала. Оформление отчета. Личное участие обучающегося в выполнении научно-исследовательской работы кафедры.

5 СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Результат прохождения практики	Разделы		
	1	2	3
<i>В результате прохождения практики студент должен:</i>			
<i>Знать:</i>			
– порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий	+	+	
– порядок организации, планирования, проведения и обеспечения образовательной деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры	+	+	+
<i>Уметь:</i>			
– осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с	+	+	

применением Internet-технологий				
–	использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты		+	+
–	выполнять педагогические функции, проводить практические и лабораторные занятия со студенческой аудиторией по выбранному направлению подготовки		+	+
<i>Владеть:</i>				
–	способностью и готовностью к профессиональной деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры	+	+	+
–	методологическими подходами к организации научно-исследовательской и образовательной деятельности	+	+	
–	способностью на практике использовать умения и навыки в организации научно-исследовательских работ		+	+
–	навыками выступлений перед учебной аудиторией			+
<i>общепрофессиональные:</i>				
ОПК-1. Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок	ОПК-1.1 Знает методологические основы научного знания	+	+	
	ОПК-1.2 Знает теоретические и эмпирические методы исследования		+	+
	ОПК-1.3 Знает методологию диссертационного исследования и подготовки выпускной квалификационной работы	+	+	+
	ОПК-1.4 Умеет использовать методы научного исследования при решении научных задач		+	
	ОПК-1.5 Умеет формулировать и представлять результаты научного исследования			+
	ОПК-1.6 Владеет методами научного исследования	+	+	+
	ОПК-1.7 Владеет приемами формулирования основных компонентов научного исследования и изложения научного труда (выпускной квалификационной работы)			+

6 ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1 Практические занятия

Учебным планом подготовки магистров по направлению 18.04.01 Химическая технология, магистерская программа «Химическая технология высокотемпературных функциональных материалов», предусмотрено проведение практических занятий по учебной

практике в объеме 102 акад. часов / 76,5 астр. часов (2,83 ЗЕТ). Практические занятия проводятся под руководством преподавателя в форме практической подготовки в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю магистерской программы.

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены.

7 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Прохождение обучающимся учебной практики осуществляется в форме практической подготовки обучающихся в объеме 258 акад. часов / 193,5 астр. часов (7,17 ЗЕТ)

Учебная практика проводится в форме рассредоточенной самостоятельной работы обучающегося в 2 семестре (1 курс). Регламент практики определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом и темой магистерской диссертации обучающегося.

Основу содержания самостоятельной работы обучающегося при прохождении учебной практики составляет освоение методов, приемов, технологий разработки планов и программ проведения научных исследований и учебной работы, приобретение практических навыков организации научно-исследовательской и образовательной деятельности с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где она проводится. Программа учебной практики включает также выполнение индивидуального задания, которое разрабатывается руководителем практики или руководителем выпускной квалификационной работы – магистерской диссертации обучающегося с учетом специфики научно-исследовательской работы кафедры.

При прохождении учебной практики обучающийся должен использовать совокупность форм и методов самостоятельной работы:

- посещение научных семинаров кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);
- посещение занятий ведущих профессоров и доцентов кафедр;
- изучение методик анализа и систематизации научно-технической информации, разработки планов и программ проведения научных исследований;
- знакомство с опытно-экспериментальной базой кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);
- самостоятельное изучение рекомендуемой литературы.

Практическое освоение приемов организации научно-исследовательской деятельности в вузе предусматривает личное участие обучающегося в проведении научных исследований и разработок кафедры, включая:

- участие в выполнении научно-исследовательских работ кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);
- участие в подготовке отчетных материалов по научно-исследовательским работам кафедры (проблемной лаборатории, научной группы).

Примерная тематика индивидуального задания:

1. Методическая помощь бакалавру по сбору, систематизации и анализу научной литературы по его выпускной квалификационной работе.
2. Проведение анкетирования студентов по специальным дисциплинам кафедры.
3. Сбор и систематизация материалов по тематике магистерской диссертации с использованием отечественных и международных библиотечных систем и баз цитирования.

4. Разработка иллюстративного материала к одной из лекций по дисциплине кафедры в форме постера.
5. Сбор и систематизация материалов к составлению конспекта одной из лекций по дисциплине кафедры.
6. Сбор и систематизация материалов к составлению отчета о выполнении этапа календарного плана научно-исследовательской работы.
7. Разработка календарного плана прохождения производственной практики бакалавра на одном из предприятий отрасли.
8. Разработка программы прохождения производственной практики бакалавра в отраслевом научно-исследовательском институте.
9. Разработка доклада по материалам научного исследования и иллюстративного материала в форме постера.
10. Разработка доклада по материалам научного исследования и иллюстративного материала в форме презентации.
11. Подготовка и проведение практического занятия со студентами бакалавриата по использованию специализированного программного обеспечения в области высокотемпературных функциональных материалов (например, SciGlass, Crystallographica, EQUICALC, HSC Chemistry for Windows и др.).

8 ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

8.1 Примеры оценочных средств текущего контроля знаний

Текущий контроль знаний при освоении учебной практики не предусмотрен.

8.2 Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Реферативно-аналитическая работа при освоении учебной практики не предусмотрена.

8.3 Примеры вопросов для итогового контроля освоения практики (зачет)

1. Порядок организации и проведения образовательного процесса с использованием современных технологий обучения.
2. Основные методы и формы реализации образовательного процесса в высших учебных заведениях.
3. Особенности организации научно-исследовательской деятельности в высшем учебном заведении.
4. Принципы планирования научно-исследовательской деятельности в высшем учебном заведении.
5. Контроль качества образования: критерии оценки, система текущего и итогового контроля.
6. Методологические подходы к организации и проведению научно-исследовательских работ.
7. Методологические подходы к организации и осуществлению образовательной деятельности.
8. Общие принципы поиска, обработки и анализа научно-технической информации с применением Internet-технологий.
9. Цели, задачи, формы выпускной квалификационной работы бакалавров, обучающихся по технологическим направлениям.
10. Требования к оформлению учебных научно-исследовательских и выпускных научно-исследовательских работ бакалавров.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4 Структура и пример билетов для зачета

Итоговый контроль освоения материала проводится во 2 семестре в форме устного опроса по курсу, включающего контрольные вопросы по материалу разделов 1 – 3 (см. выше). Билет состоит из 2 вопросов, относящихся к разным разделам практики. Ответы на вопросы билета оцениваются из 40 баллов (максимальная оценка), ответ на каждый вопрос оценивается по 20 баллов. Общая оценка по практике складывается путем суммирования оценок за выполнение индивидуального задания в семестре (60 баллов) и ответа на зачете. Максимальная оценка по практике – 100 баллов.

9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

9.1 Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Рыжков И. Б. Основы научных исследований и изобретательства: Учебное пособие. СПб.: Лань, 2019. 224 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/116011>

Б. Дополнительная литература

1. Требования к оформлению выпускных квалификационных (дипломных) и курсовых работ: методические указания / Сост. В.М. Аристов, С.Г. Комарова, Х.А. Невмятуллина. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. 36 с.

9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации

1. Реферативный журнал «Химия» (РЖХ), серия М «Силикатные материалы», ISSN 0235-2206
 2. Федеральный институт промышленной собственности <http://www1.fips.ru>
 3. Федеральная служба по интеллектуальной собственности <http://www.rupto.ru>
 4. The United States Patent and Trademark Office <http://www.uspto.gov>
 5. The European Patent Office <http://ep.espacenet.com>
 6. Политематические базы данных CAPLUS, COMPENDEX (США); INSPEC (Великобритания); PASCAL (Франция).
 7. Базы цитирования РИНЦ, Web of Science, Scopus
 8. Ресурсы ELSEVIER: <http://www.sciencedirect.com>
 9. Ресурсы SPRINGER: <http://link.springer.com>
 10. Ж. Педагогический журнал. ISSN 2223-5434
 11. Ж. Вестник образования России.
 12. Ж. Новое образование. Практический научно-методический журнал.
 13. Педагогическая наука и образование в России и за рубежом: региональные, глобальные и информационные аспекты. Электронный журнал. (rsru.edu.ru)
 14. Ж. Перспективы науки и образования. ISSN: 2307-2334
- Политематические базы данных (БД): США: CAPLUS; COMPENDEX; Великобритания: INSPEC; Франция: PASCAL.
- Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:
- Ресурсы ELSEVIER www.sciencedirect.com
 - www.centerprioritet.ru – СМЦ «Приоритет»: техническая документация исследований (ИКСИ), заказ литературы, русскоязычные издания
 - <http://www.nanometer.ru/> – «Нанометр» – нанотехнологическое сообщество

- <http://plasma.karelia.ru/pub/nano-kurs/> – «Нано Технологии»
- <http://www.nanonewsnet.ru/> – Нанотехнологии Nano news net | Сайт о нанотехнологиях #1 в России
- <http://www.scirp.org/journal/Index.aspx> – Scientific research. Open Access
- <http://www.intechopen.com/> – In Tech. Open Science
- http://www.twirpx.com/files/chidnustry/chemistry_tech/silicate/ – Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов
- <http://www.rsl.ru> – Российская государственная библиотека
- <http://www.gpntb.ru> – Государственная публичная научно-техническая библиотека России
- <http://window.edu.ru> – Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
- <http://abc.chemistry.bsu.by/free-journals/> – ABC-Chemistry: Бесплатная научная химическая информация
- <http://new.fips.ru/registers-web/> – Сайт ФИПС. Информация о патентах
- <http://findebookee.com/> – поисковая система по книгам
- <https://elibrary.ru/> – Научная электронная библиотека.

9.3 Средства обеспечения освоения практики

Для реализации учебной практики подготовлены следующие средства обеспечения освоения практики:

- перечень индивидуальных заданий для выполнения в процессе прохождения практики;
- перечень вопросов для итогового контроля освоения практики;
- методические указания для подготовки отчета по учебной практике;
- <https://zoom.us/> – LMS Zoom.

10 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

Структура и состав библиотечного фонда соответствует требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения, утвержденного приказом Минобразования и науки от 27.04.2000 г. № 1246. ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения обучающимися образовательной программы подготовки по направлению 18.04.01 – Химическая технология, магистерская программа «Химическая технология высокотемпературных функциональных материалов».

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ 01.01.2022 составляет 1 716 243 экз.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100 обучающихся, а для дисциплин части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, – 1 экз. на одного обучающегося.

Фонд дополнительной литературы включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу обучающихся в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

В соответствии с учебным планом учебная практика проводится в форме практической подготовки обучающегося, как правило, на кафедре, осуществляющей подготовку обучающегося к защите выпускной квалификационной работы – магистерской диссертации, и включает теоретическое и практическое освоение программы практики с использованием материально-технической базы кафедры.

11.1 Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные места для магистров, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет), лаборатории, оснащенные современным оборудованием для выполнения научно-исследовательской работы, компьютерные классы. При использовании электронных изданий каждый обучающийся обеспечен во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с трудоемкостью изучаемых дисциплин.

Парк высокотемпературного газового и электротермического оборудования: печи высокотемпературные тигельные с газовым обогревом для варки стекла; электропечи сопротивления с нагревателями из хромита лантана (ВНИИЭТО); электропечи сопротивления вакуумные (тип СШВЭ, СШВЛ); печи лабораторные тигельные электрические с силитовыми нагревателями и автоматическим регулированием температуры ПЛ 5/12,5; печь электрическая для оптического стекловарения со стекломешальной машиной; печь электрическая с установкой для вытягивания ленты стекла; печь электрическая с регулируемой газовой средой; печи электрические муфельные и установки высокотемпературные с программным управлением; печь электрическая градиентная; оборудование для отливки стекольных расплавов; сушильные шкафы; сушильные шкафы вакуумные (MLW).

Оборудование для синтеза и подготовки образцов материалов: весы электронные технические и аналитические Саув-120D, Саух 220, DB-60H и др.; весы лабораторные (ACCULAB VICON); весы аналитические (Gibertini Crystal); лабораторная планетарная

мельница RetschPM 100 с размольными телами и барабанами; мельница валковая лабораторная; мельница шаровая лабораторная; мельницы шаровые двухкамерные; дробилка щековая лабораторная; установка АПР; мельница вибрационная (ВИБРОМАШ); мельница планетарная (САНД, Сатурн); дробилка щековая; вибростол с набором сит; стиратели дисковые с наборами сит; аналитическая просеивающая машина AS 200 basic с комплектующими; однодисковая шлифовально-полировальная машина с автоматическим приспособлением для подачи образцов; ультразвуковая ванна ProSonic 1000; тигли корундовые объемом 10 – 500 мл; тигли шамотные объемом 500 – 1000 мл; химическая посуда фарфоровая; химическая посуда стеклянная; вытяжные шкафы; установка для шлифовки и полировки материалов; вибростолы; установка для гетерофазного осаждения.

Приборы и оборудование для проведения структурных исследований: рентгеновские дифрактометры с базами кристаллографических данных ICDD и информационно-поисковой системой SciGlassSoftwareSuite, в т.ч. дифрактометр D2 Phaser Bruker AXS; дериватографы с фотографической и электронной регистрацией, прибор синхронного термического анализа STA 449 F3 Jupiter; дифференциальный сканирующий калориметр; спектрально-аналитический комплекс на базе монохроматора/спектрографа MS3504i; спектрометр комбинационного рассеяния света исследовательского класса с высокоразрешающим конфокальным микроскопом Horiba, LabRamHRVisible-NIR; оптические микроскопы, в т.ч., Olimpus BX 51 с компьютерным управлением и с высокотемпературным столиком LinKam; лазерный анализатор элементного состава LEA-S500 фирмы «Solar»; масс-спектрометр с индуктивно связанной плазмой iCAP-Q; фемтосекундный лазерный комплекс TETA-X с системой диагностики излучения и позиционирования, укомплектованный оптическим столом; цифровой осциллограф TDS-154D, гониометр Г5М, микроскоп JENAPOL; лазерный гранулометр; микроскоп оптический поляризационный (ПОЛАМ-211); микроскоп металлографический (МИН-8); машины разрывные (FM-250, FM-500); установка для определения теплопроводности огнеупоров нестационарным методом (ISO 8894-1, метод крестовины); установка для определения теплопроводности высокотеплопроводных материалов стационарным методом; мост емкостей (Е8-2); тераомметр (Е6-13); измеритель иммитанса (Е7-20); осциллограф (ИРЧ-1М); микроскоп сканирующий электронный (TESCAN); дериватограф (МОМ).

Приборы и оборудование для проведения технологических испытаний: универсальная разрывная машина Shimadzu; dilatометры вертикальные и горизонтальный с компьютерным управлением Dil 402 PC; микротвердомеры с ручным и автоматическим нагружением; приборы для определения удельной поверхности порошков ПСХ 11(SP) и ПСХ-2; профилометр Протон – МИЭТ 130; установки для определения химической стойкости материалов; полярископ-поляриметр ПКС-125; установки для определения плотности материалов; рН-метры; рефрактометр Аббе оптический NAR-3Т; гидравлический пресс ручной; гидравлический пресс-полуавтомат усилием до 10 т (ИП-10); гидравлический пресс-полуавтомат усилием до 50 т (ИП-50); гидравлический пресс-полуавтомат усилием до 100 т (ИПС-100); климатическая камера лабораторная; вискозиметр вибрационный; вискозиметр ротационный; вискозиметр Энглера; прибор Васильева; прибор Вика; прибор Ле-Шателье.

11.2 Учебно-наглядные пособия

Комплекты плакатов к лекционным курсам; наборы образцов высокотемпературных неметаллических материалов и демонстрационных изделий из них; набор образцов типичного брака изделий; плакаты типовых постеров НИР, наборы продукции промышленных предприятий; компьютерная программа по обучению ведению учебного процесса производства портландцемента 75th ECS/CEMulator System from the World Leading

Cement Equipment Manufacturer фирмы FLSmidth; наглядно-дидактический материал по технологии производства изделий из стекла, керамики, вяжущих и композиционных материалов; альбомы дифрактограмм глинистых минералов; альбомы ИК-спектров неорганических соединений; альбомы рентгенограмм неорганических материалов.

11.3 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы; экраны; аудитории со стационарными комплексами отображения информации с любого электронного носителя; WEB-камеры; цифровая камера к оптическому микроскопу; цифровой фотоаппарат; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам части программы, формируемой участниками образовательных отношений; методические рекомендации к практическим занятиям; каталоги типов и видов продукции из высокотемпературных неметаллических материалов; каталоги продукции промышленных предприятий; раздаточный материал к лекционным курсам; учебные фильмы по процессам технологии и способам производства отдельных видов изделий; электронные учебные издания по дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; учебные фильмы к разделам дисциплин; электронные каталоги продукции; информационно-методические материалы в печатном и электронном виде по производству изделий из высокотемпературных неметаллических материалов; сборники технологических схем, буклеты и каталоги оборудования, справочники по сырьевым материалам, справочники по наилучшим доступным технологиям производства изделий из керамики, стекла, производства вяжущих материалов; справочные материалы в печатном и электронном виде по строению и свойствам тугоплавких неорганических веществ; электронная картотека по рентгенофазовому анализу; электронная картотека по фазовым диаграммам состояния тугоплавких соединений; электронная картотека фотографий микроструктуры тугоплавких неорганических веществ.

11.5 Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Государственный контракт от 14.12.2010 № 143-164ЭА/2010, Акт № Tr048787, накладная от 20.12.2010 № Tr048787	7	бессрочно
2	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License (неисключительная лицензия)	Контракт от 26.05.2020 № 28-35ЭА/2020	190	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновленную версию продукта)
3	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 17.06.2022 № 37-63ЭА/2022	не ограничено, лимит проверок 15000	19.05.2023
4	Операционная система Microsoft Windows 10 Professional 32 bit/64 bit Rus Only FQS-10150	Договор от 11.02.2019 № 26.02-Д-3.0-1293/2019	4	бессрочно
5	Microsoft Office Home and Business 2016 Rus CEE Only No Skype BOX T5D-02705	Договор от 11.02.2019 № 26.02-Д-3.0-1293/2019	4	бессрочно
6	Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y Academic Edition Enterprise. В составе: 1) Microsoft Office Professional Plus 2019 (Word, Excel, Power Point, Outlook, OneNote, Access, Publisher, InfoPath); 2) Microsoft Core CAL 3) Microsoft Windows Upgrade	Контракт от 26.05.2020 № 28-35ЭА/2020	657	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

7	SOLIDWORKS EDU Edition 2019-2020 Network – 200 Users (неисключительная лицензия)	Контракт от 26.05.2020 № 28-35ЭА/2020	1 сетевая, 200 пользователей	бессрочно
8	Учебный Комплект Компас-3D v18 на 50 мест. Проектирование и конструирование в машиностроении (неисключительная лицензия)	Контракт от 26.05.2020 № 28-35ЭА/2020	2, каждая 50 мест	бессрочно

12 ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Введение – цели и задачи учебной практики	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий; – порядок организации, планирования, проведения и обеспечения образовательной деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Internet-технологий. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – способностью и готовностью к профессиональной деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры; – методологическими подходами к организации научно-исследовательской и образовательной деятельности. 	<p>Оценка за выполнение индивидуального задания</p> <p>Оценка за отчет по практике и зачет с оценкой</p>
Раздел 2. Знакомство с организацией научно-исследовательской и образовательной деятельности	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий; 	<p>Оценка за выполнение индивидуального задания</p> <p>Оценка за отчет по практике и зачет</p>

	<p>– порядок организации, планирования, проведения и обеспечения образовательной деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры.</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>– осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Internet-технологий;</p> <p>– использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты;</p> <p>– выполнять педагогические функции, проводить практические и лабораторные занятия со студенческой аудиторией по выбранному направлению подготовки.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>– способностью и готовностью к профессиональной деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры;</p> <p>– методологическими подходами к организации научно-исследовательской и образовательной деятельности;</p> <p>– способностью на практике использовать умения и навыки в организации научно-исследовательских работ.</p>	с оценкой
Раздел 3. Выполнение индивидуального задания. Оформление отчета	<p><i>Знает:</i></p> <p>– порядок организации, планирования, проведения и обеспечения образовательной деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры.</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>– использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты;</p> <p>– выполнять педагогические функции, проводить практические и лабораторные занятия со студенческой аудиторией по</p>	<p>Оценка за выполнение индивидуального задания</p> <p>Оценка за отчет по практике и зачет с оценкой</p>

	<p>выбранному направлению подготовки. <i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – способностью и готовностью к профессиональной деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры; – способностью на практике использовать умения и навыки в организации научно-исследовательских работ; – навыками выступлений перед учебной аудиторией. 	
--	---	--

15 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

1. Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 06.04.2021 № 245);

2. Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

3. Положением о практической подготовке обучающихся в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» (утв. решением Ученого совета университета от 25.11.2020, протокол № 4);

4. Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе
«УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА: НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА
(ПОЛУЧЕНИЕ ПЕРВИЧНЫХ НАВЫКОВ НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ)»**

основной образовательной программы

Направление подготовки 18.04.01 Химическая технология

Магистерская программа «Химическая технология
высокотемпературных функциональных материалов»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания кафедры ХТКиО № 16 от « <u>24</u> » <u>июня</u> 20 <u>22</u> г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

« 25 » мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

«ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА»

Направление подготовки 18.04.01 Химическая технология

**Магистерская программа «Химическая технология
высокотемпературных функциональных материалов»**

Квалификация «магистр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« 25 » мая 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022 г.

Программа составлена:

доцентом кафедры химической технологии керамики и огнеупоров М. А. Вартанян.

Программа рассмотрена и одобрена на совместном заседании кафедр химической технологии композиционных и вяжущих материалов, химической технологии керамики и огнеупоров и химической технологии стекла и ситаллов факультета технологии неорганических веществ и высокотемпературных материалов «13» мая 2022 года, протокол № 14.

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология, магистерская программа «Химическая технология высокотемпературных функциональных материалов», рекомендациями Методической комиссии Ученого совета РХТУ им. Д. И. Менделеева и накопленным опытом проведения научно-исследовательских работ обучающимися выпускающими кафедрами силикатного профиля РХТУ им. Д. И. Менделеева.

Программа практики «Производственная практика: научно-исследовательская работа» (далее – научно-исследовательская работа, НИР) относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений, к блоку 2 «Практика» и рассчитана на рассредоточенное прохождение в 1 – 4 семестрах (1 и 2 курс) обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области неорганического материаловедения, в том числе в области физикохимии и технологии тугоплавких неорганических и силикатных материалов.

Цель научно-исследовательской работы – формирование необходимых компетенций для осуществления научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология, направленной на создание тугоплавких неорганических и силикатных материалов с высоким уровнем свойств и разработку технологий их получения с применением современных методов исследования и средств математического, физического и компьютерного моделирования.

Задачи научно-исследовательской работы – формирование у обучающихся целостного представления об организации научно-исследовательской деятельности и системе управления научными исследованиями; приобретение опыта организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы; освоение методов, приемов, технологий анализа и систематизации научно-технической информации, разработки планов и программ проведения научных исследований; развитие у обучающихся личностно-профессиональных качеств ученого-исследователя, определение направлений перспективных исследований с учетом мировых тенденций развития науки, техники и технологий; выполнений научно-технических работ в интересах научных организаций, предприятий промышленности.

Способ проведения практики: стационарная/выездная. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Выполнение научно-исследовательской работы при подготовке магистров по направлению 18.04.01 Химическая технология, магистерская программа «Химическая технология высокотемпературных функциональных материалов», направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

- универсальных компетенций и индикаторов их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1 Знает методы анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода
Коммуникация	УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.2 Умеет представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных мероприятиях, включая международные
		УК-4.4 Владеет интегративными умениями, необходимыми для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях

Профессиональных компетенций и индикаторов их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
<p>Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации.</p>	<p>Химическое, химико-технологическое производство</p> <p>Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).</p>	<p>ПК-1 Способен формулировать задачи в области химической технологии для самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы, разрабатывать планы их реализации и задания для исполнителей</p>	<p>ПК-1.1 Знает принципы планирования научной работы коллектива исполнителей исходя из целей, задач и ресурсов проведения НИОКР</p> <p>ПК-1.2 Умеет выбирать методы и средства проведения исследований и разработок</p> <p>ПК-1.3 Владеет приемами оценки материальных, кадровых и временных ресурсов, потребных для научного исследования</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 29.002 «Специалист технического обеспечения технологических процессов производства приборов квантовой электроники и фотоники»,</p>

				утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 07.09.2015 № 598 н Обобщенная трудовая функция Ф. Координация работ по технической подготовке и сопровождению производства приборов квантовой электроники и фотоники на базе нанотехнологий. F/02.7 Разработка требований к уровню технической подготовки производства и контрольных показателей для его оценки (уровень квалификации – 7).
		ПК-2 Способен к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи	ПК-2.1 Знает алгоритм поиска, оценки и анализа научно-технической информации ПК-2.2 Умеет обобщать и систематизировать научно-техническую информацию ПК-2.3 Владеет навыками соотнесения результатов собственной научной работы с отечественным и зарубежным опытом по тематике исследования	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями,

				объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.
		ПК-3 Способен применять современные приборы и методы исследования, планировать, организовывать и проводить эксперименты и испытания, корректно обрабатывать и анализировать полученные результаты	ПК-3.1 Знает экспериментальные методы и их приборное и аппаратное оформление для исследования веществ и материалов	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.039 «Специалист в области разработки полупроводниковых лазеров», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10.07.2014 № 452 н (ред. от
	ПК-3.2 Умеет организовывать проведение экспериментов и испытаний веществ и материалов			
	ПК-3.3 Владеет приемами обработки, анализа и представления результатов эксперимента, навыками подготовки научно-технических отчетов			

				<p>12.12.2016) Обобщенная трудовая функция Разработка конструкции и технологии изготовления новой модели полупроводникового лазера (уровень квалификации – 7).</p> <p>Профессиональный стандарт 40.037 «Специалист по разработке технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10.07.2014 N 452 н (ред. от 12.12.2016)</p> <p>Профессиональный стандарт 40.039 «Специалист в области разработки полупроводниковых лазеров», утвержденный приказом Министерства труда и социальной</p>
--	--	--	--	---

				защиты Российской Федерации от 10.07.2014 № 452 н (ред. от 12.12.2016) Обобщенная трудовая функция Е. Разработка концепции технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов (уровень квалификации – 7).
Проведение научных исследований по созданию новых и совершенствованию существующих высокотемпературных функциональных материалов, методов их исследования и проектирования их свойств	Материаловедение высокотемпературных функциональных материалов, инновационные технологические процессы и оборудование производства таких материалов и изделий из них	ПК-4 Способен самостоятельно проводить научные исследования, связанные с созданием новых и совершенствованием существующих высокотемпературных функциональных материалов (ВФМ), методов их исследования и проектирования их свойств	ПК-4.1 Знает виды ВФМ и технические требования к ним, методы исследования свойств ВФМ и их зависимости от технологических факторов получения ВФМ	ПС 40.136 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 03.07.2019 № 477н). Обобщенная трудовая функция В Разработка, сопровождение и
			ПК-4.2 Умеет анализировать и прогнозировать влияние параметров технологических режимов и условий испытаний и исследований ВФМ и изделий из них на их результаты, в том числе на основе статистических методов с применением вычислительной техники и прикладных программ	

			ПК-4.3. Владеет приемами разработки методик исследований микроструктуры, химического и фазового состава ВФМ и испытаний свойств изделий из них, проведения статистического анализа стабильности структуры и свойств ВФМ, разработки алгоритмов обработки результатов испытаний и исследований с использованием прикладных программ	интеграция инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов; уровень квалификации 7, трудовая функция В/01.7 Разработка инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов ПС 40.086 Специалист по внедрению новой техники и технологий в термическом производстве (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.10.2020 № 741н).
Проведение научных исследований по созданию новых и совершенствованию существующих технологических процессов и оборудования производства высокотемпературных функциональных материалов и изделий из них	Материаловедение высокотемпературных функциональных материалов, инновационные технологические процессы и оборудование производства таких материалов и изделий из них	ПК-5 Способен самостоятельно осуществлять разработки, направленные на создание новых и совершенствование существующих технологических процессов и оборудования производства высокотемпературных функциональных материалов (ВФМ) и изделий из них	ПК-5.1. Знает проблемы теории и технологии инновационных процессов производства ВФМ и изделий из них, технологические возможности, характеристики и особенности эксплуатации термического оборудования, критерии оценки технологичности и повышения эффективности процессов производства ВФМ	Обобщенная трудовая функция В Внедрение сложных новых техники и технологий термической обработки; уровень квалификации 6, трудовая функция В/03.6 Разработка методик проведения испытаний
			ПК-5.2. Умеет разрабатывать технологические режимы и выбирать аппаратное оформление для реализации типовых и инновационных процессов получения ВФМ	

			<p>ПК-5.3. Владеет приемами подбора и корректировки параметров нового сложного технологического процесса термического производства по результатам анализа структуры и свойств материалов, в том числе с применением вычислительной техники и прикладных программ</p>	<p>новых оборудования и технологий термического производства ПС 26.026 Инженер-технолог по производству листового стекла (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15.09.2020 № 611н). Обобщенная трудовая функция В Технологическое сопровождение освоения новых видов продукции и нового оборудования по производству листового стекла и выработка рекомендаций по корректировке существующих технологических процессов производства листового стекла; уровень квалификации 7, трудовая функция С/01.7 Разработка предложений по освоению новых видов продукции производства листового стекла</p>
--	--	--	--	--

В результате прохождения практики обучающийся должен:

знать:

- подходы к организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы;
- принципы организации проведения экспериментов и испытаний;
- принципы и способы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.

уметь:

- выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой НИР;
- выполнять обработку и анализ результатов экспериментов и испытаний;
- анализировать возникающие в научно-исследовательской деятельности затруднения и способствовать их разрешению.

владеть:

- приемами разработки планов и программ проведения научных исследований, технических разработок, заданий для исполнителей.

3 ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Научно-исследовательская работа выполняется в 1 – 4 семестрах магистратуры на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления 18.04.01 Химическая технология. Контроль освоения студентами материала практики осуществляется путем проведения зачета с оценкой (1 – 3 семестры) и экзамена (4 семестр).

Вид учебной работы	Всего		Семестр							
			1		2		3		4	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость практики	41	1476	8	288	3	108	9	324	21	756
Контактная работа – аудиторные занятия:	19,37	697	3,78	136	1,42	51	4,25	153	9,92	357
Практические занятия (ПЗ)	19,37	697	3,78	136	1,42	51	4,25	153	9,92	357
в том числе в форме практической подготовки	19,37	697	3,78	136	1,42	51	4,25	153	9,92	357
Самостоятельная работа:	20,63	743	4,22	152	1,58	57	4,75	171	10,08	363
Контактная самостоятельная работа		1,2		0,4		0,4		0,4		–
Самостоятельное изучение разделов практики	20,63	741,8	4,22	151,6	1,58	56,6	4,75	170,6	10,08	363
в том числе в форме практической подготовки		741,8		151,6		56,6		170,6		363
Виды контроля:										
Зачет с оценкой			+	+	+	+	+	+	–	–
Экзамен	1	36	–	–	–	–	–	–	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	–	–	–	–	–	–	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6	–	–	–	–	–	–		35,6
Вид итогового контроля:			Зачет с оценкой		Зачет с оценкой		Зачет с оценкой		Экзамен	

Вид учебной работы	Всего		Семестр							
			1		2		3		4	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость практики	41	1107	8	216	3	81	9	243	21	567
Контактная работа – аудиторные занятия:	19,37	522,75	3,78	102	1,42	38,25	4,25	114,75	9,92	267,75
Практические занятия (ПЗ)	19,37	522,75	3,78	102	1,42	38,25	4,25	114,75	9,92	267,75
в том числе в форме практической подготовки	19,37	522,75	3,78	102	1,42	38,25	4,25	114,75	9,92	267,75
Самостоятельная работа:	20,63	557,25	4,22	114	1,58	42,75	4,75	128,25	10,08	272,25
Контактная самостоятельная работа		0,9		0,3		0,3		0,3		-
Самостоятельное изучение разделов практики	20,63	556,35	4,22	113,7	1,58	42,45	4,75	127,95	10,08	272,25
в том числе в форме практической подготовки		556,35		113,7		42,45		127,95		272,25
Виды контроля:										
Зачет с оценкой			+	+	+	+	+	+	-	-
Экзамен	1	27	-	-	-	-	-	-	1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3	-	-	-	-	-	-	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7	-	-	-	-	-	-		26,7
Вид итогового контроля:			Зачет с оценкой		Зачет с оценкой		Зачет с оценкой		Экзамен	

4 СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

4.1 Разделы практики и виды занятий

№ п/п	Раздел практики	Трудоемкость, акад. часов			
		Всего	ПЗ	СР	Экз.
1	Составление плана научно-исследовательской работы	36	17	19	-
2	Обзор и анализ информации по теме НИР	288	136	152	-
3	Постановка цели и задач исследования	36	17	19	-
4	Методики проведения экспериментальных исследований	144	68	76	-
5	Проведение теоретических и экспериментальных исследований	792	391	401	-
6	Обработка экспериментальных данных	72	34	38	-
7	Подготовка научной публикации	72	34	38	-
	Подготовка к сдаче и сдача экзамена	36	-	-	36
	Всего часов	1476	697	743	36

4.2 Содержание разделов практики

1. Составление плана научно-исследовательской работы.

Литературный обзор по теме НИР. Теоретическая часть исследования. Практическая часть исследования.

2. Обзор и анализ информации по теме НИР.

Классификация информации по источникам (обзорная, справочная, реферативная) и характеристикам (релевантная, валидная). Виды изданий (статьи, монографии, учебники, стандарты, отчеты по НИР). Методы поиска литературы (библиотечные каталоги, реферативные журналы, автоматизированные средства поиска, просмотр периодических изданий).

3. Постановка цели и задач исследования.

Объект и предмет исследования. Главная цель исследования. Разделение главной цели на подцели. Задачи исследования. Необходимые требования и ограничения (временные, материальные, энергетические, информационные и др.).

4. Методики проведения экспериментальных исследований.

Критерии оценки эффективности исследуемого объекта (процесса). Параметры, контролируемые при исследовании. Перечень оборудования, установок и приборов. Условия и порядок проведения опытов. План экспериментов. Методики обработки результатов экспериментов и их анализа.

5. Проведение теоретических и экспериментальных исследований.

Этапы проведения эксперимента. Методы познания (сравнение, анализ, синтез, абстрагирование, аналогия, обобщение, системный подход, моделирование). Методы теоретического исследования (идеализация, формализация, аксиоматический метод, математическая гипотеза и др.)

6. Обработка экспериментальных данных.

Методы обработки экспериментальных данных (графический способ, аналитический способ, статистическая обработка и др.).

7. Подготовка научной публикации.

Тезисы доклада. Статья в журнале.

5 СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Результат прохождения практики	Раздел						
	1	2	3	4	5	6	7
<i>В результате прохождения практики студент должен:</i>							
<i>знать:</i>							
– подходы к организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы	+		+		+		
– принципы организации проведения экспериментов и испытаний	+			+	+	+	
– принципы и способы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности		+					+
<i>уметь:</i>							
– выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой НИР		+	+				
– выполнять обработку и анализ результатов экспериментов и испытаний			+			+	+
– анализировать возникающие в научно-исследовательской деятельности затруднения и способствовать их разрешению		+		+	+	+	+
<i>владеть:</i>							
– приемами разработки планов и программ проведения научных исследований, технических разработок, заданий для исполнителей	+		+				
<i>В результате прохождения практики студент должен приобрести следующие универсальные (УК) и профессиональные (ПК) компетенции и индикаторы их достижения:</i>							
<i>универсальные:</i>							
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1 Знает методы анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода						
	+	+	+	+	+	+	+
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.2 Умеет представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных мероприятиях, включая международные						
							+
	УК-4.4 Владеет интегративными умениями, необходимыми для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях						
	+		+			+	+

профессиональные:							
ПК-1 Способен формулировать задачи в области химической технологии для самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы, разрабатывать планы их реализации и задания для исполнителей	ПК-1.1 Знает принципы планирования научной работы коллектива исполнителей исходя из целей, задач и ресурсов проведения НИОКР	+		+	+	+	
	ПК-1.2 Умеет выбирать методы и средства проведения исследований и разработок	+		+	+	+	
	ПК-1.3 Владеет приемами оценки материальных, кадровых и временных ресурсов, потребных для научного исследования	+		+	+	+	
ПК-2 Способен к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи	ПК-2.1 Знает алгоритм поиска, оценки и анализа научно-технической информации		+				+
	ПК-2.2 Умеет обобщать и систематизировать научно-техническую информацию		+				+
	ПК-2.3 Владеет навыками соотнесения результатов собственной научной работы с отечественным и зарубежным опытом по тематике исследования	+					+
ПК-3 Способен применять современные приборы и методы исследования, планировать, организовывать и проводить эксперименты и испытания, корректно обрабатывать и анализировать полученные результаты	ПК-3.1 Знает экспериментальные методы и их приборное и аппаратное оформление для исследования веществ и материалов	+	+	+	+	+	+
	ПК-3.2 Умеет организовывать проведение экспериментов и испытаний веществ и материалов	+	+	+	+	+	+
	ПК-3.3 Владеет приемами обработки, анализа и представления результатов эксперимента, навыками подготовки научно-технических отчетов	+	+	+	+	+	+
ПК-4 Способен самостоятельно проводить научные исследования, связанные с созданием новых и совершенствованием существующих	ПК-4.1 Знает виды ВФМ и технические требования к ним, методы исследования свойств ВФМ и их зависимости от технологических факторов получения ВФМ	+	+	+	+	+	+

высокотемпературных функциональных материалов (ВФМ), методов их исследования и проектирования их свойств	ПК-4.2 Умеет анализировать и прогнозировать влияние параметров технологических режимов и условий испытаний и исследований ВФМ и изделий из них на их результаты, в том числе на основе статистических методов с применением вычислительной техники и прикладных программ	+	+	+	+	+	+	+
	ПК-4.3. Владеет приемами разработки методик исследований микроструктуры, химического и фазового состава ВФМ и испытаний свойств изделий из них, проведения статистического анализа стабильности структуры и свойств ВФМ, разработки алгоритмов обработки результатов испытаний и исследований с использованием прикладных программ	+	+	+	+	+	+	+
ПК-5 Способен самостоятельно осуществлять разработки, направленные на создание новых и совершенствование существующих технологических процессов и оборудования производства высокотемпературных функциональных материалов (ВФМ) и изделий из них	ПК-5.1. Знает проблемы теории и технологии инновационных процессов производства ВФМ и изделий из них, технологические возможности, характеристики и особенности эксплуатации термического оборудования, критерии оценки технологичности и повышения эффективности процессов производства ВФМ	+	+	+	+	+	+	+
	ПК-5.2. Умеет разрабатывать технологические режимы и выбирать аппаратное оформление для реализации типовых и инновационных процессов получения ВФМ	+	+	+	+	+	+	+

	ПК-5.3. Владеет приемами подбора и корректировки параметров нового сложного технологического процесса термического производства по результатам анализа структуры и свойств материалов, в том числе с применением вычислительной техники и прикладных программ	+	+	+	+	+	+	+
--	---	---	---	---	---	---	---	---

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1 Практические занятия

Учебным планом подготовки магистров по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология, магистерская программа «Химическая технология высокотемпературных функциональных материалов» предусмотрено проведение практических занятий по практике «Производственная практика: Научно-исследовательская работа» в объеме 697 акад. часов / 522,75 астр. часов (19,37 ЗЕТ). Практические занятия проводятся под руководством преподавателя в форме практической подготовки в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю магистерской программы, а также на углубление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях по дисциплинам основной образовательной программы, и приобретение навыков применения теоретических знаний в практической работе.

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены

7 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Научно-исследовательская работа выполняется в форме практической подготовки путем расщепленной самостоятельной работы обучающегося в объеме 743 акад. часов / 557,25 астр. часов (20,63 ЗЕТ). Регламент НИР определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом и темой магистерской диссертации обучающегося.

Основу содержания самостоятельной работы обучающегося при выполнении НИР составляет освоение методов, приемов, технологий анализа и систематизации научно-технической информации, разработки планов и программ проведения научных исследований и приобретение практических навыков осуществления научно-исследовательской деятельности с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где она проводится. Программа НИР включает также выполнение индивидуального задания в соответствии с календарным планом-графиком, которое разрабатывается руководителем выпускной квалификационной работы – магистерской диссертации обучающегося с учетом специфики научно-исследовательской работы кафедры. Индивидуальное задание выдается отдельно на каждый из семестров освоения практики.

При выполнении НИР обучающийся должен использовать совокупность форм и методов самостоятельной работы:

- посещение научных семинаров кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);

- изучение методик анализа и систематизации научно-технической информации, разработки планов и программ проведения научных исследований;
- знакомство с опытно-экспериментальной базой кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);
- знакомство с деятельностью научных и научно-производственных организаций отрасли в форме экскурсий;
- самостоятельное изучение рекомендуемой литературы.

Практическое освоение приемов осуществления научно-исследовательской деятельности в вузе предусматривает личное участие обучающегося в проведении научных исследований и разработок кафедры, включая:

- участие в выполнении научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);
- участие в апробации результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ кафедры (проблемной лаборатории, научной группы) на конференциях, симпозиумах, в научных изданиях;
- участие в подготовке отчетных материалов по научно-исследовательским, опытно-конструкторским и технологическим работам кафедры (проблемной лаборатории, научной группы).

Примерная тематика индивидуального задания:

1. Сбор научно-технической информации для выполнения патентного исследования по ГОСТ 15.011-96 в области технологии стеклокристаллических материалов с привлечением отечественных источников.
2. Сбор научно-технической информации для выполнения патентного исследования по ГОСТ 15.011-96 в области технологии стеклокристаллических материалов с привлечением зарубежных источников.
3. Сбор и систематизация научной литературы в области технологии стеклокристаллических материалов с использованием отечественных библиотечных систем и баз данных.
4. Анализ динамики публикаций в области технологии стеклокристаллических материалов в отечественных библиотечных системах и базах данных.
5. Сбор и систематизация научной литературы в области технологии стеклокристаллических материалов с использованием международных баз цитирования.
6. Анализ динамики публикаций в области технологии стеклокристаллических материалов в международных базах цитирования.
7. Составление календарного плана-графика научно-исследовательской работы в области технологии стеклокристаллических материалов.
8. Составление технического задания на выполнение научно-исследовательской работы в области технологии стеклокристаллических материалов.
9. Составление пояснительной записки на выполнение научно-исследовательской работы в области технологии стеклокристаллических материалов.
10. Составление Реферата к отчету о выполнении этапа календарного плана-графика научно-исследовательской работы в области технологии стеклокристаллических материалов по ГОСТ 7.32-2001.
11. Составление Введения к отчету о выполнении этапа календарного плана-графика научно-исследовательской работы в области технологии стеклокристаллических материалов по ГОСТ 7.32-2001.
12. Составление Заключения к отчету о выполнении этапа календарного плана-графика научно-исследовательской работы в области технологии стеклокристаллических материалов по ГОСТ 7.32-2001.

13. Сбор, систематизация и оформление материалов научного исследования в форме отчета о выполнении этапа календарного плана-графика научно-исследовательской работы в области технологии стеклокристаллических материалов по ГОСТ 7.32-2001.
14. Систематизация и анализ экспериментальных методов исследования в области технологии стеклокристаллических материалов.
15. Построение плана эксперимента в области технологии стеклокристаллических материалов с применением инструментов системного анализа.
16. Математическое моделирование в технологии стеклокристаллических материалов.
17. Разработка доклада по материалам научного исследования в области технологии стеклокристаллических материалов и иллюстративного материала в форме постера.
18. Разработка доклада по материалам научного исследования в области технологии стеклокристаллических материалов и иллюстративного материала в форме презентации.
19. Сбор научно-технической информации для выполнения патентного исследования по ГОСТ 15.011-96 в области технологии специальной керамики с привлечением отечественных источников.
20. Сбор научно-технической информации для выполнения патентного исследования по ГОСТ 15.011-96 в области технологии специальной керамики с привлечением зарубежных источников.
21. Сбор и систематизация научной литературы в области технологии специальной керамики с использованием отечественных библиотечных систем и баз данных.
22. Анализ динамики публикаций в области технологии специальной керамики в отечественных библиотечных системах и базах данных.
23. Сбор и систематизация научной литературы в области технологии специальной керамики с использованием международных баз цитирования.
24. Анализ динамики публикаций в области технологии специальной керамики в международных базах цитирования.
25. Составление календарного плана-графика научно-исследовательской работы в области технологии специальной керамики.
26. Составление технического задания на выполнение научно-исследовательской работы в области технологии специальной керамики.
27. Составление пояснительной записки на выполнение научно-исследовательской работы в области технологии специальной керамики.
28. Составление Реферата к отчету о выполнении этапа календарного плана-графика научно-исследовательской работы в области технологии специальной керамики по ГОСТ 7.32-2001.
29. Составление Введения к отчету о выполнении этапа календарного плана-графика научно-исследовательской работы в области технологии специальной керамики по ГОСТ 7.32-2001.
30. Составление Заключения к отчету о выполнении этапа календарного плана-графика научно-исследовательской работы в области технологии специальной керамики по ГОСТ 7.32-2001.
31. Сбор, систематизация и оформление материалов научного исследования в форме отчета о выполнении этапа календарного плана-графика научно-исследовательской работы в области технологии специальной керамики по ГОСТ 7.32-2001.
32. Систематизация и анализ экспериментальных методов исследования в области технологии специальной керамики.
33. Построение плана эксперимента в области технологии специальной керамики с применением инструментов системного анализа.

34. Математическое моделирование в технологии специальной керамики.
35. Разработка доклада по материалам научного исследования в области технологии специальной керамики и иллюстративного материала в форме постера.
36. Разработка доклада по материалам научного исследования в области технологии специальной керамики и иллюстративного материала в форме презентации.
37. Сбор научно-технической информации для выполнения патентного исследования по ГОСТ 15.011-96 в области технологии специальных вяжущих с привлечением отечественных источников.
38. Сбор научно-технической информации для выполнения патентного исследования по ГОСТ 15.011-96 в области технологии специальных вяжущих с привлечением зарубежных источников.
39. Сбор и систематизация научной литературы в области технологии специальных вяжущих с использованием отечественных библиотечных систем и баз данных.
40. Анализ динамики публикаций в области технологии специальных вяжущих в отечественных библиотечных системах и базах данных.
41. Сбор и систематизация научной литературы в области технологии специальных вяжущих с использованием международных баз цитирования.
42. Анализ динамики публикаций в области технологии специальных вяжущих в международных базах цитирования.
43. Составление календарного плана-графика научно-исследовательской работы в области технологии специальных вяжущих.
44. Составление технического задания на выполнение научно-исследовательской работы в области технологии специальных вяжущих.
45. Составление пояснительной записки на выполнение научно-исследовательской работы в области технологии специальных вяжущих.
46. Составление Реферата к отчету о выполнении этапа календарного плана-графика научно-исследовательской работы в области технологии специальных вяжущих по ГОСТ 7.32-2001.
47. Составление Введения к отчету о выполнении этапа календарного плана-графика научно-исследовательской работы в области технологии специальных вяжущих по ГОСТ 7.32-2001.
48. Составление Заключения к отчету о выполнении этапа календарного плана-графика научно-исследовательской работы в области технологии специальных вяжущих по ГОСТ 7.32-2001.
49. Сбор, систематизация и оформление материалов научного исследования в форме отчета о выполнении этапа календарного плана-графика научно-исследовательской работы в области технологии специальных вяжущих по ГОСТ 7.32-2001.
50. Систематизация и анализ экспериментальных методов исследования в области технологии специальных вяжущих.
51. Построение плана эксперимента в области технологии специальных вяжущих с применением инструментов системного анализа.
52. Математическое моделирование в технологии специальных вяжущих.
53. Разработка доклада по материалам научного исследования в области технологии специальных вяжущих и иллюстративного материала в форме постера.
54. Разработка доклада по материалам научного исследования в области технологии специальных вяжущих и иллюстративного материала в форме презентации.

55. Сбор научно-технической информации для выполнения патентного исследования по ГОСТ 15.011-96 в области технологии оптически прозрачной керамики с привлечением отечественных источников.
56. Сбор научно-технической информации для выполнения патентного исследования по ГОСТ 15.011-96 в области технологии оптически прозрачной керамики с привлечением зарубежных источников.
57. Сбор и систематизация научной литературы в области технологии оптически прозрачной керамики с использованием отечественных библиотечных систем и баз данных.
58. Анализ динамики публикаций в области технологии оптически прозрачной керамики в отечественных библиотечных системах и базах данных.
59. Сбор и систематизация научной литературы в области технологии оптически прозрачной керамики с использованием международных баз цитирования.
60. Анализ динамики публикаций в области технологии оптически прозрачной керамики в международных базах цитирования.
61. Составление календарного плана-графика научно-исследовательской работы в области технологии оптически прозрачной керамики.
62. Составление технического задания на выполнение научно-исследовательской работы в области технологии оптически прозрачной керамики.
63. Составление пояснительной записки на выполнение научно-исследовательской работы в области технологии оптически прозрачной керамики.
64. Составление Реферата к отчету о выполнении этапа календарного плана-графика научно-исследовательской работы в области технологии оптически прозрачной керамики по ГОСТ 7.32-2001.
65. Составление Введения к отчету о выполнении этапа календарного плана-графика научно-исследовательской работы в области технологии оптически прозрачной керамики по ГОСТ 7.32-2001.
66. Составление Заключения к отчету о выполнении этапа календарного плана-графика научно-исследовательской работы в области технологии оптически прозрачной керамики по ГОСТ 7.32-2001.
67. Сбор, систематизация и оформление материалов научного исследования в форме отчета о выполнении этапа календарного плана-графика научно-исследовательской работы в области технологии оптически прозрачной керамики по ГОСТ 7.32-2001.
68. Систематизация и анализ экспериментальных методов исследования в области технологии оптически прозрачной керамики.
69. Построение плана эксперимента в области технологии оптически прозрачной керамики с применением инструментов системного анализа.
70. Математическое моделирование в технологии оптически прозрачной керамики.
71. Разработка доклада по материалам научного исследования в области технологии оптически прозрачной керамики и иллюстративного материала в форме постера.
72. Разработка доклада по материалам научного исследования в области технологии оптически прозрачной керамики и иллюстративного материала в форме презентации.
73. Сбор научно-технической информации для выполнения патентного исследования по ГОСТ 15.011-96 в области технологии броневой керамики с привлечением отечественных источников.
74. Сбор научно-технической информации для выполнения патентного исследования по ГОСТ 15.011-96 в области технологии броневой керамики с привлечением зарубежных источников.

75. Сбор и систематизация научной литературы в области технологии броневой керамики с использованием отечественных библиотечных систем и баз данных.
76. Анализ динамики публикаций в области технологии броневой керамики в отечественных библиотечных системах и базах данных.
77. Сбор и систематизация научной литературы в области технологии броневой керамики с использованием международных баз цитирования.
78. Анализ динамики публикаций в области технологии броневой керамики в международных базах цитирования.
79. Составление календарного плана-графика научно-исследовательской работы в области технологии броневой керамики.
80. Составление технического задания на выполнение научно-исследовательской работы в области технологии броневой керамики.
81. Составление пояснительной записки на выполнение научно-исследовательской работы в области технологии броневой керамики.
82. Составление Реферата к отчету о выполнении этапа календарного плана-графика научно-исследовательской работы в области технологии броневой керамики по ГОСТ 7.32-2001.
83. Составление Введения к отчету о выполнении этапа календарного плана-графика научно-исследовательской работы в области технологии броневой керамики по ГОСТ 7.32-2001.
84. Составление Заключения к отчету о выполнении этапа календарного плана-графика научно-исследовательской работы в области технологии броневой керамики по ГОСТ 7.32-2001.
85. Сбор, систематизация и оформление материалов научного исследования в форме отчета о выполнении этапа календарного плана-графика научно-исследовательской работы в области технологии броневой керамики по ГОСТ 7.32-2001.
86. Систематизация и анализ экспериментальных методов исследования в области технологии броневой керамики.
87. Построение плана эксперимента в области технологии броневой керамики с применением инструментов системного анализа.
88. Математическое моделирование в технологии броневой керамики.
89. Разработка доклада по материалам научного исследования в области технологии броневой керамики и иллюстративного материала в форме постера.
90. Разработка доклада по материалам научного исследования в области технологии броневой керамики и иллюстративного материала в форме презентации.
91. Сбор научно-технической информации для выполнения патентного исследования по ГОСТ 15.011-96 в области технологии биокерамики с привлечением отечественных источников.
92. Сбор научно-технической информации для выполнения патентного исследования по ГОСТ 15.011-96 в области технологии биокерамики с привлечением зарубежных источников.
93. Сбор и систематизация научной литературы в области технологии биокерамики с использованием отечественных библиотечных систем и баз данных.
94. Анализ динамики публикаций в области технологии биокерамики в отечественных библиотечных системах и базах данных.
95. Сбор и систематизация научной литературы в области технологии биокерамики с использованием международных баз цитирования.
96. Анализ динамики публикаций в области технологии биокерамики в международных базах цитирования.

97. Составление календарного плана-графика научно-исследовательской работы в области технологии биокерамики.
98. Составление технического задания на выполнение научно-исследовательской работы в области технологии биокерамики.
99. Составление пояснительной записки на выполнение научно-исследовательской работы в области технологии биокерамики.
100. Составление Реферата к отчету о выполнении этапа календарного плана-графика научно-исследовательской работы в области технологии биокерамики по ГОСТ 7.32-2001.
101. Составление Введения к отчету о выполнении этапа календарного плана-графика научно-исследовательской работы в области технологии биокерамики по ГОСТ 7.32-2001.
102. Составление Заключения к отчету о выполнении этапа календарного плана-графика научно-исследовательской работы в области технологии биокерамики по ГОСТ 7.32-2001.
103. Сбор, систематизация и оформление материалов научного исследования в форме отчета о выполнении этапа календарного плана-графика научно-исследовательской работы в области технологии биокерамики по ГОСТ 7.32-2001.
104. Систематизация и анализ экспериментальных методов исследования в области технологии биокерамики.
105. Построение плана эксперимента в области технологии биокерамики с применением инструментов системного анализа.
106. Математическое моделирование в технологии биокерамики.
107. Разработка доклада по материалам научного исследования в области технологии биокерамики и иллюстративного материала в форме постера.
108. Разработка доклада по материалам научного исследования в области технологии биокерамики и иллюстративного материала в форме презентации.
109. Сбор научно-технической информации для выполнения патентного исследования по ГОСТ 15.011-96 в области технологии радиопрозрачных материалов с привлечением отечественных источников.
110. Сбор научно-технической информации для выполнения патентного исследования по ГОСТ 15.011-96 в области технологии радиопрозрачных материалов с привлечением зарубежных источников.
111. Сбор и систематизация научной литературы в области технологии радиопрозрачных материалов с использованием отечественных библиотечных систем и баз данных.
112. Анализ динамики публикаций в области технологии радиопрозрачных материалов в отечественных библиотечных системах и базах данных.
113. Сбор и систематизация научной литературы в области технологии радиопрозрачных материалов с использованием международных баз цитирования.
114. Анализ динамики публикаций в области технологии радиопрозрачных материалов в международных базах цитирования.
115. Составление календарного плана-графика научно-исследовательской работы в области технологии радиопрозрачных материалов.
116. Составление технического задания на выполнение научно-исследовательской работы в области технологии радиопрозрачных материалов.
117. Составление пояснительной записки на выполнение научно-исследовательской работы в области технологии радиопрозрачных материалов.
118. Составление Реферата к отчету о выполнении этапа календарного плана-графика научно-исследовательской работы в области технологии радиопрозрачных материалов по ГОСТ 7.32-2001.

119. Составление Введения к отчету о выполнении этапа календарного плана-графика научно-исследовательской работы в области технологии радиопрозрачных материалов по ГОСТ 7.32-2001.
120. Составление Заключения к отчету о выполнении этапа календарного плана-графика научно-исследовательской работы в области технологии радиопрозрачных материалов по ГОСТ 7.32-2001.
121. Сбор, систематизация и оформление материалов научного исследования в форме отчета о выполнении этапа календарного плана-графика научно-исследовательской работы в области технологии радиопрозрачных материалов по ГОСТ 7.32-2001.
122. Систематизация и анализ экспериментальных методов исследования в области технологии радиопрозрачных материалов.
123. Построение плана эксперимента в области технологии радиопрозрачных материалов с применением инструментов системного анализа.
124. Математическое моделирование в технологии радиопрозрачных материалов.
125. Разработка доклада по материалам научного исследования в области технологии радиопрозрачных материалов и иллюстративного материала в форме постера.
126. Разработка доклада по материалам научного исследования в области технологии радиопрозрачных материалов и иллюстративного материала в форме презентации.
127. Сбор научно-технической информации для выполнения патентного исследования по ГОСТ 15.011-96 в области технологии биоситаллов с привлечением отечественных источников.
128. Сбор научно-технической информации для выполнения патентного исследования по ГОСТ 15.011-96 в области технологии биоситаллов с привлечением зарубежных источников.
129. Сбор и систематизация научной литературы в области технологии биоситаллов с использованием отечественных библиотечных систем и баз данных.
130. Анализ динамики публикаций в области технологии биоситаллов в отечественных библиотечных системах и базах данных.
131. Сбор и систематизация научной литературы в области технологии биоситаллов с использованием международных баз цитирования.
132. Анализ динамики публикаций в области технологии биоситаллов в международных базах цитирования.
133. Составление календарного плана-графика научно-исследовательской работы в области технологии биоситаллов.
134. Составление технического задания на выполнение научно-исследовательской работы в области технологии биоситаллов.
135. Составление пояснительной записки на выполнение научно-исследовательской работы в области технологии биоситаллов.
136. Составление Реферата к отчету о выполнении этапа календарного плана-графика научно-исследовательской работы в области технологии биоситаллов по ГОСТ 7.32-2001.
137. Составление Введения к отчету о выполнении этапа календарного плана-графика научно-исследовательской работы в области технологии биоситаллов по ГОСТ 7.32-2001.
138. Составление Заключения к отчету о выполнении этапа календарного плана-графика научно-исследовательской работы в области технологии биоситаллов по ГОСТ 7.32-2001.
139. Сбор, систематизация и оформление материалов научного исследования в форме отчета о выполнении этапа календарного плана-графика научно-исследовательской работы в области технологии биоситаллов по ГОСТ 7.32-2001.

140. Систематизация и анализ экспериментальных методов исследования в области технологии биоситаллов.
141. Построение плана эксперимента в области технологии биоситаллов с применением инструментов системного анализа.
142. Математическое моделирование в технологии биоситаллов.
143. Разработка доклада по материалам научного исследования в области технологии биоситаллов и иллюстративного материала в форме постера.
144. Разработка доклада по материалам научного исследования в области технологии биоситаллов и иллюстративного материала в форме презентации.
145. Сбор научно-технической информации для выполнения патентного исследования по ГОСТ 15.011-96 в области технологии биоцементов с привлечением отечественных источников.
146. Сбор научно-технической информации для выполнения патентного исследования по ГОСТ 15.011-96 в области технологии биоцементов с привлечением зарубежных источников.
147. Сбор и систематизация научной литературы в области технологии биоцементов с использованием отечественных библиотечных систем и баз данных.
148. Анализ динамики публикаций в области технологии биоцементов в отечественных библиотечных системах и базах данных.
149. Сбор и систематизация научной литературы в области технологии биоцементов с использованием международных баз цитирования.
150. Анализ динамики публикаций в области технологии биоцементов в международных базах цитирования.
151. Составление календарного плана-графика научно-исследовательской работы в области технологии биоцементов.
152. Составление технического задания на выполнение научно-исследовательской работы в области технологии биоцементов.
153. Составление пояснительной записки на выполнение научно-исследовательской работы в области технологии биоцементов.
154. Составление Реферата к отчету о выполнении этапа календарного плана-графика научно-исследовательской работы в области технологии биоцементов по ГОСТ 7.32-2001.
155. Составление Введения к отчету о выполнении этапа календарного плана-графика научно-исследовательской работы в области технологии биоцементов по ГОСТ 7.32-2001.
156. Составление Заключения к отчету о выполнении этапа календарного плана-графика научно-исследовательской работы в области технологии биоцементов по ГОСТ 7.32-2001.
157. Сбор, систематизация и оформление материалов научного исследования в форме отчета о выполнении этапа календарного плана-графика научно-исследовательской работы в области технологии биоцементов по ГОСТ 7.32-2001.
158. Систематизация и анализ экспериментальных методов исследования в области технологии биоцементов.
159. Построение плана эксперимента в области технологии биоцементов с применением инструментов системного анализа.
160. Математическое моделирование в технологии биоцементов.
161. Разработка доклада по материалам научного исследования в области технологии биоцементов и иллюстративного материала в форме постера.
162. Разработка доклада по материалам научного исследования в области технологии биоцементов и иллюстративного материала в форме презентации.

163. Сбор научно-технической информации для выполнения патентного исследования по ГОСТ 15.011-96 в области технологии специальных оптических стекол с привлечением отечественных источников.
164. Сбор научно-технической информации для выполнения патентного исследования по ГОСТ 15.011-96 в области технологии специальных оптических стекол с привлечением зарубежных источников.
165. Сбор и систематизация научной литературы в области технологии специальных оптических стекол с использованием отечественных библиотечных систем и баз данных.
166. Анализ динамики публикаций в области технологии специальных оптических стекол в отечественных библиотечных системах и базах данных.
167. Сбор и систематизация научной литературы в области технологии специальных оптических стекол с использованием международных баз цитирования.
168. Анализ динамики публикаций в области технологии специальных оптических стекол в международных базах цитирования.
169. Составление календарного плана-графика научно-исследовательской работы в области технологии специальных оптических стекол.
170. Составление технического задания на выполнение научно-исследовательской работы в области технологии специальных оптических стекол.
171. Составление пояснительной записки на выполнение научно-исследовательской работы в области технологии специальных оптических стекол.
172. Составление Реферата к отчету о выполнении этапа календарного плана-графика научно-исследовательской работы в области технологии специальных оптических стекол по ГОСТ 7.32-2001.
173. Составление Введения к отчету о выполнении этапа календарного плана-графика научно-исследовательской работы в области технологии специальных оптических стекол по ГОСТ 7.32-2001.
174. Составление Заключения к отчету о выполнении этапа календарного плана-графика научно-исследовательской работы в области технологии специальных оптических стекол по ГОСТ 7.32-2001.
175. Сбор, систематизация и оформление материалов научного исследования в форме отчета о выполнении этапа календарного плана-графика научно-исследовательской работы в области технологии специальных оптических стекол по ГОСТ 7.32-2001.
176. Систематизация и анализ экспериментальных методов исследования в области технологии специальных оптических стекол.
177. Построение плана эксперимента в области технологии специальных оптических стекол с применением инструментов системного анализа.
178. Математическое моделирование в технологии специальных оптических стекол.
179. Разработка доклада по материалам научного исследования в области технологии специальных оптических стекол и иллюстративного материала в форме постера.
180. Разработка доклада по материалам научного исследования в области технологии специальных оптических стекол и иллюстративного материала в форме презентации.
181. Сбор научно-технической информации для выполнения патентного исследования по ГОСТ 15.011-96 по тематике магистерской диссертации с привлечением отечественных источников.
182. Сбор научно-технической информации для выполнения патентного исследования по ГОСТ 15.011-96 по тематике магистерской диссертации с привлечением зарубежных источников.

183. Сбор и систематизация научной литературы по тематике магистерской диссертации с использованием отечественных библиотечных систем и баз данных.
184. Анализ динамики публикаций по тематике магистерской диссертации в отечественных библиотечных системах и базах данных.
185. Сбор и систематизация научной литературы по тематике магистерской диссертации с использованием международных баз цитирования.
186. Анализ динамики публикаций по тематике магистерской диссертации в международных базах цитирования.
187. Составление календарного плана-графика научно-исследовательской работы по тематике магистерской диссертации.
188. Составление технического задания на выполнение научно-исследовательской работы по тематике магистерской диссертации.
189. Составление пояснительной записки на выполнение научно-исследовательской работы по тематике магистерской диссертации.
190. Составление Реферата к отчету о выполнении этапа календарного плана-графика научно-исследовательской работы по ГОСТ 7.32-2001.
191. Составление Введения к отчету о выполнении этапа календарного плана-графика научно-исследовательской работы по ГОСТ 7.32-2001.
192. Составление Заключения к отчету о выполнении этапа календарного плана-графика научно-исследовательской работы по ГОСТ 7.32-2001.
193. Сбор, систематизация и оформление материалов научного исследования в форме отчета о выполнении этапа календарного плана-графика научно-исследовательской работы по ГОСТ 7.32-2001.
194. Систематизация и анализ экспериментальных методов исследования по тематике магистерской диссертации.
195. Построение плана эксперимента по тематике магистерской диссертации.
196. Построение математической модели исследуемого объекта по тематике магистерской диссертации.
197. Разработка доклада по материалам научного исследования и иллюстративного материала в форме постера.
198. Разработка доклада по материалам научного исследования и иллюстративного материала в форме презентации.
199. Разработка доклада по материалам научного исследования и иллюстративного материала в форме презентации.
200. Разработка доклада по материалам научного исследования и иллюстративного материала в форме презентации.

8 ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Комплект оценочных средств по практике «Производственная практика: научно-исследовательская работа» предназначен для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям образовательной программы, в том числе рабочей программы практики «Производственная практика: научно-исследовательская работа», а также для оценивания результатов обучения: знаний, умений, владений и уровня приобретенных компетенций.

Комплект оценочных средств включает:

- оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в форме устного опроса, позволяющего оценивать и диагностировать знание фактического материала,

- умение правильно использовать специальные термины и понятия, планировать и выполнять научное исследование;
- оценочные средства для проведения итогового контроля в форме экзамена.

8.1 Примеры вопросов для текущего контроля освоения практики (зачет с оценкой)

Текущий контроль освоения практики осуществляется в 1, 2 и 3 семестрах в устной форме. По каждому разделу практики студент получает задание, состоящее из 2-х вопросов. Ответы на каждый вопрос оцениваются по 20 баллов. Максимальная оценка – 40 баллов. Общая оценка текущего контроля складывается путем суммирования оценок за выполнение индивидуального задания в семестре и ответа на зачете с оценкой. Максимальная оценка текущего контроля – 100 баллов.

1. Принципы планирования научно-исследовательской деятельности в высшем учебном заведении.
2. Методологические подходы к организации и проведению научно-исследовательских работ.
3. Приемы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.
4. Формы апробации результатов научно-исследовательских работ.
5. Общие принципы организации проведения экспериментов и испытаний.
6. Методики и приемы обработки и анализа экспериментальных данных.
7. Формы и приемы управления научно-исследовательским коллективом.
8. Принципы разработки заданий для исполнителей научных исследований.
9. Возможные проблемы при осуществлении научно-исследовательской деятельности и способы их решения.
10. Методы удаления жидких компонентов из масс.
11. Способы определения степени обезвоживания твердого продукта.
12. Способы доказательства строения впервые полученного соединения.
13. Случаи использования ИК-спектроскопии для идентификации веществ.
14. Возможности идентификации вещества с помощью метода ЯМР.
15. Оценка погрешности эксперимента.
16. Статистическая обработка экспериментальных данных.
17. Что отличает техническую керамику тонкой и строительной керамики и от огнеупоров?
18. Разновидности структуры изделий из технической керамики.
19. Области применения и примеры видов технической керамики.
20. Виды технической оксидной керамики (по составу).
21. Виды технической неоксидной керамики (по составу).
22. Особенности сырья, применяемого для производства технической керамики.
23. Особенности получения порошков, применяемых для производства технической керамики.
24. Химические методы получения порошков, применяемых для производства технической керамики.
25. Особенности получения методом полусухого прессования заготовок, применяемых для производства технической керамики.
26. Особенности получения формовочных масс для литья заготовок, применяемых для производства технической керамики.
27. Особенности получения формовочных масс для пластического формования заготовок, применяемых для производства технической керамики.

28. Особенности удаления временных технологических связей из отформованных методом полусухого прессования заготовок, применяемых для производства технической керамики.
29. Особенности удаления временных технологических связей из отформованных методом пластического прессования заготовок, применяемых для производства технической керамики.
30. Особенности удаления временных технологических связей из отформованных методом литья из водных шликеров заготовок, применяемых для производства технической керамики.
31. Особенности удаления временных технологических связей из отформованных методом литья из неводных шликеров заготовок, применяемых для производства технической керамики.
32. Особенности процессов спекания заготовок из технической керамики.
33. Специфические свойства технической керамики. Приведите примеры
34. Основные физические и химические свойства Al_2O_3 .
35. Основные полиморфные фазы Al_2O_3 .
36. Основные способы получения глинозема.
37. Основные виды электроплавленного корунда.
38. Технология перевода сферолитов глинозема в корунд.
39. Квазихимические реакции дефектообразования в корундовой керамике с различными добавками (TiO_2 , MgO)
40. Керамика системы $Al_2O_3 - ZrO_2$.
41. Стеклообразующие добавки в корундовой керамике (виды добавок и их роль).
42. Термическая стойкость и испаряемость керамики.
43. Электрофизические свойства керамики. Примеси, ухудшающие эти свойства.
44. Корундовая керамика марки «поликор» (ВК100-1).
45. Резцы для металла из корундовой керамики.
46. Свойства и области применения корундовой керамики.
47. Твердые электролиты. Проблемы получения керамики из $\beta-Al_2O_3$.
48. Основные полиморфные фазы ZrO_2 .
49. Ионная проводимость и ее причины. Проблемы создания нагревателей из ZrO_2 .
50. Теплопроводность ZrO_2 и ее зависимость от температуры.
51. Технология получения керамики из тетрагональной фазы ZrO_2 .
52. Причины нежелательного перехода тетрагональной фазы ZrO_2 в моноклинную фазу.
53. Принцип работы кислородного датчика (сенсора).
54. Применение керамики из ZrO_2 в качестве термобарьерных, химически- и эрозионностойких покрытий для газовых турбин.
55. Частично стабилизированный ZrO_2 и области его применения.
56. Механизм трансформационного упрочнения частично стабилизированного ZrO_2 .
57. Требования к оформлению результатов научно-исследовательских работ.
58. Методы планирования эксперимента. Полный факторный эксперимент.
59. Методы планирования эксперимента. Дробный факторный эксперимент.
60. Факторное и симплекс-планирование эксперимента
61. Методы математического моделирования свойств стеклообразных материалов.
62. Методы математического моделирования свойств поликристаллических материалов.
63. Методы математического моделирования свойств вязущих материалов.
64. Методы математического моделирования свойств керамических композитов.
65. Методы математического моделирования технологии стеклообразных материалов.

66. Методы математического моделирования технологии поликристаллических материалов.
67. Методы математического моделирования технологии вязущих материалов.
68. Методы математического моделирования технологии керамических композитов.
69. Оптимизация результатов эксперимента методом крутого восхождения.
70. Корреляционный и регрессионный анализ экспериментальных данных.

Структура и пример билетов к зачету с оценкой

<i>«Утверждаю» Руководитель магистерской программы Н.А. Макаров</i>	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра химической технологии керамики и огнеупоров Производственная практика: научно-исследовательская работа
<p>Билет № 14</p> <p>1. Методологические подходы к организации и проведению научно-исследовательских работ.</p> <p>2. Возможные проблемы при осуществлении научно-исследовательской деятельности и способы их решения.</p>	

8.2 Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Реферативно-аналитическая работа не предусмотрена.

8.3 Вопросы для итогового контроля освоения практики (экзамен)

Итоговый контроль освоения материала проводится в 4 семестре в форме устного экзамена по курсу, включающего контрольные вопросы по материалу разделов 1 – 7 (см. выше). Экзаменационный билет состоит из 4 вопросов, относящихся к разным разделам практики. Ответы на вопросы экзаменационного билета оцениваются из 40 баллов (максимальная оценка), ответ на каждый вопрос оценивается по 10 баллов. Общая оценка экзамена складывается путем суммирования оценок за выполнение индивидуального задания в 4 семестре и ответа на экзамене. Максимальная оценка экзамена – 100 баллов.

1. Понятие научно-исследовательской деятельности.
2. Какие части являются составляющими в научно-исследовательской деятельности.
3. Необходимость постановки задач в начале научно-исследовательской деятельности.
4. Методы идентификации веществ.
5. Принципы выбора тематики научного исследования.
6. Структура тематики научного исследования.
7. Методы поиска научно-технической информации.
8. Библиотечное дело. Библиографоведение.
9. Источники в научно-технической литературе.
10. Электронные базы данных российских научно-технических библиотек.
11. Принципы работы с реферативными журналами.
12. Электронные базы данных Web of Science и Scopus.
13. Принципы оформления различных библиографических ссылок.
14. Патентоведение.
15. Методы анализа большого объема научно-технической литературы.

16. Методы работы с научной литературой.
17. Лабораторный журнал как основа научного исследования.
18. Протоколы испытаний – современный вид лабораторного журнала.
19. Направление, тема и тематика научно-исследовательской деятельности.
20. Правила работы с электронными базами данных российских научно-технических библиотек.
21. Принципы составления библиографического списка и библиографии источника.
22. Библиотечное дело. Библиографоведение.
23. Работа с патентными ведомствами. Каталоги и рубрикаторы.
24. Принципы работы с реферативными журналами.
25. Электронная база данных РИНЦ.
26. Методы скорочтения.
27. Современный вид лабораторного журнала.
28. Правила составления научного доклада. Актуальность, цель, результат, логика изложения.
29. Принципы создания презентации научного доклада.
30. Работа с графическими объектами, текстом, методы рисования в программе MS PowerPoint.
31. Принципы планирования научно-исследовательской деятельности в высшем учебном заведении.
32. Методологические подходы к организации и проведению научно-исследовательских работ.
33. Приемы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.
34. Формы апробации результатов научно-исследовательских работ.
35. Общие принципы организации проведения экспериментов и испытаний.
36. Методики и приемы обработки и анализа экспериментальных данных.
37. Формы и приемы управления научно-исследовательским коллективом.
38. Принципы разработки заданий для исполнителей научных исследований.
39. Требования к оформлению результатов научно-исследовательских работ.
40. Приемы составления доклада по научно-исследовательской деятельности.
41. Правила представления результатов научно-исследовательских работ для публикации в научном журнале
42. Техника безопасности при работе в лаборатории.
43. Перечень характеристик сырьевых материалов по тематике выпускной квалификационной работы.
44. Необходимость наличия раздела «Описание основных свойств используемых веществ».
45. Требования, предъявляемые к разделу «Обзор научной и патентной литературы».
46. Что является результатом научно-исследовательской деятельности.
47. Выполнение научно-исследовательской деятельности: работа коллективная или индивидуальная.
48. Экологические аспекты научно-исследовательской деятельности.
49. Экономические аспекты научно-исследовательской деятельности.
50. Области применения результатов научно-исследовательской деятельности.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4 Структура и пример экзаменационного билета

<i>«Утверждаю» Руководитель магистерской программы Н.А. Макаров</i>	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра химической технологии керамики и огнеупоров Производственная практика: научно-исследовательская работа
Экзаменационный билет № 4	
<ol style="list-style-type: none">3. Библиотечное дело. Библиографоведение.4. Экономические аспекты научно-исследовательской деятельности.5. Принципы создания презентации научного доклада.6. Что является результатом научно-исследовательской деятельности.	

9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

9.1 Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Управление интеллектуальной собственностью: учебное пособие для магистров / Г.Ф. Остапенко, В.Д. Остапенко – М.: «Дашков и К», 2016. 160 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/77296>
2. Планирование и математическая обработка результатов химического эксперимента: учебное пособие / В.И. Вершинин, Н.В. Перцев – СПб.: Лань, 2019. 236 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/115525>

Б. Дополнительная литература

1. Охрана интеллектуальной собственности: учебное пособие / Е. А. Василенко, Т. В. Мещерякова, Д. А. Бобров, В. А. Желтов – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2007. 104 с.
2. Статистическая обработка результатов активного эксперимента: учебное пособие / Т. Н. Гартман [и др.]; ред. Т. Н. Гартман – М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2006. 52 с.
3. Поиск патентной информации / Сост.: Т. В. Мещерякова, Е.А. Василенко, М.А. Сиротина, Д.А. Бобров, А.Л. Владимиров – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2002. 48 с.
4. ГОСТ 7.32-2001 СИБИБД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.

9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации

1. Реферативный журнал «Химия» (РЖХ), серия М «Силикатные материалы», ISSN 0235-2206
2. Федеральный институт промышленной собственности <http://www1.fips.ru>
3. Федеральная служба по интеллектуальной собственности <http://www.rupto.ru>
4. The United States Patent and Trademark Office <http://www.uspto.gov>
5. The European Patent Office <http://ep.espacenet.com>
6. Политематические базы данных CAPLUS, COMPENDEX (США); INSPEC (Великобритания); PASCAL (Франция).
7. Базы цитирования РИИЦ, Web of Science, Scopus
8. Ресурсы ELSEVIER: <http://www.sciencedirect.com>
9. Ресурсы SPRINGER: <http://link.springer.com>

Политематические базы данных (БД): США: CAPLUS; COMPENDEX; Великобритания: INSPEC; Франция: PASCAL.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- Ресурсы ELSEVIER www.sciencedirect.com
- www.centerprioritet.ru – СМЦ «Приоритет»: техническая документация исследований (ИКСИ), заказ литературы, русскоязычные издания
- <http://www.nanometer.ru/> – «Нанометр» – нанотехнологическое сообщество
- <http://plasma.karelia.ru/pub/nano-kurs/> – «Нано Технологии»
- <http://www.nanonewsnet.ru/> – Нанотехнологии Nano news net | Сайт о нанотехнологиях #1 в России
- <http://www.scirp.org/journal/Index.aspx> – Scientific research. Open Access
- <http://www.intechopen.com/> – In Tech. Open Science
- http://www.twirpx.com/files/chidnustry/chemistry_tech/silicate/ – Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов
- <http://www.rsl.ru> – Российская государственная библиотека
- <http://www.gpntb.ru> – Государственная публичная научно-техническая библиотека России
- <http://window.edu.ru> – Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
- <http://abc.chemistry.bsu.by/free-journals/> – ABC-Chemistry: Бесплатная научная химическая информация
- <http://new.fips.ru/registers-web/> – Сайт ФИПС. Информация о патентах
- <http://findebookee.com/> – поисковая система по книгам
- <https://elibrary.ru/> – Научная электронная библиотека.

9.3 Средства обеспечения освоения практики

Для реализации практики подготовлены следующие средства обеспечения освоения практики:

- перечень индивидуальных заданий для выполнения в процессе выполнения научно-исследовательской работы;
- перечень вопросов для текущего контроля выполнения научно-исследовательской работы;
- перечень вопросов для итогового контроля выполнения научно-исследовательской работы;
- методические указания для подготовки отчета по научно-исследовательской работе;
- <https://zoom.us/> – LMS Zoom.

10 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

Структура и состав библиотечного фонда соответствует требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения, утвержденного приказом Минобрнауки от 27.04.2000 г. № 1246. ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой

для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения обучающимися образовательной программы подготовки по направлению 18.04.01 – Химическая технология, магистерская программа «Химическая технология высокотемпературных функциональных материалов».

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ 01.01.2022 составляет 1 716 243 экз.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100 обучающихся, а для дисциплин части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, – 1 экз. на одного обучающегося.

Фонд дополнительной литературы включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу обучающихся в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

В соответствии с учебным планом научно-исследовательская работа выполняется в форме практической подготовки обучающегося в рамках аудиторных занятий и самостоятельной работы, как правило, на кафедре, осуществляющей подготовку обучающегося к защите выпускной квалификационной работы, и включает теоретическое и практическое освоение программы НИР с использованием материально-технической базы кафедры.

11.1 Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные места для магистров, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет), лаборатории, оснащенные современным оборудованием для выполнения научно-исследовательской работы, компьютерные классы. При использовании электронных изданий каждый обучающийся обеспечен во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с трудоемкостью изучаемых дисциплин.

Парк высокотемпературного газового и электротермического оборудования: печи высокотемпературные тигельные с газовым обогревом для варки стекла; электропечи сопротивления с нагревателями из хромита лантана (ВНИИЭТО); электропечи

сопротивления вакуумные (тип СШВЭ, СШВЛ); печи лабораторные тигельные электрические с силитовыми нагревателями и автоматическим регулированием температуры ПЛ 5/12,5; печь электрическая для оптического стекловарения со стекломешальной машиной; печь электрическая с установкой для вытягивания ленты стекла; печь электрическая с регулируемой газовой средой; печи электрические муфельные и установки высокотемпературные с программным управлением; печь электрическая градиентная; оборудование для отливки стекольных расплавов; сушильные шкафы; сушильные шкафы вакуумные (MLW).

Оборудование для синтеза и подготовки образцов материалов: весы электронные технические и аналитические Cauw-120D, Caux 220, DB-60H и др.; весы лабораторные (ACCULAB VICON); весы аналитические (Gibertini Crystal); лабораторная планетарная мельница RetschPM 100 с размольными телами и барабанами; мельница валковая лабораторная; мельница шаровая лабораторная; мельницы шаровые двухкамерные; дробилка щековая лабораторная; установка АПР; мельница вибрационная (ВИБРОМАШ); мельница планетарная (САНД, Сатурн); дробилка щековая; вибростол с набором сит; истиратели дисковые с наборами сит; аналитическая просеивающая машина AS 200 basic с комплектующими; однодисковая шлифовально-полировальная машина с автоматическим приспособлением для подачи образцов; ультразвуковая ванна ProSonic 1000; тигли корундовые объемом 10 – 500 мл; тигли шамотные объемом 500 – 1000 мл; химическая посуда фарфоровая; химическая посуда стеклянная; вытяжные шкафы; установка для шлифовки и полировки материалов; вибростолы; установка для гетерофазного осаждения.

Приборы и оборудование для проведения структурных исследований: рентгеновские дифрактометры с базами кристаллографических данных ICDD и информационно-поисковой системой SciGlassSoftwareSuite, в т.ч. дифрактометр D2 Phaser Bruker AXS; дериватографы с фотографической и электронной регистрацией, прибор синхронного термического анализа STA 449 F3 Jupiter; дифференциальный сканирующий калориметр; спектрально-аналитический комплекс на базе монохроматора/спектрографа MS3504i; спектрометр комбинационного рассеяния света исследовательского класса с высокоразрешающим конфокальным микроскопом Horiba, LabRamHRVisible-NIR; оптические микроскопы, в т.ч., Olimpus BX 51 с компьютерным управлением и с высокотемпературным столиком LinKam; лазерный анализатор элементного состава LEA-S500 фирмы «Solar»; масс-спектрометр с индуктивно связанной плазмой iCAP-Q; фемтосекундный лазерный комплекс TETA-X с системой диагностики излучения и позиционирования, укомплектованный оптическим столом; цифровой осциллограф TDS-154D, гониометр Г5М, микроскоп JENAPOL; лазерный гранулометр; микроскоп оптический поляризационный (ПОЛАМ-211); микроскоп металлографический (МИН-8); машины разрывные (FM-250, FM-500); установка для определения теплопроводности огнеупоров нестационарным методом (ISO 8894-1, метод крестовины); установка для определения теплопроводности высокотеплопроводных материалов стационарным методом; мост емкостей (Е8-2); тераомметр (Е6-13); измеритель иммитанса (Е7-20); осциллограф (ИРЧ-1М); микроскоп сканирующий электронный (TESCAN); дериватограф (МОМ).

Приборы и оборудование для проведения технологических испытаний: универсальная разрывная машина Shimadzu; дилатометры вертикальные и горизонтальный с компьютерным управлением Dil 402 PC; микротвердомеры с ручным и автоматическим нагружением; приборы для определения удельной поверхности порошков ПСХ 11(SP) и ПСХ-2; профилометр Протон – МИЭТ 130; установки для определения химической стойкости материалов; полярископ-поляриметр ПКС-125; установки для определения плотности материалов; рН-метры; рефрактометр Аббе оптический NAR-3Т; гидравлический пресс

ручной; гидравлический пресс полуавтомат усилием до 10 т (ИП-10); гидравлический пресс полуавтомат усилием до 50 т (ИП-50); гидравлический пресс полуавтомат усилием до 100 т (ИПС-100); климатическая камера лабораторная; вискозиметр вибрационный; вискозиметр ротационный; вискозиметр Энглера; прибор Васильева; прибор Вика; прибор Ле-Шателье.

11.2 Учебно-наглядные пособия

Комплекты плакатов к лекционным курсам; наборы образцов высокотемпературных неметаллических материалов и демонстрационных изделий из них; набор образцов типичного брака изделий; плакаты типовых постеров НИР, наборы продукции промышленных предприятий; компьютерная программа по обучению ведения технологического процесса производства портландцемента «75th ECS/CEMulator System from the World Leading Cement Equipment Manufacturer» фирмы FLSmidth; наглядно-дидактический материал по технологии производства изделий из стекла, керамики, вяжущих и композиционных материалов; альбомы дифрактограмм глинистых минералов; альбомы ИК-спектров неорганических соединений; альбомы рентгенограмм неорганических материалов.

11.3 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы; экраны; аудитории со стационарными комплексами отображения информации с любого электронного носителя; WEB-камеры; цифровая камера к оптическому микроскопу; цифровой фотоаппарат; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам части программы, формируемой участниками образовательных отношений; методические рекомендации к практическим занятиям; каталоги типов и видов продукции из высокотемпературных неметаллических материалов; каталоги продукции промышленных предприятий; раздаточный материал к лекционным курсам; учебные фильмы по процессам технологии и способам производства отдельных видов изделий; электронные учебные издания по дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; учебные фильмы к разделам дисциплин; электронные каталоги продукции; информационно-методические материалы в печатном и электронном виде по производству изделий из высокотемпературных неметаллических материалов; сборники технологических схем, буклеты и каталоги оборудования, справочники по сырьевым материалам, справочники по наилучшим доступным технологиям производства изделий из керамики, стекла, производства вяжущих материалов; справочные материалы в печатном и электронном виде по строению и свойствам тугоплавких неорганических веществ; электронная картотека по рентгенофазовому анализу; электронная картотека по фазовым диаграммам состояния тугоплавких соединений; электронная картотека фотографий микроструктуры тугоплавких неорганических веществ.

11.5 Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Государственный контракт от 14.12.2010 № 143-164ЭА/2010, Акт № Tr048787, накладная от 20.12.2010 № Tr048787	7	бессрочно
2	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License (неисключительная лицензия)	Контракт от 26.05.2020 № 28-35ЭА/2020	190	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновленную версию продукта)
3	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 17.06.2022 № 37-63ЭА/2022	не ограничено, лимит проверок 15000	19.05.2023
4	Операционная система Microsoft Windows 10 Professional 32 bit/64 bit Rus Only FQS-10150	Договор от 11.02.2019 № 26.02-Д-3.0-1293/2019	4	бессрочно
5	Microsoft Office Home and Business 2016 Rus CEE Only No Skype BOX T5D-02705	Договор от 11.02.2019 № 26.02-Д-3.0-1293/2019	4	бессрочно
6	Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y Academic Edition Enterprise. В составе: 1) Microsoft Office Professional Plus 2019 (Word, Excel, Power Point, Outlook, OneNote, Access, Publisher, InfoPath); 2) Microsoft Core CAL 3) Microsoft Windows Upgrade	Контракт от 26.05.2020 № 28-35ЭА/2020	657	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

7	SOLIDWORKS EDU Edition 2019-2020 Network – 200 Users (неисключительная лицензия)	Контракт от 26.05.2020 № 28-35ЭА/2020	1 сетевая, 200 пользователей	бессрочно
8	Учебный Комплект Компас-3D v18 на 50 мест. Проектирование и конструирование в машиностроении (неисключительная лицензия)	Контракт от 26.05.2020 № 28-35ЭА/2020	2, каждая 50 мест	бессрочно

12 ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Наименование раздела (модуля)	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Составление плана научно-исследовательской работы	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – подходы к организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы; – принципы организации проведения экспериментов и испытаний. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – приемами разработки планов и программ проведения научных исследований, технических разработок, заданий для исполнителей. 	<p>Оценка за выполнение индивидуального задания</p> <p>Оценка за отчет о НИР и зачет с оценкой</p> <p>Оценка за экзамен</p>
Раздел 2. Обзор и анализ информации по теме НИР	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы и способы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой НИР; – анализировать возникающие в научно-исследовательской деятельности затруднения и способствовать их разрешению. 	<p>Оценка за выполнение индивидуального задания</p> <p>Оценка за отчет о НИР и зачет с оценкой</p> <p>Оценка за экзамен</p>

<p>Раздел 3. Постановка цели и задач исследования</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – подходы к организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой НИР; – выполнять обработку и анализ результатов экспериментов и испытаний. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – приемами разработки планов и программ проведения научных исследований, технических разработок, заданий для исполнителей. 	<p>Оценка за выполнение индивидуального задания Оценка за отчет о НИР и зачет с оценкой Оценка за экзамен</p>
<p>Раздел 4. Методики проведения экспериментальных исследований</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы организации проведения экспериментов и испытаний. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать возникающие в научно-исследовательской деятельности затруднения и способствовать их разрешению. 	<p>Оценка за выполнение индивидуального задания Оценка за отчет о НИР и зачет с оценкой Оценка за экзамен</p>
<p>Раздел 5. Проведение теоретических и экспериментальных исследований</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – подходы к организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы; – принципы организации проведения экспериментов и испытаний. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать возникающие в научно-исследовательской деятельности затруднения и способствовать их разрешению. 	<p>Оценка за выполнение индивидуального задания Оценка за отчет о НИР и зачет с оценкой Оценка за экзамен</p>
<p>Раздел 6. Обработка экспериментальных данных</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы организации проведения экспериментов и испытаний. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять обработку и анализ результатов экспериментов и испытаний; – анализировать возникающие в научно-исследовательской деятельности затруднения и способствовать их разрешению. 	<p>Оценка за выполнение индивидуального задания Оценка за отчет о НИР и зачет с оценкой Оценка за экзамен</p>

Раздел 7. Подготовка научной публикации	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы и способы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять обработку и анализ результатов экспериментов и испытаний; – анализировать возникающие в научно-исследовательской деятельности затруднения и способствовать их разрешению. 	Оценка за выполнение индивидуального задания Оценка за отчет о НИР и зачет с оценкой Оценка за экзамен
---	---	--

13 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

1. Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 06.04.2021 № 245);

2. Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

3. Положением о практической подготовке обучающихся в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» (утв. решением Ученого совета университета от 25.11.2020, протокол № 4);

4. Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе
«ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА»
основной образовательной программы

Направление подготовки 18.04.01 Химическая технология

Магистерская программа «Химическая технология
высокотемпературных функциональных материалов»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания кафедры ХТКиО № 16 от «24» июня 2022 г.

