

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 12.09.2021 20:37:50  
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  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

**Программа**  
**ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**  
**(Научно-исследовательская работа)**  
(Начало подготовки -2017 г.)

Направление подготовки  
**18.03.01 Химическая технология**  
Направленность образовательной программы  
**Химическая технология неорганических веществ**

Квалификация  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очная**

Факультет **Химии веществ и материалов**

Санкт-Петербург  
2016

**Б2.В.02.03(Н)**

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Учёное звание, фамилия, инициалы
доцент		доцент А.А. Малков
ст.преп.		И.С. Бодалёв

Программа практики (научно-исследовательской работы) обсуждена на заседании кафедры химической нанотехнологии и материалов электронной техники  
протокол от 02.12.2016 № 3

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А.А. Малыгин

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химии веществ и материалов  
протокол от \_\_\_\_\_ 2016 № \_\_\_\_\_

Председатель \_\_\_\_\_ С.Г. Изотова

### СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Химическая технология» (неорганических веществ)		профессор А.А.Малыгин
Директор библиотеки		Т.Н.Старостенко
Начальник отдела практики УМУ		Н.В.Чумак
Начальник УМУ		С.Н.Денисенко

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Вид, тип, способ и форма проведения практики .....	4
2 Перечень планируемых результатов обучения при выполнении НИР .....	4
3 Место НИР в структуре образовательной программы .....	5
4 Объём и продолжительность НИР .....	5
5 Содержание НИР .....	5
6 Отчётность по НИР .....	8
7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	8
8 Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет» .....	8
9 Перечень информационных технологий .....	11
10 Материально-техническая база для выполнения НИР.....	13
11 Особенности организации НИР инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	15
Приложения:	
1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по НИР.....	16
2 Перечень профильных организаций для проведения НИР.....	21
3 Пример задания на НИР .....	22
4 Пример титульного листа отчета по НИР.....	23
5 Пример отзыва руководителя НИР.....	25

## **1 Вид, тип, способ и форма проведения практики**

Производственная практика (Научно-исследовательская работа) является обязательной частью образовательной программы бакалавриата по направлению 18.03.01 "Химическая технология" (направленность «**Химическая технология неорганических веществ**»), видом учебной деятельности, направленным на получение опыта профессиональной деятельности, формирование, закрепление и развитие практических умений и компетенций студентов в процессе выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

При разработке программы практики учтены требования профессиональных стандартов «Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники», утвержденного Приказом Минтруда России от 31.10.2014 N 859н., «Специалист по электрохимическим и электрофизическим методам обработки материалов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «21» апреля 2016 г. № 194н.

Производственная практика — вид практики, входящий в блок «Практики» образовательной программы бакалавриата. Она проводится в целях получения профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Тип производственной практики — Научно-исследовательская работа (далее - НИР).

НИР ориентирована на научно-исследовательскую деятельность.

Способы проведения НИР:

- **стационарная** - проводится в структурных подразделениях СПбГТИ(ТУ) и в организациях Санкт-Петербурга, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках ОПОП (далее - профильная организация);

**выездная.**

Форма проведения НИР — рассредоточенная.

## **2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении НИР**

Проведение НИР направлено на формирование элементов следующих профессиональных компетенций бакалавра, связанных с осуществлением научно-исследовательской деятельности и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы:

профессиональных - по видам деятельности:

производственно-технологическая деятельность: ПК-2;

научно-исследовательская деятельность: ПК-18; ПК-19;

проектная деятельность: ПК-22;

В результате прохождения НИР должны быть достигнуты следующие результаты, демонстрирующие готовность решать профессиональные задачи в области научно-исследовательской деятельности:

**опыт, навыки:**

поиска научной литературы и справочных данных о материалах и изделиях электроники и наноэлектроники с использованием современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных баз данных;

планирования и проведения экспериментов, измерений, испытаний по тематике НИР;

**умения:**

обрабатывать и анализировать результаты проведенных экспериментов;

использовать полученные ранее теоретические знания для работы на приборах, оборудовании;

**знание:**

физико-химических свойств веществ и материалов, связанных с темой НИР;

методов исследования, испытания материалов и изделий, используемых в профильной организации.

**3 Место НИР в структуре образовательной программы**

НИР является типом производственной практики блока «Практики» вариативной части образовательной программы и проводится согласно календарному учебному графику в восьмом семестре (4 курс).

Она базируется на ранее изученных дисциплинах базовой и вариативной частей программы бакалавриата: «Информатика», «Физика», «Математика», «Общая и неорганическая химия», «Общая химическая технология», «Материаловедение», «Органическая химия», «Аналитическая химия», «Основы научных исследований», «Электротехника и промышленная электроника», «Инженерная графика», «Основы экологии», «Введение в специальность»; «Основы научных исследований», «Физическая химия», «Коллоидная химия», учебной практики, практики, по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, технологической практики, изученных дисциплинах базовой и вариативной частей программы магистратуры согласно учебному плану соответствующего модуля.

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

Полученные в ходе НИР знания, умения и навыки необходимы студентам при выполнении преддипломной практики, выпускной квалификационной работы и при решении профессиональных задач в будущей трудовой деятельности.

**4 Объём и продолжительность НИР**

Общая трудоемкость НИР составляет 3 зачетные единицы. Продолжительность НИР составляет 2 недели (108 академических часов).

Семестр	Трудоемкость практики, з.е.	Продолжительность практики, нед. (акад. час)
VIII	3	2 (108) в т.ч. 90 акад. час. – контактно; 18 акад. час. – самостоятельно.

**5 Содержание НИР**

Руководство организацией и проведением практики студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 18.03.01 "Химическая технология" (направленность «Химическая технология неорганических веществ»), осуществляется преподавателями кафедры, реализующей соответствующий модуль обучения.

НИР предусматривает выполнение индивидуального или группового задания по теме выпускной квалификационной работы.

Виды работ, выполняемых на различных этапах проведения НИР, приведены в таблице 1.

Конкретные формы, наличие и объемы различных этапов практики студентов определяются руководителем практики совместно с обучающимся и представителями (руководителем практики) профильной организации. Распределение времени на различные виды работ определяется типом проведения НИР и характером программы бакалавриата по данной направленности (прикладная, академическая).

Таблица 1 — Виды работ, выполняемых в ходе практики

<b>Этапы проведения</b>	<b>Виды работы</b>	<b>Формы текущего контроля</b>
Организационный	Изучение инструкций по технике безопасности. Планирование научно-исследовательской работы, включающее ознакомление с тематикой исследовательских работ в данной области, выбор и обоснование темы исследования и составление плана-графика НИР	Инструктаж по ТБ, раздел в отчете
Индивидуальная работа студента по темам, предложенным кафедрой или профильной организацией	Получение профессиональных умений и навыков профессиональной деятельности. Индивидуальная работа обучающегося по теме выпускной квалификационной работы. Подготовка и написание аналитического обзора (реферата) исследовательских работ по выбранной теме НИР. Проведение экспериментальных исследований. Анализ промежуточных результатов и при необходимости корректировка плана выполнения НИР. Представление промежуточных результатов в виде тезисов научных докладов и статей, заявок на интеллектуальную собственность, устных и стендовых докладов на конференциях молодых ученых СПбГТИ(ТУ), других конференциях и семинарах.	Раздел в отчете
Анализ полученной информации	Составление отчета по практике	Отчет

Обязательным элементом НИР является инструктаж по технике безопасности.

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

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

Основным содержанием НИР является выполнение индивидуального задания по теме ВКР:

- постановка целей и задач научного исследования (совместно с руководителем);
- определение объекта и предмета исследования (совместно с руководителем);
- обоснование актуальности выбранной темы ВКР и характеристика современного состояния изучаемой проблемы;
- характеристика методологического аппарата, который предполагается использовать в ВКР, составление библиографического списка по выбранному направлению исследования (не менее 30 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 теме ВКР, 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 ВКР;

- обоснование методологии и организации сбора данных, методов исследования и обработки результатов, оценки их достоверности и достаточности для завершения ВКР;

- самостоятельное получение фактического (экспериментального) материала для ВКР.

Примерные задания на НИР по направлению 18.03.01 "Химическая технология" (направленность «**Химическая технология неорганических веществ**»):

«Свойства титаноксидного нанослоя, синтезированного методом молекулярного наслаивания на поверхности поликора»;

«Влияние технологических режимов гетероциклизации чувствительного слоя на основе поли(о-гидроксиамида) на характеристики емкостного сенсора влажности»;

«Влияние финишной настройки на параметры кварцевых резонаторов»;

«Разработка вакуумно-проточной установки для синтеза нанопокровов методом молекулярного наслаивания»;

«Исследование паяных соединений электронных компонентов с матричным расположением и выводов»;

«Влияние обработки поверхности на разных стадиях технологического процесса на свойства танталовых оксидно-полупроводниковых конденсаторов»;

«Анализ функциональных свойств ячеек фазовой памяти на основе тонких пленок  $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ , полученных методом магнетронного распыления»;

«Регулирование электрофизических и энергетических характеристик поверхности полимерных пленок»;

«Влияние подложки на свойства ферромагнитных пленок»;

«Синтез и свойства ферромагнитных пленок на основе углерода»;

«Модифицирование субмикронного титаната бария нанометровыми оксидными покрытиями»;

«Гидротермальный синтез наночастиц  $\text{TiO}_2$  и  $\text{Ti-Mg}$ -гидросиликатов и их физико-химические свойства»;

«Совершенствование метода индикации резонанса с использованием электретных преобразователей»;

«Исследование технологии кремний на стекле для изготовления объемных МЭМС-устройств»;

«Контроль качества электронных компонентов методом акустической микроскопии»;

«Разработка слабоактивированных флюсов, не содержащих галогенов, для пайки электронных модулей»;

«Влияние финишной настройки на параметры кварцевых резонаторов»;

«Разработка методов изготовления микрополосковых плат на ферритовых подложках»;

«Получение нанокомпозитных материалов на основе оксида алюминия»;

«Разработка технологии сборки и пайки сложного МКУ, включая конструирование оправки для изготовления данного узла»;

«Влияние активаторов на характеристики флюсов для пайки электронных модулей»;

«Модифицирование нанотрубок на основе гидросиликата магния  $\text{Mg}_3\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$  титаноксидными наноструктурами методом молекулярного наслаивания»;

«Разработка многослойных структур на основе алмазоподобных пьезоэлектрических материалов для СВЧ-акустоэлектронных приборов»;

«Литографические технологии в создании микрополосковых плат для СВЧ-приборов»;

«Разработка методики получения и исследование структуры фотонных кристаллов и фотонных стекол на основе монодисперсного кремнезема»;

«Получение нанопористого оксида алюминия для датчиков газоанализаторов»;

«Выявление коррозионных отказов в интегральных микросхемах современными методами физико-технического анализа»;

«Получение и свойства пленок аморфного углерода, наполненных наночастицами никеля»;

«Оптимизация процесса подготовки кристаллических элементов высокочастотных резонаторов»;

«Квантово-химическое моделирование процессов синтеза фосфорсодержащих наноструктур на поверхности кремнезема».

## **6 Отчетность по НИР**

По итогам проведения НИР обучающийся представляет руководителю практики оформленный письменный отчет и отзыв руководителя практики от профильной организации.

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

При проведении НИР в структурном подразделении СПбГТИ(ТУ) отзывом руководителя практики от профильной организации считается отзыв руководителя практики от структурного подразделения.

## **7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация по итогам НИР проводится в форме зачета на основании письменного отчета и отзыва руководителя практики до окончания практики (8 семестр обучения).

Отчет по практике предоставляется обучающимся не позднее последнего дня практики. Возможно предоставление к указанному сроку электронного варианта отчета по практике.

Зачет по практике принимает руководитель практики от кафедры. Зачет по практике может приниматься на предприятии при участии руководителя практики от кафедры.

НИР может быть зачтена на основании представленного обучающимся документа, подтверждающего соответствие вида практической деятельности направленности подготовки, письменного отчета о выполненных работах и отзыва руководителя работ, отражающего отношение обучающегося к работе и подтверждающего выполнение задания в полном объеме.

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

Типовые контрольные вопросы при проведении зачета приведены в Приложении 1 (ФОС).

Примеры вопросов на зачете:

1. Цель и задачи работы, их обоснование.
2. История развития и современная проблематика области исследования.
3. Методы исследования, использованные при прохождении практики.
4. Оборудование, приборы, на которых велась работа.
5. Изученные в ходе работы методические материалы, техническая документация.
6. Основные экспериментальные результаты работы.
7. Общие выводы по работе.

## **8 Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет»**

### **8.1. Учебная литература.**

#### **а) основная литература**



- 1 Евреинова, Н. В. Введение в специальность по электрохимии: учебное пособие / Н. В. Евреинова, И. А. Шошина; СПбГТИ(ТУ). Каф. технологии электрохим. производств.-Электрон. текстовые дан. - СПб.: [б. и.], 2016.- 51 с.: ил. - Библиогр.: 50 с.
- 2 Соснов, Е.А. Методы зондовой микроскопии. Сканирующая ионная микроскопия: учебное пособие./ Е.А.Соснов - СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2015.- 52 с. (ЭБ)
- 3 Козлов, В.В. Методы синтеза нанопорошков и наноструктур. Методические указания / В.В. Козлов. – СПб. : СПбГТИ(ТУ), 2014. – 20 с. (ЭБ)
- 4 Основы нанотехнологии: учебник / Н.Т. Кузнецов, В.Н. Новоторцев, В.А. Жабрев, В.И. Марголин. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 397 с.
- 5 Захарова, Н.В. Метрологическое обеспечение измерений наноразмерных объектов: учебное пособие./ Н.В.Захарова, Е.А.Соснов - СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2014.- 92 с. (ЭБ)
- 6 Орданьян, С.С. Теоретические основы управляемого спекания наноструктурных материалов : учебное пособие / С.С. Орданьян, И.Б. Пантелеев. – СПб. : СПбГТИ(ТУ), 2014. – 33
- 7 Малыгин, А.А. Свойства и применение функциональных наноматериалов: текст лекций. / А.А.Малыгин, А.А.Малков - СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2013.- 71 с. (ЭБ)с. (ЭБ)
- 8 Пантелеев, И. Б. Теоретические основы технологии керамики [Текст]: учебное пособие / И. Б. Пантелеев, Л. В. Козловский – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2012. (+ЭБ)
- 9 Ежовский, Ю.К. Введение в технологию материалов электронной техники: учебное пособие / Ю.К.Ежовский.- СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2012.– 108 с. (ЭБ)
- 10 Рентгеновские трубки: устройство применение, проблемы электрической прочности и нанотехнологические подходы ее повышения: учебное пособие./ Г.Л.Брусилковский, Н.А.Куликов, А.А.Малков и др.- СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2012.- 184 с. (ЭБ)
- 11 Введение в нанотехнологию: учебник / В.И. Марголин, В.А. Жабрев, Г.Н. Лукьянов, В.А. Тупик. – СПб. : Лань, 2012. – 464 с.
- 12 Научные основы нанотехнологий и новые приборы. Учебник – монография. / Р. Келсалл и [др.] - Долгопрудный: Интеллект, 2011. – 528 с.
- 13 Елисеев, А.А. Функциональные наноматериалы/ А.А.Елисеев, А.В.Лукашин; под общ. ред. Ю.Д.Третьякова.– М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. – 456 с.

*б) дополнительная литература*

1. Теоретическая электрохимия: учебник для вузов/А.Л.Ротинян [и др.]- 2-ое изд. перераб. и доп. – М.: «Студент», 2013, - 496 с.
2. Соснов, Е.А., Исследование дисперсных наноматериалов методом атомно-силовой микроскопии: методические указания к лабораторной работе./ Е.А.Соснов, К.Л.Васильева, А.А.Малыгин - СПб.: СПбГТИ (ТУ), 2011.- 26 с. (ЭБ)
3. Исследование наноструктур с применением сканирующей зондовой микроскопии: учебное пособие./ К.Л.Васильева, О.М.Ищенко, Е.А.Соснов, А.А.Малыгин - СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2010.- 64 с. (ЭБ)
4. Химическая диагностика материалов/ В.Г. Корсаков, М.М. Сычев, С.В. Мякин, Л.Б. Сватовская. - СПб., Изд-во ПГУПС, 2010. - 224 с.
5. Абдрахимов, В.З. Теоретические и технологические аспекты использования техногенного сырья в производстве теплоизоляционных материалов: Монография / В.З. Абдрахимов, Д. Ю. Денисов. – Самара, 2010. – 69 с.

*в) вспомогательная литература*

1. Гусев, А.И. Наноматериалы. Наноструктуры. Нанотехнологии / А.И.Гусев.- М.: Физматлит, 2009.- 415 с.
2. Захарова, Н.В. Изучение оксидных наноструктур на поверхности полимерных материалов методом ИК-Фурье спектроскопии: Метод. указания к лабораторной работе / Н.В. Захарова, С.А. Трифионов, А.А. Малков. - СПб., СПбГТИ(ТУ), 2007. – 23с.

3. Захарова, Н.В. Определение координационного состояния титана в оксидных наноструктурах на поверхности дисперсных твердофазных матриц по спектрам диффузного отражения: Методические указания к лабораторной работе / Н.В. Захарова, М.Н. Цветкова, А.А. Малков. - СПб.: СПбГТИ (ТУ), 2009.- 22 с.
4. Кобаяси, Н. Введение в нанотехнологию/ Н. Кобаяси.- Пер. с японск.. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007.- 134с.
5. Малков, А.А., Оценка электропроводности тонких пленок, синтезированных на поверхности боросиликатного стекла: метод. указания к лабораторной работе/ А.А. Малков, В.П. Дорофеев, В.В. Антипов. - СПб., СПбГТИ(ТУ), 2007. – 20с.
6. Малков, А.А. Определение удельной поверхности твердых тел на анализаторе «СОРБТОМЕР-2.0»: Методические указания к лабораторной работе/ А.А. Малков, А.Ю. Шевкина - СПб.: СПбГТИ (ТУ), 2009.- 28с.
7. Миронов, В.Л. Основы сканирующей зондовой микроскопии / В.Л. Миронов.- М.: Техносфера, 2005.- 144 с.
8. Нанотехнологии в электронике/ Под ред. Ю.А.Чаплыгина.- М.: Техносфера, 2005. - 446 с.
9. Рамбиди, Н.Г. Физические и химические основы нанотехнологий/ Н.Г.Рамбиди, А.В.Березкин. - М.: Физматлит. 2009. – 454 с.
10. Старостин, В.В. Материалы и методы нанотехнологии:/ В.В.Старостин; под общ. ред. Л.Н.Патрикеева.– М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. – 431 с.
11. Суздальев, И.П. Нанотехнология: Физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов / И.П.Суздальев.– М.: Книжный дом «ЛИБРОМ», 2009.– 592 с.
12. Щуров, А. Ф. Введение в физику керамики. Химическая связь, кристаллическая и электронная структура / А. Ф. Щуров. – Нижний Новгород: Изд-во ун-та, 1994. – 166 с.
13. Эванс, А. Г. Конструкционная керамика / А. Г. Эванс, Т. Г. Лэнгдон. –М.: Металлургия, 1980.–256 с.
14. Ван Флек, Л. Теоретическое и прикладное материаловедение / Л. Ван Флек. – М.: Атомиздат, 1975. – 472 с.
15. Бокштейн, Б. С. Термодинамика и кинетика диффузии в твердых телах / Б. С. Бокштейн, С. З. Бокштейн, А. А. Жуховицкий. – М.: Металлургия, 1974. – 280 с.
16. Шиняев, А. Я. Диффузионные процессы в сплавах / А. Я. Шиняев. – М.: Наука, 1975. – 228 с.
17. Виноградов, С.С. Организация гальванического производства/ С.С.Виноградов.- М.: Глобус, 2005 – 251с.
18. Прикладная электрохимия /Под ред. А.П. Томилова. – М.: Химия, 1984.-484с.
19. Грилихес С.Я. Электролитические и химические покрытия/ С.Я. Грилихес, К.И. Тихонов, Л.: Химия, 1990.- 187с.
20. Борисоглебский Ю.В. Теория и технология электрометаллургических процессов/ Ю.В. Борисоглебский, М.: Металлургия, 1994.- 351с.
21. Лукомский, Ю.Я. Физико-химические основы электрохимии: Учебник / Ю.Я. Лукомский, Ю.Д. Гамбург – Долгопрудный: Интеллект, 2008. – 424 с.
22. Хандогина Е.К. Экологические основы природопользования: учеб. пособие /Е.К.Хандогина,А.В.[и др.]; под общ. ред. Е.К. Хандогиной – М.:Форум, М.: ИНФРА. 2011.-159с.
23. Буркат Г.К. Электроосаждение драгоценных металлов /Г.К.Буркат. – М.: Машиностроение., 2009.-187с.
24. Фальхман Б. Химия новых материалов и нанотехнологии, пер с англ./Б. Фальхман.- М.: Интеллект, 2011.- 464 с.
25. Шиврин Г.Н. Проблемы электролиза меди и никеля/ Г.Н. Шиврин, Т.А. Годовицкая, С.А. Илюшин, А.А. Колмаков. Рязань, НП, «Голос Губернии», 2011.-261с.
26. Григорян, Н.С. Фосфатирование / Н.С.Григорян, Е.Ф.Акимова, Т.А.Ваграмян – М.: Глобус, 2008. - 138 с.

27. Окулов, В.В. Цинкование. Техника и технология/ В.В.Окулов.- М.:Глобус, 2008 – 248 с.
28. Солодкова, Л.Н. Электрохимическое хромирование/ Л.Н.Солодкова, В.Н.Кудрявцев.- М.: Глобус, 2007.- 191с.
29. Виноградов, С.С. Организация гальванического производства/ С.С.Виноградов.- М.: Глобус, 2005 – 251с.
30. Р 01-2007 Библиографическое описание документа. Примеры оформления. - Взамен Р 01-97; введ. 2008-01-01.-М.:Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2008. - 11 с.
31. СТО СПбГТИ(ТУ) 015-2013 Стандарт организации. Порядок организации и проведения практики студентов. Общие требования, - СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2013, - 89 с. (справочно)

## 8.2. Ресурсы сети «Интернет».

1. ФГОС ВО по направлению подготовки подготовки 18.03.01 Химическая технология (уровень высшего образования магистратура), (Утвержден приказом Министерства образования и наук Российской Федерации от 11 августа 2016 г. N 1005)) Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет) \ \ Официальный сайт. - [Электронный ресурс]: [http://technolog.edu.ru/files/50/Uch\\_met\\_deyatelnost/](http://technolog.edu.ru/files/50/Uch_met_deyatelnost/)

2. Профессиональный стандарт «Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники» (Утвержден приказом Минтруда России от 31.10.2014 № 859н. - Электронный ресурс <http://profstandart.rosmintrud.ru/>

3. Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата, программы специалитета и программы магистратуры в СПбГТИ(ТУ). – Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет) \ \ Официальный сайт. - Электронный ресурс [http://technolog.edu.ru/files/50/sveden/document/Polozheniya\\_o\\_praktike\\_obuchayuschihnya.pdf](http://technolog.edu.ru/files/50/sveden/document/Polozheniya_o_praktike_obuchayuschihnya.pdf)

## 9 Перечень информационных технологий

Информационное обеспечение практики включает:

### 9.1. Информационные технологии:

Для расширения знаний по теме учебной практики рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, таких как [www.rambler.ru](http://www.rambler.ru), [www.yandex.ru](http://www.yandex.ru), [www.google.ru](http://www.google.ru), [www.yahoo.ru](http://www.yahoo.ru) и использовать материалы сайтов, рекомендованных руководителем практики.

-<http://science.sciencemag.org>, обеспечивающий доступ к полнотекстовым материалам академического мультидисциплинарного журнал Science;

- <https://scholar.google.ru>, Сервис компании Google ("Link resolver"), позволяющий осуществлять поиск библиографических ссылок, рефератов и полнотекстовых вариантов научных публикаций по широкому спектру источников информации.

### 9.2. Программное обеспечение.

1. пакеты прикладных программ стандартного набора (ОС – не ниже MS Windows XP SP3, MS PowerPoint 97 и выше, MS Excel 97 и выше, MathCAD v.14 и выше);

2. Программный пакет (химический офис) ChemOfficeNet 6.0;

3. Программный пакет квантово-химических расчетов GAMESS 6.0;

4. Программный пакет квантово-химических расчетов Gaussian 09;

5. Прикладное программное обеспечение автоматического управления научной аппаратурой в т. ч.:

- для регистрации дериватограмм (дериватограф Q-1500D);
- для регистрации и обработки спектров (ИК Фурье-спектрометр ФСМ 1201, спектрофотометры Спекорд М 40, Spesord 200);
- для управления сканирующим зондовым микроскопом, регистрации и обработки полученных данных (Solver P47 Pro, NanoEducator);
- для управления рентгеновским дифрактометром ДНР «ДИФРЕЙ» микроскопом, регистрации и обработки полученных рентгенограмм;
- для регистрации и обработки полученных данных измерения краевого угла смачивания на установке определения угла смачивания KRUSS DSA14;
- для управления сорбтометром Sorbi N.4.1, регистрации и обработки полученных данных;

### 9.3. Информационные справочные системы.

1. ЭБ "Библиотех" СПбГТИ(ТУ) (доступ к сайту библиотеки);
2. Информационно-справочные поисковые системы и БД в сети Интернет;
3. Библиотека eLIBRARY. Режим доступа - [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)
4. Сайт Европейского патентного ведомства. Режим доступа - <http://ep.espacenet.com>.
5. Сайт Федерального института промышленной собственности Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам. Режим доступа - <http://www1.fips.ru>.
6. Всероссийский институт научной и технической информации. Режим доступа - <http://www.viniti.ru>
7. ГосНИИ информационных технологий. Режим доступа - <http://www.informika.ru>.
8. Российское общество гальванотехников и специалистов в области обработки
9. Издательство «Лань (Профессия)» <https://e.lanbook.com/books/>
10. Группа компаний NT-MDT Spectrum Instruments — [www.ntmdt-si.ru](http://www.ntmdt-si.ru).
11. Учебно-научный центр «Бионаноскопия» — [www.nanoscopy.org](http://www.nanoscopy.org).
12. Нанометр. Нанотехнологическое сообщество — [www.nanometer.ru](http://www.nanometer.ru).
13. Nanotechnology News Network — [www.nanonewsnet.ru](http://www.nanonewsnet.ru).
14. Нанотехнологическая инициатива США — [www.nano.gov](http://www.nano.gov).
15. Kurzweil Network — [www.kurzweilai.net](http://www.kurzweilai.net).
16. ACS Nano — [pubs.acs.org/journal/ancac3](http://pubs.acs.org/journal/ancac3) (РНБ, СПбГУ, БАН).
17. ACS NanoLetters — [pubs.acs.org/journal/nalefd](http://pubs.acs.org/journal/nalefd) (РНБ, СПбГУ, БАН).
18. Journal of Nanotechnology Рекламно-издательский центр «Техносфера» — [www.technosphaera.ru](http://www.technosphaera.ru).
19. Nanotechnology — <http://iopscience.iop.org/0957-4484> (РНБ, СПбГУ, БАН).
20. Nature Nanotechnology — [www.nature.com/nnano](http://www.nature.com/nnano).
21. Издательство Института инженеров по электротехнике и электронике — [ieeexplore.ieee.org](http://ieeexplore.ieee.org).
22. Издательство Springer — [link.springer.com](http://link.springer.com).
23. Химический портал ChemWeb — [www.chemweb.com](http://www.chemweb.com).
24. Издательство Американского химического общества — [pubs.acs.org](http://pubs.acs.org).
25. Директория журналов открытого доступа — [www.doaj.org](http://www.doaj.org).
26. Издательство Королевского общества химии — [pubs.rsc.org](http://pubs.rsc.org).
27. Бюро патентов и торговых марок США — [www.uspto.gov](http://www.uspto.gov).
28. Химическая энциклопедия — [www.cnshb.ru/AKDiL/0048](http://www.cnshb.ru/AKDiL/0048).
29. Химический портал ChemPort — [www.chemport.ru](http://www.chemport.ru).
30. Библиотека диссертаций РГБ — [diss.rsl.ru](http://diss.rsl.ru).
31. Российский химико – аналитический портал — [www.anchem.ru](http://www.anchem.ru).

## 10. Материально-техническая база для проведения НИР

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

Научно-исследовательские лаборатории кафедр, участвующих в образовательном процессе по направленности «Химическая технология неорганических веществ», оснащены необходимым оборудованием, частично представленным в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень имеющегося оборудования

Наименование и марка оборудования	Назначение и краткая характеристика оборудования
Учебно-исследовательская лаборатория нанотехнологий на базе СЗМ NanoEducator – 5 шт.	Изучение морфологии поверхности твердотельных объектов различной мерности
Сканирующий зондовый микроскоп Solver P47 Pro.	Изучение морфологии поверхности твердотельных объектов различной мерности
ИК Фурье-спектрометр ФСМ 1201 с приставками для съемки на пропускание, диффузное рассеивание отражение, в том числе МНПВО.	Изучение химического состава объема и поверхности твердотельных материалов
Спектрофотометр Spесord 200.	Изучение электронных переходов в диапазоне длин волн 200-900 нм
Спектрофотометр SPECORD M 40 с фотометрическим шаром.	Изучение электронных явлений на поверхности дисперсных твердых веществ в диапазоне длин волн 200-900 нм
Сорбтометр Sorbi N.4.1.	Определение удельной поверхности методом низкотемпературной адсорбции азота
Установка Сорбтометр – 2.0	Определение удельной поверхности методом низкотемпературной адсорбции аргона
Дериватограф Q-1500D.	Изучение термических превращений в интервале температур 20-1000°C
Установка определения угла смачивания KRUSS DSA14.	Определение угла смачивания
Рентгеновский дифрактометр Дифрей	Изучение фазового состава и определение размера кристаллитов
Печь муфельная «SNOL»	Объем печного пространства 7 дм <sup>3</sup> , нагрев до 1100°C
Различные варианты лабораторных нанотехнологических установок.	Осуществление синтеза функциональных наноструктур и нанослоев на поверхности твердотельных матриц различной мерности при атмосферном давлении и в вакууме
Установки для вакуумного напыления	Вакуумный пост ВУП-5 и ВУП-4 предназначены для напыления тонких пленок различной химической природой
Микроскоп МИМ 4	Изучение микроструктуры
Дилатометр кварцевый ДКВ-5	Определение термического расширения до 700 °С с компьютерным управлением
Установка для определения предела прочности при изгибе конструкции	Определение предела прочности при изгибе

Наименование и марка оборудования	Назначение и краткая характеристика оборудования
АО «НИИ ГИРИКОНД»	
Печь муфельная СНОЛ 7,2/1300	Объём печного пространства 5 дм <sup>3</sup> , нагрев до 1300°С
Печь трубчатая кварцевая	Среда термообработки – воздух, аргон, азот, нагрев до 1150 °С
Мельница планетарная АГО-2У	Измельчение материалов, объём 200 мл
Дробилка конусная КИД-10	Измельчение материалов
Установка автоматического шлифования и полирования «Comus»	Автоматическое шлифование и полировка образцов
Седиментограф весовой Shimadzu	Определение дисперсности порошков
Микроскоп металлографический МИМ-10	Изучение микроструктуры с компьютерной системой автоматического анализа изображений «ВидеоТест-Морфо»
Микроскоп ХSP-105В	Изучение микроструктуры
Пресс гидравлический «Amsler»	Прессование керамических образцов, усилие 60 т
Печь муфельная «КАО»	Объём печного пространства 10 дм <sup>3</sup> , нагрев до 1300°С
Мельница барабанная	Тонкое измельчение порошков, объём 0,25 м <sup>3</sup>
Мельница планетарная «Санд»	Тонкое измельчение порошков
Установка для определения электросопротивления	Определение электросопротивления до 800 °С
Установка для испытания материалов на электрический пробой	Испытание материалов на электрический пробой (до 40 кВ)
Электролизеры	Для получения гальванических покрытий
Установка для измерения внутренних напряжений	
Установка для определения износа покрытия в условиях сухого трения	
Трибометр	Определение для определения коэффициента трения
Ультразвуковые диспергаторы,	
Установки для проведения лабораторных коррозионных испытаний – камера соляного тумана, камера тепла-холода).	Проведение коррозионных испытаний
Генератор водорода	

Профильные организации оснащены современным оборудованием для разработки, создания и изучения элементной микро- и наноэлектронной базы для различных областей современной техники, используют передовые методы организации труда.

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 производственной практики обучающихся.

Выбор профильной организации осуществляется с учетом вида профессиональной деятельности, к которой готовится студент, осваивающий программу бакалавриата, и характера программы бакалавриата.

## **11 Особенности организации НИР инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

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

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

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

Программа практики, включая задание на НИР, 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 бакалавра и представителем профильной организации.

При выборе профильной организации проведения НИР 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**

Проведение НИР направлено на формирование элементов следующих профессиональных компетенций бакалавра, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы с учетом требований профессионального стандарта по виду будущей профессиональной деятельности «Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники», утвержденного Приказом Минтруда России от 31.10.2014 N 859н., «Специалист по электрохимическим и электрофизическим методам обработки материалов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «21» апреля 2016 г. № 194н.

Этапы формирования компетенций:

промежуточный этап - компетенции формировались ранее и их формирование будет продолжено,

завершающий этап - компетенция формировалась ранее и / или формирование закончено.

<b>Код компетенции</b>	<b>Содержание компетенции по ФГОС ВО</b>	<b>Планируемый результат практики (элементы компетенции)</b>	<b>Этап формирования элемента компетенции</b>
профессиональных			
производственно-технологическая деятельность			
<b>ПК-2</b>	Обладать готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования.	<b>Опыт:</b> обработки информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности; <b>Умение:</b> использования аналитических и численных методов решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии; <b>Знание:</b> возможностей программного обеспечения профильной организации, теоретических основ пользования базами данных и сетью Интернет.	Промежуточный
научно-исследовательская деятельность			
<b>ПК-18</b>	Обладать готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	<b>Опыт:</b> поиска научной литературы и справочных данных о неорганических веществах и материалах с использованием современных информационно-коммуникационных	Промежуточный



Код компетенции	Содержание компетенции по ФГОС ВО	Планируемый результат практики (элементы компетенции)	Этап формирования элемента компетенции
		технологий, глобальных баз данных; <b>Умение:</b> использования полученных ранее теоретические знания для работы на приборах, оборудовании; <b>Знание:</b> физико-химических свойств веществ и материалов, связанных с темой НИР/	
<b>ПК-19</b>	Обладать готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления	<b>Опыт:</b> самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств; <b>Умение:</b> использования полученных ранее теоретических знаний для решения возникающих физических задач; <b>Знание:</b> основных физических теорий для решения возникающих физических задач.	Промежуточный
проектная деятельность			
<b>ПК-22</b>	Обладать готовностью использовать информационные технологии при разработке проектов	<b>Опыт:</b> работы с информационными технологиями; <b>Умение:</b> использовать информационные технологии при разработке проектов, в том числе использовать возможности сети Интернет; <b>Знание:</b> возможностей и способов использования информационных технологий для решения поставленных задач.	Промежуточный

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

Планируемые результаты практики	Показатели оценки результатов	Критерии соответствия результатов	Коды формируемых компетенций
Необходимые опыт, умения профессиональные			
производственно-технологическая деятельность			
<b>Опыт:</b> обработки информации с использованием прикладных программных средств сферы	Способен проводить обработку информации с использованием прикладных программных	Раздел в отчете, отзыв	<b>ПК-2</b>

Планируемые результаты практики	Показатели оценки результатов	Критерии соответствия результатов	Коды формируемых компетенций
профессиональной деятельности; <b>Умение:</b> использования аналитических и численных методов решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии.	средств сферы профессиональной деятельности; Умеет использовать аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии.	руководителя	
научно-исследовательская деятельность			
<b>Опыт:</b> поиска научной литературы и справочных данных о неорганических веществах и материалах с использованием современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных баз данных; <b>Умение:</b> использования полученных ранее теоретических знания для работы на приборах, оборудовании.	Способен проводить поиск научной литературы и справочных данных о неорганических веществах и материалах с использованием современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных баз данных; Умеет использовать полученные ранее теоретические знания для работы на приборах, оборудовании.	Литературный обзор в отчете, Правильные ответы на вопросы к зачету № 3, 4, 9	<b>ПК-18</b>
<b>Опыт:</b> самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств; <b>Умение:</b> использования полученных ранее теоретических знаний для решения возникающих физических задач.	Имеет опыт самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств; Умеет использовать полученные ранее теоретические знания для решения возникающих физических задач.	Отзыв руководителя, методическая часть отчета, ответы на вопросы к зачету № 1, 5, 6, 11	<b>ПК-19</b>
проектная деятельность			
<b>Опыт:</b> работы с информационными технологиями; <b>Умение:</b> использовать информационные технологии при разработке проектов, в том числе использовать возможности сети Интернет.	Способен работать с информационными технологиями, использовать информационные технологии при разработке проектов, в том числе использовать возможности сети Интернет.	Отзыв руководителя, разделы отчета, ответы на вопросы к зачету № 13-15	<b>ПК-22</b>
Необходимые знания			
производственно-технологическая деятельность			
<b>Знание:</b> возможностей программного обеспечения профильной организации, теоретических основ пользования базами данных и сетью Интернет.	Знает возможности программного обеспечения профильной организации, может пользоваться базами данных и сетью Интернет.	Отзыв руководителя, ответы на вопросы 15 к зачету	<b>ПК-2</b>
научно-исследовательская деятельность			
<b>Знание:</b> физико-химических свойств веществ и материалов,	Знает целевые свойства исследуемых материалов и изделий,	Экспериментальная часть	<b>ПК-18</b>

Планируемые результаты практики	Показатели оценки результатов	Критерии соответствия результатов	Коды формируемых компетенций
связанных с темой НИР.	способен описать их изменение под действием управляющих факторов.	отчета, ответы на вопросы к зачету № 2, 11	
проектная деятельность			
<b>Знание:</b> возможностей и способов использования информационных технологий для решения поставленных задач.	Знает возможности и способы использования информационных технологий для решения поставленных задач.	Наличие раздела в отчете. Отзывы руководителя, ответы на вопросы 15 к к зачету	<b>ПК–22</b>

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

### 3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

Контрольные задания для проведения промежуточной аттестации и проверки уровня освоения компетенций при прохождении НИР формируется из контрольных вопросов, задаваемых студенту при проведении инструктажа по технике безопасности и при защите отчета по практике.

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

Типовые контрольные вопросы при проведении аттестации по НИР:

Вопрос	Коды компетенций
1. Цель и задачи работы, их обоснование	ПК-19
2. Описание изучаемых материалов, изделий	ПК-18
3. История развития и современная проблематика области исследования	ПК-18, ПК-19
4. Используемые в работе литературные источники и методы их поиска	ПК-18, ПК-19
5. Используемые в профильной организации технологические процессы, методы синтеза и модифицирования	ПК-19
6. Методы исследования, использованные при прохождении практики	ПК-19
7. Оборудование, приборы, на которых велась работа	ПК-18, ПК-19
8. Методы обработки экспериментальных данных, полученных при работе на приборах	ПК-18
9. Изученные в ходе работы методические материалы, техническая документация	ПК-18, ПК-19
10. Основные экспериментальные результаты работы	ПК-19
11. Влияние технологических параметров на целевые свойства	ПК-18, ПК-19

Вопрос	Коды компетенций
исследуемого материала, изделия	
12. Общие выводы по работе	ПК-22
13. Использовались ли информационные технологии в процессе прохождения практики?	ПК-22
14. Техническая и технологическая документация, изученная во время прохождения практики с использованием информационных технологий.	ПК-22
15. Программное обеспечение, использовавшееся во время прохождения практики.	ПК-2, ПК-22

К зачету допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче зачета, студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше.

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

Процедура оценки результатов практики (зачет), проводится на основании публичной защиты письменного отчета, ответов на вопросы и отзыва руководителя практики.

За основу оценки принимаются следующие параметры:

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

Обобщенная оценка по итогам практики определяется с учетом отзывов и оценки руководителей практики.

Оценка «зачтено» ставится студенту, обнаружившему знание учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением заданий, предусмотренных программой практики, при наличии положительного отзыва руководителя практики, в том числе при наличии в содержании отчета и его оформлении недочетов или недостатков, при затруднениях с ответами на вопросы.

Оценка «не зачтено», как правило, ставится студенту, который не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий, при наличии в содержании отчета и его оформлении существенных недочетов или недостатков, несамостоятельности изложения материала, общем характере выводов и предложений, при отсутствии наглядного представления работы и ответов на вопросы, отсутствии отзыва руководителя практики или отзыва руководителя практики с оценкой «неудовлетворительно».

Студенты могут оценить содержание, организацию и качество практики, а также работу отдельных преподавателей — руководителей практики в ходе проводимых в институте социологических опросов и других формах анкетирования.

**Перечень профильных организаций  
для проведения НИР**

Производственная практика (НИР) осуществляется на выпускающей кафедре, в научных подразделениях СПбГТИ(ГУ), а также в профильных организациях Санкт-Петербурга и в российских организациях, предприятиях и учреждениях, ведущих научно-исследовательскую и производственную деятельность, где возможно изучение и сбор материалов, связанных с выполнением выпускной квалификационной работы:

- 1 ОАО «Авангард»;
- 2 АО «Светлана-Рентген»;
- 3 АО «Морион»;
- 4 ОАО НИИ «Феррит-Домен»;
- 5 ООО «Сенсорное приборостроение «Интел-Системы»;
- 6 ФБГУ ПИЯФ НИЦ «Курчатовский институт»;
- 7 АО СКТБ Кольцова;
- 8 АО «НПО ГОИ им. С.И. Вавилова»;
- 9 ИНХС;
- 10 ООО «ВИРИАЛ»;
- 11 Физико-технический институт им. А.И. Иоффе РАН;
- 12 Институт химии силикатов им. И.В. Гребенщикова РАН;
- 13 Институт высокомолекулярных соединений РАН;
- 14 КПО «Печатные платы»;
- 15 ОАО «ЭДМ-К1»;
- 16 ООО НПО «Процесс»;
- 17 АО ГОЗ;
- 18 АО «Полиметалл Инжиниринг»;
- 19 ООО «Глассбург»;
- 20 АО «Метахим» Волхов;
- 21 ООО НПК «ПК Пигмент»;
- 22 ЗАО «Эколон порошковые краски»;
- 23 «ИОНХ НАН Беларуси»;
- 24 Институт структурной кинетики и проблем материаловедения РАН;
25. СПбГЭУ «ЛЭТИ».

**Пример задания на НИР**



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

**ЗАДАНИЕ НА НИР**

Студент	Ф.И.О
Направление подготовки	<b>18.03.01 Химическая технология</b>
Квалификация	<b>Бакалавр</b>
Направленность	<b>Химическая технология неорганических веществ</b>
Факультет	Химии веществ и материалов
Кафедра	<b>Наименование кафедры</b>
Группа	1ХХ
Профильная организация	АО «Светлана-Рентген»
Действующий договор	№ ___ от __.__.20__ г.
Срок проведения	с __.__.20__ г. по __.__.20__ г.
Срок сдачи отчета по практике	__.__.20__ г.

Тема задания: (тема выпускной квалификационной работы)

**Календарный план НИР**

Наименование задач (мероприятий)	Срок выполнения задачи (мероприятия)
Прохождение инструктажа по технике безопасности и охране труда. Знакомство со структурой, деятельностью и историей предприятия, с контрольно-пропускной системой, с обязанностями персонала структурного подразделения	1-й день
Формулировка темы, цели и задач НИР	2-й день
Ознакомление с нормативной и технической документацией, поиск литературы по теме НИР. Проведение экспериментов, испытаний, анализ их результатов	3—11-й дни
Оформление отчета по практике	12—14-й дни

Руководитель практики  
должность в СПбГТИ

\_\_\_\_\_

(подпись)

*И.О. Фамилия*

Задание принял к  
выполнению  
студент

\_\_\_\_\_

(подпись)

*И.О. Фамилия*

*\*При прохождении практики в профильной организации Задание согласовывается с руководителем практики от профильной организации*

СОГЛАСОВАНО

Руководитель практики от  
профильной организации  
должность

\_\_\_\_\_

(подпись)

*И.О. Фамилия*

**Пример титульного листа отчета по НИР**



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

**ОТЧЕТ ПО НИР**

Направление подготовки	<b>18.03.01</b>	<b>Химическая технология</b>
Квалификация	<b>Бакалавр</b>	
Направленность	<b>Химическая технология неорганических веществ</b>	
Факультет	химии веществ и материалов	
Кафедра	<b>Наименование кафедры</b>	
Группа	1xx	

Студент	_____	<i>И.О. Фамилия</i>
	<i>(подпись)</i>	

Руководитель практики от профильной организации	_____	<i>И.О. Фамилия</i>
	<i>(подпись)</i>	
<i>(должность)* - если на кафедре - строку убрать</i>		

Оценка за практику	_____
--------------------	-------

Руководитель практики от института,	_____	<i>И.О. Фамилия</i>
<i>(должность)</i>	<i>(подпись)</i>	

Санкт-Петербург  
201\_



**Пример отзыва руководителя НИР**

**ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ**

Студент СПбГТИ(ТУ) Иванов Иван Иванович, группа 1XX, кафедра .....,  
проходил производственную практику (НИР) в ЗАО «Светлана-Рентген» (г. Санкт-  
Петербург).

Продemonстрировал следующие практические навыки, умения, знания\*:

Навыки.....

.....

Умения.....

.....

Знания.....

.....

Полностью выполнил задание по НИР и представил отчет в установленные сроки.

Практика заслуживает оценки \_\_\_\_\_.

*«зачтено», «не зачтено».*

Руководитель практики от XX,  
должность

\_\_\_\_\_

И.О. Фамилия

*(подпись, дата)*

\* (НАВЫКИ, ОПЫТ, ЗНАНИЯ ИЗ ТАБЛИЦЫ п.2 программы практики)

\* Примеры формулировок приведены далее.

### **Пример формулировок оценки**

В отзыве должна быть приведена оценка индикаторов освоения компетенции (полученного опыта, умений, навыков, знания), соответствующая таблице раздела 2 ФОС: «Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания»

#### **Оценка знаний, умений, навыков может быть выражена в параметрах:**

«*очень высокая*», «*высокая*», соответствующая академической оценке «*отлично*»; «*достаточно высокая*», «*выше средней*», соответствующая академической оценке «*хорошо*»;

«*средняя*», «*ниже средней*», «*низкая*», соответствующая академической оценке «*удовлетворительно*»;

«*очень низкая*», «*примитивная*», соответствующая академической оценке «*неудовлетворительно*».

#### **Оценивание умения:**

Умеет извлекать и использовать основную (важную) информацию из заданных теоретических, научных, справочных, энциклопедических источников;

Умеет собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников;

Умеет собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать практический материал для иллюстраций теоретических положений;

Умеет самостоятельно решать проблему/задачу на основе изученных методов, приемов, технологий;

Умеет ясно, четко, логично и грамотно излагать собственные размышления, делать умозаключения и выводы;

Умеет соблюдать заданную форму изложения (доклад, эссе, другое);

Умеет пользоваться ресурсами глобальной сети (интернет);

Умение пользоваться нормативными документами;

Умеет создавать и применять документы, связанные с профессиональной деятельностью;

Умеет определять, формулировать проблему и находить пути ее решения;

Умеет анализировать современное состояние отрасли, науки и техники;

Умеет самостоятельно принимать решения на основе проведенных исследований;

Умеет и готовность к использованию основных (изученных) прикладных программных средств;

Умеет создавать содержательную презентацию выполненной работы;

Другое.

#### **Оценивание способности, готовности:**

Способен (на) к публичной коммуникации (демонстрация навыков публичного выступления и ведения дискуссии на профессиональные темы, владение нормами литературного языка, профессиональной терминологией, этикетной лексикой);

Способен (на) эффективно работать самостоятельно;

Способен (на) эффективно работать в команде;

Готов (а) к сотрудничеству, толерантность;

Способен (на) организовать эффективную работу команды;

Способен (на) к принятию управленческих решений;

Способен (на) к профессиональной и социальной адаптации;

Способен (на) понимать и анализировать социальные, экономические и экологические последствия своей профессиональной деятельности;

Владеет навыками здорового образа жизни;

Готов (а) к постоянному развитию;

Способен (на) использовать широкие теоретические и практические знания в рамках специализированной части какой-либо области;

Способен (на) демонстрировать освоение методов и инструментов в сложной и специализированной области;

Способен (на) интегрировать знания из новых или междисциплинарных областей для исследовательского диагностирования проблем;

Способен (на) демонстрировать критический анализ, оценку и синтез новых сложных идей;

Способен (на) оценивать свою деятельность и деятельность других;

Способен (на) последовательно оценивать собственное обучение и определять потребности в обучении для его продолжения;

Другое.