

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 29.09.2023 09:50:39
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
и методической работе
_____ Б.В. Пекаревский
«25» марта 2019 г.

Программа
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
(НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)

Направление подготовки

04.04.01 Химия

Направленность образовательной программы

Физическая химия и химия твердого тела

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Санкт-Петербург

20__

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Доцент		Е.А.Павлова

Программа практики «Научно-исследовательская работа» обсуждена на заседании кафедры физической химии протокол «05» февраля 2019 № 6

Заведующий кафедрой

С.Г.Изотова

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химии веществ и материалов протокол «21» марта 2019 № 6

Председатель

С.Г.Изотова

СОГЛАСОВАНО

Руководитель программы по направленности «Физическая химия и химия твердого тела»		член-корреспондент РАН Гусаров В.В.
Руководитель направления подготовки «Химия»		доцент С.Г.Изотова
Директор библиотеки		Т.Н.Старостенко
Начальник отдела практики учебно-методического управления		Е.Е.Щадилова
Начальник УМУ		С.Н.Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Вид, способ и формы (тип) проведения практики	4
2. Перечень планируемых результатов обучения при выполнении практики	5
3. Место практики в структуре образовательной программы	8
4. Объем и продолжительность практики.....	8
5. Содержание практики	8
6. Отчётность по практике.....	12
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	12
8. Перечень литературы и ресурсов сети «Интернет».....	14
9. Перечень информационных технологий.....	15
10. Материально-техническая база для проведения производственной практики	16
11. Особенности организации НИР инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	18
Приложение № 1	19
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по НИР.....	19
Приложение № 2.....	29
Перечень профильных организаций для проведения НИР.....	29
Приложение № 3	30
Пример задания на практику	30
Приложение № 4.....	32
Пример титульного листа отчёта по практике.....	32
Приложение № 5.....	33
Пример отзыва руководителя практики	33

1. Вид, способ и формы (тип) проведения практики

Производственная практика (НИР) является обязательной частью программ магистратуры «Химия», видом учебной деятельности, направленной на получение опыта профессиональной деятельности.

Производственная практика (НИР) вид практики, входящий в блок «Практики» образовательной программы магистратуры. Она проводится в целях получения первичных умений и навыков.

Производственная практика (НИР) - вид практики, направленный на получение опыта профессиональной деятельности, формирование, закрепление и развитие практических навыков и компетенций магистрантов в процессе выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и ориентированной на их профессионально-практическую подготовку.

При разработке программы практики учтены требования профессионального стандарта: «Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. № 604н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 сентября 2015 г., регистрационный № 38984).

Тип практики - научно-исследовательская работа, является обязательной частью программы магистратуры (в том числе инклюзивного образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья), видом учебной деятельности по направлению подготовки 04.04.01 Химия.

Форма проведения практики: рассредоточенная.

2. Перечень планируемых результатов обучения при выполнении практики

Выполнение НИР направлено на формирование элементов компетенций, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы по выбранным видам профессиональной деятельности:

- общепрофессиональных компетенций ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4;
- профессиональных компетенций: ПК-1, ПК-2, ПК-3.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-1. Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	ОПК-1.01(Н).1 Способен выполнять синтез материалов (в т.ч. наноматериалов и функциональных материалов) в рамках индивидуального исследования	Знать новые методики синтеза и характеристики веществ и материалов, приборов и программного обеспечения. ЗН1
		Уметь проводить синтез материалов с заданными свойствами с выходом целевого продукта согласно заявленной методике используя современные приборы и программное обеспечение, базы данных. У1
		Владеть навыками использованием IT технологий, моделирования свойств веществ (материалов) и химических процессов для решения профессиональных задач. Н1.
ОПК-2. Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	ОПК-2.01(Н).1 Демонстрирует способность анализировать, обобщать результаты, полученные экспериментальными и расчетно-теоретическими методами, оценивать перспективы практического применения НИР.	Знать основные синтетические и аналитические методы математических моделей в химии. ЗН2
		Уметь проводить критический анализ результатов, систематизацию и обобщения результатов НИР. Формулировать заключения и выводы по теме исследования. У2
		Владеть навыками анализа и обобщения и сравнения экспериментальных и теоретических результатов НИР. Н2
ОПК-3. Способен использовать вычислительные методы и	ОПК-3.01(Н).1 Использование вычислительных методов для решения поставленных индивидуальных задач	Знать основы информационных технологий, основные возможности и правила работы со стандартными программными продуктами. ЗН3.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности		Уметь применять стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности .У3
		Владеть навыками использованием ИТ технологий, моделирования свойств веществ (материалов) и химических процессов для решения профессиональных задач. Н3
ОПК-4. Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов	ОПК-4.01(Н).1 Способность представлять результаты исследований, готовить их к публикации	Знать современную периодическую научную литературу, требования к авторам статей ведущими научными изданиями; основы ведения профессиональных дискуссий
		Уметь представлять результаты профессиональной деятельности в устном и мультимедийном формате на различных публичных мероприятиях; готовить к опубликованию результаты НИР
		Владеть базовой терминологией своей в профессиональной области, опытом анализа профессионально ориентированных текстов, опытом публичных выступлений на конференциях и семинарах
ПК-1. Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-1.01(Н).1 Составление общего плана исследования и детальные планы отдельных стадий	Знать основы планирования, современное видение проблемы исследования: существующие научные концепции, систему подходов и методы решения ЗН4
		Уметь планировать исследовательскую работу, правильно ставить цели и задачи исследования, выбирать необходимые методики и реагенты, оценивать свои возможности. У4
		Владеть навыками критического анализа современных научных достижений, приемами целеполагания, способами планирования,

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
		организации, самоконтроля. Н4
ПК-2. Способен проводить поиск научной информации в выбранной области химии и/или смежных наук	ПК-2.01(Н).1 Способность проводить поиск научной патентной информации	Знать основные источники информации, методы проведения поиска, особенности хранения и обработки химической информации в электронном виде. ЗН5
		Уметь проводить поиск научной и патентной информации и определять патентную чистоту. У5
		Владеть навыками отбора рациональных приемов поиска научной и научно-технической информации, патентного поиска в области исследования Н5
ПК-3. Способен на основе критического анализа результатов НИР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-3.01(Н).1 Демонстрирует понимание перспектив практического применения результатов НИР, способен к критическому анализу результатов НИР	Знать историю исследуемой научной проблемы и современные тенденции ее решения. ЗН6
		Уметь обосновывать актуальность, новизну, теоретическую и практическую значимость собственного исследования, делать выводы из проведенного исследования и определять перспективы дальнейшей работы.. У6
		Владеть навыками критического анализа собственных исследований, оценивать безопасность выполнения этапов исследований, точность результатов. Н6

3. Место практики в структуре образовательной программы

Научно-исследовательская работа Б2.В.02.01(Н) (НИР) – входит в состав производственной практики, и проводится согласно учебному плану в течение 1,3 и 4 семестра *рассредоточенно*.

НИР базируется на ранее изученных дисциплинах, включая освоение образовательных программ высшего образования – бакалавриат и специалитет, и дисциплинах базовой и вариативной частей учебного плана магистратуры:

«Организация научного проекта»;

«Автоматизированные информационные системы в химической промышленности»;

«Особочистые вещества и материалы»;

«Структура и свойства наноматериалов»;

«Полимерные наноматериалы»;

«Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов».

Для выполнения НИР, обучающийся должен соответствовать пороговым требованиям к результатам обучения (знаниям, умениям), приобретённым в результате предшествующего освоения учебных дисциплин, и не иметь по ним академических задолженностей на начало НИР.

Полученные при выполнении НИР знания необходимы обучающимся при освоении учебных дисциплин, изучаемых в последующих семестрах, преддипломной практики, государственной итоговой аттестации, подготовке магистерской диссертации и в будущей профессиональной деятельности.

4. Объем и продолжительность практики

Общая трудоемкость НИР составляет 12 зачетных единиц.

Продолжительность НИР составляет 8 недель (432 академических часа).

Практика проводится в форме контактной работы и в иных формах в два непрерывных этапа.

Производственная практика в форме научно-исследовательской работы проводится *рассредоточенно*:

Семестр	Количество з.е.	Часы	Форма контроля
1	4	144 В т.ч. КПр-108, СР-36	зачтено
3	12	432 В т.ч. КПр-324, СР-108	-
4	9	324 В т.ч. КПр-252, СР-72	зачтено

5. Содержание практики

Научно-исследовательская работа (НИР), ориентированная на научно-исследовательскую деятельность, проводится для магистрантов, обучающихся по дневной (очной) форме и является выполнением индивидуального задания по теме выпускной квалификационной работы.

Производственная практика (НИР) предполагает проведение научно-исследовательской работы в ведущих научных лабораториях и группах на предприятиях и организациях, в учебно-научных лабораториях СПбГТИ(ТУ) и других вузов. Конкретная форма проведения практики определяется научным руководителем магистранта совместно с обучающимся и представителем работодателя.

Квалификационные умения выпускника по направлению «Химия» (направленность программы «Физическая химия и химия твердого тела») для решения профессиональных

задач научно-исследовательской деятельности должны сформироваться в результате прохождения отдельных этапов НИР. Виды выполняемых работ на различных этапах выполнения НИР приведены в таблице 1.

Обязательным элементом НИР является инструктаж по технике безопасности.

Продолжительность трудовой недели для обучающегося во время прохождения практики не должна превышать 40 часов.

В процессе практики текущий контроль за работой обучающегося осуществляется руководителем практики в рамках регулярных консультаций.

Основным содержанием НИР является выполнение индивидуального задания по теме магистерской диссертации.

Таблица 1 – Виды работ

Этап выполнения	Виды работ	Форма контроля
Подготовительный	Изучение инструкций по технике безопасности; планирование научно-исследовательской работы, включающее: ознакомление с тематикой исследовательских работ в данной области; выбор и обоснование темы исследования; составление план-графика НИР.	Опрос по технике безопасности; раздел в отчёте
Индивидуальная работа	Индивидуальная работа обучающегося по теме выпускной квалификационной работы. Подготовка и написание аналитического обзора (реферата) исследовательских работ по выбранной теме НИР. Анализ промежуточных результатов и, при необходимости, корректировка плана выполнения НИР. Представление промежуточных результатов в виде тезисов научных докладов и статей, заявок на интеллектуальную собственность, в виде устных и стендовых докладов на конференциях молодых ученых СПбГТИ(ТУ), других конференциях и семинарах. Составление отчёта по НИР.	Отчёт
Заключительный	Анализ и представление итоговых результатов НИР.	Зачёт по НИР

Содержанием НИР, ориентированной на научно-исследовательскую деятельность, является:

- постановка целей и задач научного исследования (совместно с руководителем);
- определение объекта и предмета исследования (совместно с руководителем);
- согласование с руководителем индивидуального плана-графика НИР с указанием в нём основных мероприятий и сроков их реализации;
- обоснование актуальности выбранной темы НИР и характеристика современного состояния изучаемой проблемы;
- характеристика методологического аппарата, который предполагается использовать в дипломной работе (проекте), составление библиографического списка по выбранному направлению исследования (не менее 20 наименований) и изучение основных литературных (научные монографии, статьи в научных журналах и сборниках научных трудов, авторефераты диссертаций, диссертации), патентных, Интернет- и иных информационных источников, которые будут использованы в качестве теоретической и

прикладной базы исследования;

- обзор информационных источников по предполагаемой теме дипломной работы (проекта), который основывается на актуальных научно-исследовательских работах и содержит анализ основных результатов и научных выводов, полученных специалистами в области проводимого исследования, оценку их применимости в рамках выполняемой НИР;
- обоснование методологии и организация сбора данных, методов исследования и обработки результатов, оценки их достоверности и достаточности, самостоятельное получение фактического (экспериментального) материала для последующей магистерской диссертации.

Частью содержания НИР в форме научного семинара является:

- выступления на научном семинаре кафедры с докладом (презентацией) о промежуточных результатах выполнения НИР;
- участие в работе ежегодной научной конференции СПбГТИ(ТУ) – публикация тезисов статьи с результатами НИР;
- участие в работе научной конференции (ежегодной научной конференции СПбГТИ (ТУ) и др.) с устным докладом.

Содержанием НИР в форме работы с научно-исследовательской литературой на иностранном языке является:

- составление библиографического списка по выбранному направлению исследования (не менее 5 наименований) и изучение основных литературных (статьи в научных журналах и сборниках научных трудов), патентных, Интернет- и иных информационных источников на иностранном языке, которые будут использованы в качестве теоретической и прикладной базы научного исследования;
- обзор информационных источников по теме НИР на иностранном языке, который основывается на актуальных научно-исследовательских работах и содержит анализ основных результатов и научных выводов, полученных специалистами в области проводимого исследования, оценку их применимости в рамках выполняемой НИР.

Содержанием НИР в форме подготовки к магистерской диссертации является:

- интерпретация (анализ) полученных в ходе выполнения НИР экспериментальных данных;
- подготовка отчёта о НИР, включающего подготовленный текст, тезисы подготовленной по итогам практики (НИР) статьи в научный журнал и иллюстративный материал (презентацию).

Направленность подготовки магистров по направлению. 04.04.01 - «Химия» отражается в содержании индивидуальных тем НИР, утверждаемых на заседании кафедры.

В зависимости от научных интересов магистранта, специфики и характера выполняемой работы практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности для каждого студента магистратуры конкретизируется и дополняется. Содержание практики может иметь различия в связи с разной направленностью деятельности предприятий (организаций).

В процессе практики магистранты участвуют во всех видах научно-исследовательской и организационной работы базы практики.

Во время прохождения практики магистранты

1. Изучают:

- конкретные технологические операции и процессы процессов производства, обработки и модификации компонентов, наноматериалов и наносистем на предприятии, где проводится практика;
- химические и технологические особенности применяемого сырья и его соответствие требованиям технологического процесса;

–технологические схемы отдельных переделов производства, состава и технологических особенностей перерабатываемых сырьевых шихт, норм расхода сырья, технологических нормативов;

–мероприятия по технике безопасности и охране труда, нормативно-техническую документацию и системы сертификации материалов и изделий.

2. Знакомятся:

- с ассортиментом продукции предприятия;
- с сырьевой базой предприятия, технологией разработки и транспортировки сырья;
- с конструктивными особенностями основного и вспомогательного оборудования на данном предприятии, с показателями использования ведущих агрегатов по мощности и во времени;

3. Выполняют:

- научно-производственные исследования по теме магистерской диссертации.

4. Участвуют:

- в поиске оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты;

- в организации работы по осуществлению авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых объектов;

- в маркетинговых исследованиях и подготовке бизнес – планов выпуска и реализации конкурентоспособных изделий и технологий, в разработке планов и программ организации инновационной деятельности;

- в научно-практических конференциях и семинарах.

Примеры тем НИР, характеризующие направление подготовки «Химия»:

1. Получение материалов на основе систем ZrO_2 - MgO с высокими эксплуатационными характеристиками.

2. Исследование влияния добавок на свойства материалов систем CaO - SiO_2 .

3. Влияние добавок микрокремнезема на свойства низкоцементных бетонов.

4. Наночастицы оксида цинка, зависимость их строения, размера и морфологии от условий синтеза.

5. Влияние различных светочувствительных красителей на характеристики солнечного элемента на их основе.

6. Формирование, строение и свойства наноструктур в системе MgO - Al_2O_3 - TiO_2 .

7. Термодинамические свойства соединений в системах Bi - $Ba(Sr)$ - Cu - R - O (R – $P3Э$).

8. Растворимость технической смеси тяжелых фуллеренов $C_{76}+C_{78}+C_{84}$ в C_6H_6 , $C_6H_5CH_3$ и $C_6H_4(CH_3)_4$ в интервале температур 10 ± 0 °С.

9. Особенности формирования и свойств нанотрубок со структурой хризотила, допированных d-элементами.

10. Исследование процессов модификации поверхности детонационных наноалмазов ионами лантанидов.

11. Синтез алмазоподобных пленок реакцией типа реакции Вюрца-Фиттига из $Bг$ -производных легких фуллеренов $C_{60}Bг_n$, $C_{70}Bг_n$ ($n=6,8,10,14$).

12. Влияние модифицирующих добавок на свойства бетонов.

13. Получение и исследование катализаторов на основе наноразмерного оксида алюминия.

14. Получение наноразмерных покрытий Al_2O_3 плазмохимическим методом.

15. Синтез и физико-химические свойства твердых растворов нестехиометрического состава в системе Fe_2O_3 – Cr_2O_3 .

6. Отчётность по практике

По итогам проведения производственной практики - научно-исследовательской работы (НИР) обучающийся представляет отчет и отзыв руководителя практики от предприятия после прохождения практики в конце 1, 3 и 4 семестров.

Текущий контроль успеваемости проводится на научных семинарах в форме отчета обучающегося о выполнении НИР.

По окончании НИР в 1 и 4 семестре студент сдает зачет по практике (НИР) комиссии, назначенной заведующим кафедрой. В состав комиссии входят преподаватели кафедры и руководитель практики (научный руководитель магистранта).

Объем отчета и его содержание определяется руководителем практики совместно с обучающимся и руководителем НИР с учетом требований СТО СПбГТИ(ТУ) 015-2013.

По итогам проведения НИР обучающийся представляет руководителю практики оформленный письменный отчет, включающий тезисы подготовленной по итогам практики (НИР) статьи в научный журнал, и отзыв руководителя практики от профильной организации и содержать оценку уровня их сформированности

При проведении стационарным способом НИР, в структурном подразделении СПбГТИ(ТУ) отзывом руководителя научной работы от предприятия считается отзыв руководителя практики от структурного подразделения.

Объем отчета и его содержание определяется руководителем практики совместно с обучающимся и руководителем практики от профильной организации с учетом выданного задания на практику.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по итогам НИР, ориентированной на научно-исследовательскую деятельность проводится на основании письменного отчета/презентации, выступления с сообщением и отзыва руководителя НИР в сроки, установленные на основании приказа ректора «Об организации и проведении практики» определяются сроки аттестации по итогам практики. По итогам письменного отчета и устного выступления магистранта комиссия оценивает как *зачет/ не зачет*. Сообщение магистранта может происходить в виде доклада или презентации (возможно выступление на иностранном языке) и проходит в виде дискуссии, в ходе которой члены комиссии задают вопросу магистранту.

Зачет по НИР, ориентированной на научно-исследовательскую деятельность приравниваются к зачетам по теоретическому курсу обучения и учитывается при подведении итогов сессии и общей успеваемости студента.

Студент, не выполнивший программу НИР по уважительной причине, направляется на выполнение НИР вторично.

Студент, не выполнивший без уважительной причины требования программы НИР или получивший отрицательную оценку, должен быть отчислен из вуза как имеющий академическую задолженность.

В процессе практики текущий контроль за работой студента, в том числе самостоятельной, осуществляется руководителем НИР в рамках регулярных консультаций, отдельная промежуточная аттестация по отдельным разделам НИР не требуется.

Магистрант должен приобрести практические навыки и умения согласно формируемым компетенциям.

Предприятия и организации – база практик оснащены современным оборудованием для синтеза и изучения физико-химических свойств новых функциональных материалов с высокими эксплуатационными характеристиками, в том числе, наноматериалов.

Выбор базы практик (в том числе научно-исследовательской работы) осуществляется с учетом вида профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник, освоивший программу магистратуры, и характера программы магистратуры.

Результаты НИР считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

В процессе оценки результатов НИР проводится широкое обсуждение с привлечением работодателей, позволяющее оценить уровень компетенций, сформированных у обучающегося и оценка компетенций, связанных с формированием профессионального мировоззрения и определения уровня культуры.

Зачет по практике принимается на заседании кафедры (по итогам научного семинара).

Типовые контрольные вопросы при проведении зачета приведены в Приложении 1 (ФОС), который позволяет установить сформированность общекультурных и профессиональных компетенций по итогам выполнения НИР и предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций.

Примеры вопросов на зачете:

1. Какие электронные библиотечные системы, профессиональные интернет-ресурсы использовались при выполнении НИР?

2. Какие методы исследования использовались при выполнении НИР?

Промежуточная аттестация по итогам НИР проводится на основании инструктажа по технике безопасности, отчета по практике и положительного отзыва руководителя практики (НИР), представленных обучающимся в установленные сроки к зачету.

8. Перечень литературы и ресурсов сети «Интернет»

8.1 Нормативная документация

1. ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.01 Химия (уровень – магистратура) (Утвержден приказом Минобрнауки России от 13.07.2017 №655)
2. Учебный план по программе магистратуры, направлению 04.04.01-Химия СПбГТИ(ТУ)
3. СТО СПбГТИ(ТУ) 015-2013 Стандарт организации. Порядок организации и проведения практики студентов. Общие требования, - СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2013, - 89 с.
4. Профессиональный стандарт «Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. № 604н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 сентября 2015 г., регистрационный № 38984).

8.2. Учебная литература

а) печатные издания:

1. Фахльман, Б. Химия новых материалов и нанотехнологии: учебное пособие / Б.Фахльман. - Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект», 2011. – 464 с.
2. Корсаков, В.Г. Физическая химия твердого тела / В.Г.Корсаков, М.М. Сычев, С.В. Мякин. – СПб: Изд-во ПГУПС, 2008. – 176 с.
3. Беляков, А.В. Химические основы нанотехнологии твердофазных материалов различного назначения: Учебное пособие/ А.В.Беляков, Е.В.Жариков, А.А.Малыгин. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2006, 102с.
4. Елисеев, А.А. Функциональные наноматериалы/ А.А. Елисеев, А.В. Лукашин; под ред. Ю.Д. Третьякова. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. – 456 с.
5. Суздаев, И.П. Нанотехнология: Физикохимия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов/ И.П. Суздаев. - М.: Книжный дом «ЛИБРОМ», 2009. – 592с.
6. Кобаяси, Н. Введение в нанотехнологию/ Н. Кобаяси.- пр. с японск.. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. - 134с.
7. Гусев, А.И. Наноматериалы. Наноструктуры. Нанотехнологии/ А.И.Гусев. - 2-е изд., испр.- М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. – 415с.
8. Дьячков, П.Н. Углеродные нанотрубки: строение, свойства, применения/ П.Н. Дьячков. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 293с.
9. Пул, Ч. – мл. Нанотехнологии/ Ч. Пул, Ф.Оуэн. - М.: Техносфера, 2007.- 375с.

б) электронные издания:

1. Производственные наукоемкие системы: учеб. пособие / Т.В.Лукашова [и др.]; СПбГТИ(ТУ). Каф. теорет. основ материаловедения. – СПб., 2010. - 152 с. (ЭБ)
2. Афанасьев Б.Н. Физическая химия. Учебное пособие для вузов по направлениям «Химическая технология», «Биотехнология» и «Энергосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»/ Б.Н.Афанасьев, Ю.П.Акулова. – СПб.; М., Краснодар:Лань, 2012. – 463с.(ЭБС)
3. Комлев, А. А. Термодинамика фазовых равновесий и расчет фазовых диаграмм [Текст]: учебное пособие / А. А. Комлев, О. В. Проскурина. - СПб.: СПбГТИ(ТУ). 2014. - 97 с. (ЭБ)
2. Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов: лабораторный практикум / М.М.Сычев [и др.] – СПбГТИ(ТУ). Каф. теорет. основ материаловедения. – СПб. 2013. – 161 с.(ЭБ)

8. Старостин, В.В. Материалы и методы нанотехнологии: учебное пособие / В. В. Старостин; ред. Л. Н. Патрикеев. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 434 с.(ЭБС)

8.3. Ресурсы сети «Интернет»:

Сайт Федерального института промышленной собственности Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам, <http://www1.fips.ru>.

Всероссийский институт научной и технической информации, <http://www.viniti.ru>.

ГосНИИ информационных технологий. Режим доступа - <http://www.informika.ru>

Сайт Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору. Режим доступа - www.gosnadzor.ru,

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов

<http://fcior.edu.ru/search.page?phrase=>

<http://e.lanbook.com>

9. Перечень информационных технологий

9.1. Информационные технологии:

- поиск литературной и патентной информации в сети Интернет и базах данных
- обработка информации и экспериментальных данных с использованием вычислительной техники.
- подготовка презентаций

9.2. Программное обеспечение:

- пакеты прикладных программ стандартного набора (Microsoft Office, MathCAD);
- прикладное программное обеспечение автоматического управления научной аппаратурой:
 - прикладное программное обеспечение анализа изображений;
 - программное обеспечения обработки и расшифровки экспериментальных данных;
 - доступ к поисковым системам в сети Интернет для поиска необходимых научно-технических и патентных источников.

9.3. Базы данных и информационные справочные системы:

Сайт Европейского патентного ведомства. Режим доступа - <http://ep.espacenet.com>.

Сайт Федерального института промышленной собственности Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам. Режим доступа - <http://www1.fips.ru>.

Всероссийский институт научной и технической информации. Режим доступа - <http://www.viniti.ru>

ГосНИИ информационных технологий. Режим доступа - <http://www.informika.ru>.

Сайт Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору. Режим доступа - www.gosnadzor.ru,

Сайт Нанотехнологического сообщества «Нанометр». Режим доступа - www.nanometr.ru

Приборостроение для нанотехнологий. Режим доступа - <http://www.nt-mdt.ru>

Сайт Рекламно-издательского центра «Техносфера». Режим доступа - <http://www.technosphaera.ru>

Сайт о нанотехнологиях #1 в России. Режим доступа - www.nanonewsnet.ru

Повесть А.Лазаревича «Нанотех». Режим доступа - www.mno.ru/books/eoc/eoc.pho
«Цивилизация богов» А.Капация. Прогноз развития науки и техники в 21 веке. Режим доступа - www.prognosis.org.ua –

Нанотехнологическая инициатива США. Режим доступа - www.nano.dov

Сайт Р. Курцвейла. Режим доступа - www.kurzweilai.net

ACS Nano. Режим доступа - <http://pubs.acs.org/journal/ancac3> РНБ, СПбГУ, БАН

ACS NanoLetters. Режим доступа - <http://pubs.acs.org/journal/nalefd> РНБ, СПбГУ, БАН
Journal of Nanotechnology/ Режим доступа -
<http://www.hindawi.com/journals/jnt/aip.629463.html> - jnrhsnsq ljcneg
Nanotechnology - Режим доступа - <http://iopscience.iop.org/0957-4484> РНБ, СПбГУ,
БАН
Nature Nanotechnology/ Режим доступа - <http://www.nature.com/nnano/index.html>
Издательство IEEE. Режим доступа - www.ieee.org,
Издательство SPRINGER. Режим доступа - www.springerlink.com,
Научный центр CHEMWEB. Режим доступа - www.chemweb.com,
Научный центр PUBLS.ACS. Режим доступа - www.pubs.acs.org,
Библиотека DOAJ. Режим доступа - www.doaj.org,
RSC Publishing journals Режим доступа - www.rsc.org/Publishing/Journals/Index.asp,
Библиотека патентов. Режим доступа - www.uspto.gov,
Химическая энциклопедия.Режим доступа -
<http://www.cnsnb.ru/AKDiL/0048/default.shtm> ,
Библиотека eLIBRARY. Режим доступа - www.elibrary.ru ,
Библиотека. Режим доступа - www.chemport.ru,
Библиотека. Режим доступа - www.diss.rsl.ru,
Библиотека.Режим доступа - www.biblioclub.ru,
Аналитическая химия в России. Библиотека. Режим доступа -
<http://www.rusanalytchem.org>,
Российский химико – аналитический портал. Режим доступа - <http://www.anchem.ru>,
Российский химико – аналитический портал. Режим доступа -
<http://www.chem.msu.ru>.

10. Материально-техническая база для проведения производственной практики

НИР проводится с использованием современных образовательных технологий, основанных на использовании вычислительной техники и современного парка научно-исследовательских приборов.

Кафедра физической химии оснащена необходимым научно-исследовательским оборудованием в области физической химии и химии твердого тела, измерительными и вычислительными комплексами и другим материально-техническим обеспечением, необходимым для полноценного прохождения практики, а именно: рентгеновским дифрактометром XRD 7000s, Фурье спектрометром с программным обеспечением; установками для проведения физико-химических исследований. Обучающие имеют возможность проводить исследования в межфакультетских научно-исследовательских лабораториях на современных приборах и аппаратах, в т.ч на современных компьютерах, которые соединены в локальную вычислительную сеть с выходом в Интернет через отдельный сервер, подключенный к сети института.

Магистранты имеют возможность проводить научно-исследовательскую работу с привлечением современного оборудования в Учебно-научном центре коллективного пользования «Химическая сборка наноматериалов», «Инжиниринговом центре», которые оснащены современным лабораторным технологическим и исследовательским оборудованием.

При прохождении практики магистранты могут использовать материально-техническое оборудование кафедры физической химии и Инжинирингового центра СПбГТИ(ТУ):

- дистиллятор ДЭМ-10,
- рефрактометр-470,
- ИК-Фурье спектрофотометр ФСМ-1202,

- весы QHAUS RV-313,
 - рентгеновский дифрактометр XRD-7000S (Инв. № 1101050823),
 - приставка к дифрактометру НТК-1200 (Инв. № 2101069889),
 - сканирующий зондовый атомно-силовой микроскоп ShimadzuSPM-9700,
 - лазерный дифракционный анализатор размеров частиц Shimadzu SALD-7500nano,
 - термомеханический анализатор изменения линейных размеров образца Shimadzu TMA-60,
 - трибометр Anton Paar ТНТ,
 - реометр Anton PaarPhysica MCR 302,
 - ИК-Фурье спектрометр Shimadzu IRTracer-100,
 - дифференциальный сканирующий калориметр Shimadzu DSC-60 Plus,
 - дериватограф Shimadzu DTG-60,
 - универсальная испытательная машина Shimadzu AG-XD plus, 20kN-50kN,
 - спектрофотометр Shimadzu UV-1800,
 - многофункциональная лабораторная машина для перемешивания MagicLab-XP,
 - спектрометр ЯМР Bruker AVANCE III HD 400 NanoBay,
 - растровый электронный микроскоп TescanVega 3 SBH,
 - рентгеновский дифрактометр RigakuSmartLab 3,
 - прибор для проведения измерений температуро- и теплопроводности Netzsch LFA 457 MicroFlash,
 - прибор синхронного термического анализа Netzsch STA 449 F3 Jupiter.
- учебно-научного центра коллективного пользования «Химическая сборка наноматериалов:
- сканирующий зондовый микроскоп Solver P47 Pro,
 - учебно-научный класс по нанотехнологии на базе 6 СЗМ NanoEducator,
 - ИК Фурье-спектрометр ФСМ 1201, спектрофотометр Specord 200, Сорбтометр Sorbi N.4.1,
 - дифрактометр настольный рентгеновский ДНР “Дифрей”,
 - дериватограф Q-1500D,
 - установка определения угла смачивания KRUSS DSA14,
 - инфракрасный спектрофотометр ИКС-29,
 - лабораторные нанотехнологические проточные и вакуумные установки.
- Профильные организации представлены в Приложение №2.
- Выбор профильной организации НИР осуществляется с учетом вида профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник, освоивший программу магистратуры, и характера программы магистратуры. Материально-техническая база кафедр и профильных организаций соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении практики и обеспечивает проведение практики обучающихся.
- Направления профессиональной деятельности профильной организации и подразделений СПбГТИ(ТУ) должны включать:
- исследование, получение и применение фуллеренов;
 - создание технологий получения новых видов продукции, включая продукцию, полученную с использованием нанопокровов;
 - реализацию современных методов исследования и синтеза в соответствии с соблюдением законодательных и нормативных национальных и международных актов;
 - организацию и проведение контроля качества сырья, промежуточных продуктов и готовой продукции;
 - изучение влияния выбора способа получения на свойства материала с заданными свойствами;
 - формирование соединений с заданной структурой в условиях глицин-нитратного горения и гидротермального синтеза.

- исследование формирования и кинетики синтеза материалов с помощью РФА;
- изучение образования термически стабильных композиционных наночастиц в различных системах;
- организацию и проведение контроля качества сырья, промежуточных продуктов и готовой продукции и т.д.

11. Особенности организации НИР инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Программа магистратуры предусматривает возможность обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Производственная практика НИР для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей, состояния здоровья и требований по доступности мест прохождения практики.

При наличии заключения медико-социальной экспертизы об отсутствии необходимости корректировки учебного плана по состоянию здоровья либо на основании личного заявления обучающегося производственная практика (отдельные этапы производственной практики) может проводиться на общих основаниях.

Программа практики, включая задание на производственную практику, объем и содержание отчета, сроки и перечень адаптированных (при необходимости) вопросов для промежуточной аттестации по итогам практики (зачета) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается руководителем практики индивидуально, согласовывается с обучающимся, руководителем направления подготовки и представителем профильной организации.

При выборе профильной организации проведения производственной практики учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы относительно возможных условий и видов труда обучающегося с ограниченными возможностями здоровья.

Объем и содержание задания на практику, отчета по практике определяются в индивидуальном порядке.

Промежуточная аттестация по практике инвалида и лица с ограниченными возможностями здоровья проводится на основании письменного отчета и отзыва руководителя практики, в доступных для обучающегося формах.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по НИР

1 Перечень компетенций и этапов их формирования.

Компетенции		
Индекс	Формулировка	Этап формирования
ОПК-1.	Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	Промежуточный
ОПК-2	. Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	Промежуточный
ОПК-3.	Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	Промежуточный
ОПК-4.	Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов	Промежуточный
ПК-1.	Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	Промежуточный
ПК-2.	Способен проводить поиск научной информации в выбранной области химии и/или смежных наук	Промежуточный
ПК-3.	Способен на основе критического анализа результатов НИР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	Промежуточный

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	УРОВНИ СФОРМИРОВАННОСТИ (описание выраженности дескрипторов – пороговый уровень)
ОПК-1.01(Н).1 Способен выполнять синтез материалов (в т.ч. наноматериалов и функциональных материалов) в рамках индивидуального исследования	Знает новые методики синтеза и характеристики веществ и материалов, приборов и программное обеспечение (ЗН-1)	Правильные ответы на вопросы к зачету: а) 1-3, 9 Отчет по практике. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Имеет представление об особенностях свойств наносистем и наноматериалов в зависимости от методики синтеза, технологии и модифицирования.
	Умеет проводить синтез материалов с заданными свойствами с выходом целевого продукта согласно заявленной методике, используя современные приборы и программное обеспечение, базы данных (У-1)	Правильные ответы на вопросы: а) 4-8. Отчет по практике. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Имеет представление о методах синтеза наноматериалов, компьютерных технологиях, программном обеспечении.
	Владеет навыками самостоятельно синтезировать наноматериалы и функциональные материалы по выбранной методике в лаборатории или в производственных условиях (Н-1)	Отчет по практике. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Имеет навыки синтеза наноматериалов по выбранной методике в лаборатории и представление о синтезе в производственных условиях.

<p>ОПК-2.01(Н).1 Демонстрирует способность анализировать, обобщать результаты, полученные экспериментальными и расчетно-теоретическими методами, оценивать перспективы практического применения НИР.</p>	<p>Знает основные синтетические и аналитические методы математических моделей в химии (ЗН-2)</p>	<p>Правильные ответы на вопросы: б) 1,2,5 Отчет по практике. Отзыв руководителя. Защита отчёта.</p>	<p>Имеет представление об экспериментальных, синтетических и аналитических методах получения и исследования химических веществ, их структуры, химических реакций.</p>
	<p>Умеет проводить критический анализ результатов, систематизацию и обобщения результатов НИР. Формулировать заключения и выводы по теме исследования (У-2)</p>	<p>Отчет по практике. Отзыв руководителя. Защита отчёта.</p>	<p>Успешное и систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.</p>
	<p>Владеет навыками анализа и обобщения и сравнения экспериментальных и теоретических результатов НИР (Н-2)</p>	<p>Правильные ответы на вопросы: б) 3,4,6,7 Отчет по практике. Отзыв руководителя. Защита отчёта.</p>	<p>Имеет некоторое представление об анализе, обобщении и сравнении экспериментальных и теоретических результатов НИР.</p>
<p>ОПК-3.01(Н).1 Использование вычислительных методов для решения поставленных индивидуальных задач</p>	<p>Знает основы информационных технологий, основные возможности и правила работы со стандартными программными продуктами. (ЗН-3)</p>	<p>Правильные ответы на вопросы: в) 1,8 Отчет по практике. Отзыв руководителя. Защита отчёта.</p>	<p>Имеет представление о работе со стандартными программными продуктами и понимает возможности их применения для поставленных задач</p>
	<p>Умеет применять стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности (У-3)</p>	<p>Правильные ответы на вопросы: в) 2,6,7 Отчет по практике. Отзыв руководителя. Защита отчёта.</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков работы с программными продуктами для синтеза, изучения представления физико-химических свойств синтезируемых материалов и умение адаптировать необходимые ИТ технологии для решения конкретных задач НИР.</p>

	Владеет навыками использованием ИТ технологий, моделирования свойств веществ (материалов) и химических процессов для решения профессиональных задач (Н-3)	Правильные ответы на вопросы: в) 3,4,5. Отчет по практике. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Воспроизводит основные методические приемы ИТ технологий. Имеет представление о моделировании свойств веществ и параметрах синтеза наноматериалов.
ОПК-4.01(Н).1 Способность представлять результаты исследований, готовить их к публикации	Знает современную периодическую научную литературу, требования к авторам статей ведущими научными изданиями; основы ведения профессиональных дискуссий (ЗН-4)	Правильные ответы на вопросы: г) 3,4 Отчет по практике. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Имеет представление о современных ведущих периодических журналах и сайтах в области химии,
	Умеет представлять результаты профессиональной деятельности в устном и мультимедийном формате на различных публичных мероприятиях; готовить к опубликованию результаты НИР (У-4)	Отчет по практике. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Воспроизводит результаты исследований НИР в мультимедийном формате, способен представить результаты в виде отчета и устного доклада.
	Владеет базовой терминологией своей в профессиональной области, опытом анализа профессионально ориентированных текстов, опытом публичных выступлений на конференциях и семинарах (Н-4)	Правильные ответы на вопросы: г) 1-3 Отчет по практике. Отзыв руководителя. Защита отчёта	Имеет представление о терминологии в своей области исследований. Способен излагать материал и отвечать на вопросы.
ПК-1.01(Н).1 Составление общего плана исследования и детальные планы	Знает основы планирования, современное видение проблемы исследования: существующие	Правильные ответы на вопросы: д) 2,4,5,6 Отчет по практике.	Имеет представление о планировании НИР, целях и задачах исследования, существующих концепциях и

отдельных стадий	научные концепции, систему подходов и методы решения (ЗН-5)	Отзыв руководителя. Защита отчёта	проблемах в выбранной области исследования
	Умеет планировать исследовательскую работу, правильно ставить цели и задачи исследования, выбирать необходимые методики и реагенты, оценивать свои возможности (У-5)	Правильные ответы на вопросы: 1,3,7 Отчет по практике. Отзыв руководителя. Защита отчёта	Имеет представление о выборе методик и реагентов для выполнения исследования. Может адекватно оценивать свои возможности.
	Владет навыками критического анализа современных научных достижений, приемами целеполагания, способами планирования, организации, самоконтроля (Н-5)	Правильные ответы на вопросы: д) 2,4 Отчет по практике. Отзыв руководителя. Защита отчёта	Имеет некоторое представление о методах целеполагания, способах планирования, самоконтроля.
ПК-2.01(Н).1 Способность проводить поиск научной патентной информации	Знает основные источники информации, методы проведения поиска особенностей хранения и обработки химической информации в электронном виде (ЗН-6)	Правильные ответы на вопросы: е) 1,2,5 Отчет по практике. Отзыв руководителя. Защита отчёта	Имеет некоторое представление о патентном поиске и обработке информации.
	Умеет проводить поиск научной и патентной информации и определять патентную чистоту (У-6)	Правильные ответы на вопросы: е)1,6,2 Отчет по практике. Отзыв руководителя. Защита отчёта	В целом понимает важность использования современных информационных технологий. Имеет представление о патентном поиске, патентной чистоте.

	Владеет навыками отбора рациональных приемов поиска научной и научно-технической информации, патентного поиска в области исследования (Н-6)	Правильные ответы на вопросы: е) 3,4,6 Отчет по практике. Отзыв руководителя. Защита отчёта	Имеет представление о работе с мировыми хранилищами ЭИ, крупнейшими электронными библиотеками, коллекциями и базами данных.
ПК-3.01(Н).1 Демонстрирует понимание перспектив практического применения результатов НИР, способен к критическому анализу результатов НИР	Знает историю исследуемой научной проблемы и современные тенденции ее решения (ЗН-7)	Правильные ответы на вопросы: ж) 1-3 . Отчет по практике. Отзыв руководителя. Защита отчёта	Имеет представление о проблемах и тенденциях развития, в области исследования.
	Умеет обосновывать актуальность, новизну, теоретическую и практическую значимость собственного исследования, делать выводы из проведенного исследования и определять перспективы дальнейшей работы (У-7)	Правильные ответы на вопросы: ж) 5,2,4 Отчет по практике. Отзыв руководителя. Защита отчёта	Имеет некоторое представление об актуальности, новизне, практической значимости и недостатках собственного исследования,.
	Владеет навыками критического анализа собственных исследований, оценивать безопасность выполнения этапов исследований, точность результатов (Н-7)	Правильные ответы на вопросы: ж) 6,7 Отчет по практике. Отзыв руководителя. Защита отчёта	Имеет представление о логических операциях для систематизации и прогнозирования химической информации; безопасности синтеза, мониторинга и экспертизы объектов, точности результатов исследования с критической точки зрения

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):
по дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме *зачета* - результат оценивания – «зачтено», «не зачтено»;

Повышенный уровень – соответствует отметке «зачтено»:

способность и готовность самостоятельно демонстрировать умение (навык, знание и желание), полученные при прохождении практики, использовать элементы компетенции при решении новых задач;

применение элемента компетенции (умения, навыка, знания, полученных при прохождении практики и желания) при наличии регулярных консультаций руководителей практики.

Пороговый уровень: - выполнение задачи практики при непосредственной помощи руководителя практики, неспособность самостоятельно применять элементы компетенции при решении поставленных задач – соответствует отметке «зачтено».

Результаты практики считаются достигнутыми, если для всех компонентов элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе. Если студент пропустил время прохождения практики по уважительной причине, он направляется на прохождение практики второй раз.

Студент не получает зачет при пропуске практики по неуважительной причине или неспособности (нежелании) студента применять элементы компетенции при решении поставленных задач даже при непосредственной помощи руководителя практики.

Уровень сформированности элементов компетенций, указанных в таблице, на данном этапе их формирования демонстрируется при ответе обучающихся на приведенные ниже контрольные вопросы, характеризующие специфику кафедры и направленность программы магистратуры.

К зачету допускаются обучающиеся, прошедшие инструктаж по технике безопасности, предоставившие отчет по практике и положительный отзыв руководителя практики в установленные сроки. При сдаче зачета обучающийся получает из перечня, приведенного выше, два вопроса – по двум этапам производственной практики.

Типовые контрольные вопросы при проведении аттестации по практике:

а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у обучающегося по компетенции ОПК-1:

1. Какие приборы для проведения НИР Вы применяли?
2. Методы синтеза наноматериалов?
3. Метод растворного горения?
4. Метод глицин-нитратного синтеза?
5. Какие приборы используются для контроля размера наночастиц?
6. Какие характеристики продукта Вы собирались получить?
7. Какие наноматериалы и/или наносистемы используются, производятся или исследуются в организации (на предприятии) где проходила практика?
8. Какие методы исследования наносистем и/или наноматериалов используются в организации (на предприятии) где проходила практика?
9. Какие характеристики продукта можно определить с помощью программных продуктов рентгеновского дифрактометра?

б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у обучающегося по компетенции ОПК-2:

1. Какие задачи поставлены перед Вами для реализации цели исследования?
2. Расскажите о новейших тенденциях в области Вашего исследования.
3. Методика подбора научно-методического материала.
4. Описание использовавшегося во время выполнения НИР оборудования, приборов.

5. Какими отраслями будут востребованы результаты исследования?
6. Назовите виды компьютерного программного обеспечения для обработки результатов и анализа полученных данных.
7. Описание использовавшегося при выполнении НИР прибора, технологического процесса, лабораторных аналитических методов и т. п.

в) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у обучающегося по компетенции ОПК-3:

1. Какие программные продукты использовались при расчетах и оформлении результатов обработки экспериментальных данных?
2. Какие новые пакеты программного обеспечения Вы освоили?
3. Какие источники и приемы работы с научно-технической и патентной литературой использовались?
4. Аналоги продукции, имеющиеся на отечественном и мировом рынках. Патентный поиск.
5. Рекомендации обучающегося по возможному улучшению реализации конкретного технологического процесса или методики исследования.
6. Как влияет размер частиц на свойства синтезированного продукта?
7. Применяются ли аналитические и расчетные методы при выполнении НИР?
8. Какие стандартными программными продуктами вы пользовались при проведении исследования структуры вещества?

г) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у обучающегося по компетенции ОПК-4:

1. Какие публикации Вы планируете?
2. Каковы основные требования для публикации статей в журналах с высокими индексами цитирования?
3. На каких конференциях Вы планируете выступать с докладами?
4. Как Вы планируете дальнейшие исследования?
5. В каких научных журналах публикуют статьи по тематике Ваших исследований?

д) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у обучающегося по компетенции ПК-1:

1. Какие современных проблем и концепций химии отражены в Вашем исследовании?
2. Каковы цели и задачи НИР?
3. Каковы выводы по НИР?
4. Расскажите методику планирования Вашего эксперимента.
5. Какие методы планирования и целеполагания Вы знаете?
6. Какие отдельные стадии плана выделены в Вашем исследовании?
7. Есть ли недостатки в Вашем планировании?

е) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у обучающегося по компетенции ПК-2:

1. Какие сведения о структуре и свойствах наносистем и/или наноматериалов Вы почерпнули в результате проведенного обзора научных публикаций?
2. Назовите основные источники информации.
3. Методы проведения поиска научной и патентной литературы.
4. Как определить патентную чистоту?

5. Какие методики для написания литобзора Вы применяли?
6. Назовите современные проблемы в Вашей области исследования?

ж) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у обучающегося по компетенции ПК-3:

1. Перспектив практического применения результатов НИР/
2. Какова актуальность и новизна Вашего исследования?
3. Расскажите историю исследуемой научной проблемы и современные тенденции ее решения?
4. Какие наноматериалы и/или наносистемы используются, производятся или исследуются в организации (на предприятии) где проходила практика?
5. Какие технологии изготовления наносистем и/или наноматериалов используются в организации (на предприятии) где проходила практика?
6. Какие методы исследования наносистем и/или наноматериалов используются в организации (на предприятии) где проходила практика?
7. Какова погрешность измерений свойств Вашего продукта и достоверность результатов?

4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачета во 2 семестре без оценки, в 3 семестре в форме зачета с оценкой.

Процедура оценки результатов НИР – зачет, проводится на основании публичной защиты отчета по итогам НИР в 2 и 3 семестрах, включающей подготовленный текст доклада и иллюстративный материал (презентацию), ответы на вопросы и отзыв руководителя практики (НИР).

За основу оценки принимаются следующие параметры:

- качество выполнения и своевременность предоставления отчета по НИР;
- содержательность доклада и ответов на вопросы;
- наглядность представленных результатов исследования в форме слайдов.

Оценка «зачтено» во 2 семестре (пороговый уровень) ставится обучающемуся, обнаружившему понимание учебного материала в объеме, необходимом для предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением заданий, предусмотренных программой практики, при наличии в содержании отчета и его оформлении небольших недочётов или недостатков, затруднениях при ответах на вопросы при наличии положительного отзыва руководителя практики.

Как правило, оценка «не зачтено» ставится обучающемуся при непрохождении практики без уважительных причин, несвоевременной сдаче отчета по практике, при наличии в содержании отчета и его оформлении существенных недочётов или недостатков, несамостоятельности изложения материала, общего характера выводов и предложений, отсутствии ответов на вопросы, отсутствии отзыва руководителя практики или отзыва руководителя практики с оценкой «неудовлетворительно».

Шкала оценок (уровень освоения компетенции практики НИР 3 семестр):

Повышенный уровень: «отлично» - способность и готовность самостоятельно демонстрировать умение (навык, знание и желание), полученные при прохождении практики, использовать элементы компетенции при решении новых задач;

Средний уровень: «хорошо» - применение элемента компетенции (умения, навыка, знания, полученных при прохождении практики и желания) при наличии регулярных консультаций руководителей практики.

Пороговый уровень: «удовлетворительно» - выполнение задачи практики при непосредственной помощи руководителя практики, неспособность самостоятельно применять элементы компетенции при решении поставленных задач.

Оценка «неудовлетворительно» характеризует неспособность (нежелание) обучающегося применять элементы компетенции при решении поставленных задач даже при непосредственной помощи руководителя практики.

В процессе выполнения НИР и оценки ее результатов проводится широкое обсуждение с привлечением работодателей, позволяющее оценить уровень компетенций, сформированных у обучающегося и оценка компетенций, связанных с формированием профессионального мировоззрения и определения уровня культуры.

Отзыв руководителя НИР от профильной организации должен подтверждать участие работодателей в формировании профессиональных компетенций, освоенных обучающимся во время практики, и содержать оценку уровня их сформированности.

В формировании оценочного материала и в оценке уровня сформированности профессиональных компетенций, освоенных обучающимся при выполнении НИР, имеют право принимать участие руководитель практики от профильной организации и другие представители работодателя.

Промежуточная аттестация по итогам НИР проводится на основании инструктажа по технике безопасности, отчета по практике и положительного отзыва руководителя практики (НИР), представленных обучающимся в установленные сроки (не позднее окончания НИР).

Обучающиеся могут оценить содержание, организацию и качество НИР, а также работы отдельных преподавателей – руководителей НИР в ходе проводимых в институте социологических опросов и других формах анкетирования.

Перечень профильных организаций для проведения НИР

Практика НИР магистрантов осуществляется на выпускающей кафедре, в научных подразделениях СПбГТИ(ТУ), а также в организациях, предприятиях и учреждениях, профиль деятельности которых соответствует профилю полученного образования, ведущих научно-исследовательскую деятельность, где возможно изучение и сбор материалов, связанных с выполнением магистерской диссертации.

Профильными организациями для проведения учебной практики являются:

- 1 ООО «Вириал»
 - 2 ФГУП ЦНИИ КМ «Прометей»;
 - 3 ЗАО «Светлана-Рентген»;
 - 4 ООО «Химическая сборка наноматериалов»
 - 5 Физико-технический институт им. А.И. Иоффе РАН;
 - 6 Институт химии силикатов им. И.В. Гребенщикова РАН;
 - 7 ООО РУСАЛ ИТЦ ОП СПб;
 - 8 Институт высокомолекулярных соединений РАН;
 - 9 ОАО «Боровичский комбинат огнеупоров», Новгородская область,
г. Боровичи;
 - 10 ОАО «ЦНИИМ, Санкт-Петербург;
- Базы практик могут дополняться.



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

**ЗАДАНИЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ ПРАКТИКУ
(НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)**

Студент

Направление подготовки **04.04.01 Химия**

Направленность подготовки **Физическая химия и химия твердого тела**

Квалификация (степень) выпускника **Магистр**

Факультет **Химии веществ и материалов**

Кафедра **Физическая химия**

Группа

Профильная организация _____

Действующий договор на практику № __ от " __ " _____ 201_ г

Срок проведения с _____ по _____

Срок сдачи отчета по практике _____ г.

Тема задания: _____

Календарный план практики

Наименование задач (мероприятий)	Срок выполнения задачи (мероприятия)
1 Прохождение инструктажа по ТБ на кафедре. Получение и обсуждение индивидуального задания. Практическое ознакомление с формами представления и порядком оформления результатов практики	1 рабочий день
2 Прохождение инструктажа по ТБ и ОТ в профильной организации. Ознакомление с организационной структурой, основными задачами и обязанностями персонала предприятия	2–3 рабочий день
3 Изучение инструкций по эксплуатации и технической документации предприятия. Изучение стандартных методик проведения исследований материалов и технологических процессов, являющихся объектами профессиональной деятельности.	Вторая неделя
4 Выполнение индивидуального задания.	Весь период
5 Анализ научно-технической литературы и проведение патентного поиска по теме работы.	Весь период
6 Обработка и анализ результатов.	Предпоследняя неделя НИР в 2,3 семестре
7 Подготовка презентации и доклада на научный семинар кафедры.	Предпоследняя неделя НИР в 2,3 семестре
8 Подготовка публикаций по результатам НИР.	Весь период
9 Оформление отчета по практике	Последняя неделя практики

Руководитель практики
доцент

И.О. Фамилия

Задание принял
к выполнению
обучающийся

И.И. Иванов

СОГЛАСОВАНО

Руководитель практики от
профильной организации
Начальник отдела

И.О. Фамилия

Пример титульного листа отчёта по практике



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

ОТЧЁТ

**по производственной практике
(НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)**

Направление подготовки **04.03.01- Химия**
Направленность **Физическая химия и химия твердого тела**
Профиль подготовки **Магистр**

Студент _____

Факультет **Химии веществ и материалов**

Кафедра **Физическая химия**

Группа _____

База практики _____

Действующий договор **о сотрудничестве (на подготовку специалистов)** _____

Срок проведения _____

Срок сдачи отчета по практике _____

Санкт-Петербург

2019

Пример отзыва руководителя практики

**ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
(НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)**

Обучающийся СПбГТИ(ТУ) _____, группа _____, кафедра _____,
проходил учебную практику на _____

За время практики обучающийся участвовал в _____

Продemonстрировал следующие практические навыки, умения, знания (соответствующие профессиональным и универсальным компетенциям ФГОС 3++ по направлению подготовки 04.04.01 - Химия):

умение использовать нормативные правовые документы в своей деятельности,
владение методами
проявил готовность к
умение работать в коллективе;
.....

Полностью/ не полностью выполнил задание по учебной практике и представил отчет в установленные сроки.

Практика _____ (зачтена/незачтена)

Руководитель практики
доцент кафедры ТОМ

(подпись, дата)

И.О. Фамилия

