

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 26.09.2023 17:19:33  
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  
«21» сентября 2021 г.

**Программа**  
**ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**  
**(Преддипломная практика)**

Направление подготовки  
**22.04.01 Материаловедение и технологии материалов**

Направленность программы магистратуры

**Функциональные наноматериалы и покрытия для твердотельной электроники**

Квалификация

**Магистр**

Форма обучения

**Очная**

Факультет **Химии веществ и материалов**

Кафедра **Химической нанотехнологии и материалов электронной техники**

Санкт-Петербург

2021

**Б2.О.02.02(Пд)**

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
доцент		доцент А.А.Малков
доцент		А.Ю. Шевкина

Рабочая программа преддипломной обсуждена на заседании кафедры химической нанотехнологии и материалов электронной техники  
протокол от 22.06.2021 № 10

Заведующий кафедрой ХНиМЭТ \_\_\_\_\_ профессор А.А. Малыгин

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химии веществ и материалов  
протокол от «16» 09 2021 № 1

Председатель \_\_\_\_\_ доцент С.Г. Изотова

## СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Материаловедение и технологии материалов»		Н.В. Захарова
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник отдела практики учебно-методического управления		Е.Е. Щадилова
Начальник учебно-методического управления		С.Н. Денисенко

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении преддипломной практики .....	04
2. Вид, типы, способ и формы проведения практики .....	06
3. Место преддипломной практики в структуре образовательной программы.....	07
4. Объем и продолжительность преддипломной практики.....	07
5. Содержание преддипломной практики.....	07
6. Отчетность по преддипломной практике.....	09
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	09
8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет».....	10
8.1 Нормативная документация.....	10
8.2 Учебная литература.....	11
8.3 Ресурсы сети «Интернет».....	14
9. Перечень информационных технологий.....	15
9.1 Информационные технологии.....	15
9.2 Программное обеспечение.....	15
9.3 Информационные справочные системы и профессиональные базы данных.....	15
10. Материально-техническая база для проведения преддипломной практики.....	16
11. Особенности организации преддипломной практики инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья практики.....	17
Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации... ..	18
2. Перечень профильных организаций для проведения практики.....	27
3. Титульный лист отчёта по преддипломной практике (форма).....	28
4. Титульный лист и задание на практику (форма).....	29
5. Отзыв руководителя преддипломной практики (форма).....	31

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

Для освоения образовательной программы магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения при прохождении преддипломной практики:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>ОПК-1</b> Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов.	<b>ОПК-1.3</b> Способность комплексно решать производственные и исследовательские задачи по созданию и исследованию новых материалов.	<b>Владеть:</b> – навыками решения производственных и исследовательских задач по созданию и исследованию новых материалов и покрытий. (Н-1)
<b>ОПК-2</b> Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии.	<b>ОПК-2.3</b> Способность правильно разработать и оформить отчетную документацию.	<b>Знать:</b> – основные типы и категории научно-технической, проектной и служебной документации. (ЗН-1) <b>Уметь:</b> – подготовить отчеты по результатам научной работы; (У-1) <b>Владеть:</b> – навыками формирования демонстрационного материала и представление результатов своей исследовательской деятельности. (Н-2)
<b>ПК-3</b> Способен осуществлять анализ новых технологий производства материалов и разрабатывать рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности	<b>ПК-3.6</b> Способность разрабатывать рекомендации по составу и способам получения функциональных наноматериалов и покрытий	<b>Знать:</b> – перечень основных технологий получения функциональных наноматериалов и покрытий; (ЗН-2) <b>Владеть:</b> – основными технологиями получения функциональных наноматериалов и покрытий. (Н-3)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>ПК-4</b> Способен моделировать процессы обработок и прогнозировать результаты их осуществления при различных режимах, в том числе с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования	<b>ПК-4.4</b> Готовность моделировать процессы синтеза нанопокровтий с использованием стандартных пакетов компьютерных программ	<b>Знать:</b> – основные методики моделирования процессов синтеза нанопокровтий (ЗН-3) <b>Уметь:</b> – использовать стандартные программные пакеты для решения основных задач в тонкопленочном материаловедении (У-2)
<b>ПК-5</b> Способен определять соответствие готового изделия заявленным потребительским характеристикам; прогнозировать и описать процесс достижения заданного уровня свойств в материале.	<b>ПК-5.4</b> Способность описать процесс достижения заданного уровня свойств наноматериала.	<b>Знать:</b> – факторы оказывающие влияние на свойства различных функциональных наноматериалов (ЗН-4) <b>Уметь:</b> – провести аттестацию готовых изделий на основе наноматериалов и покровтий (У-3)
<b>ПК-6</b> Способен организовать проведение анализа и анализировать структуру новых материалов, адаптировать методики исследования свойств материалов к потребностям производства и разрабатывать специальные методики.	<b>ПК-6.4</b> Готовность организовать проведение анализа основных свойств наноматериалов и нанопокровтий	<b>Знать:</b> – основные свойства функциональных наноматериалов и покровтий (ЗН-5) <b>Уметь:</b> – исследовать структуру и свойства функциональных наноматериалов и покровтий (У-4) <b>Владеть:</b> – методами исследования функциональных наноматериалов и покровтий (Н-4)
<b>ПК-7</b> Способен выбирать метод научного исследования, исходя из конкретных задач, организовывать его осуществление и анализировать результаты с использованием современных методов обработки данных, оформлять полученные результаты в виде отчета, научной публикации	<b>ПК-7.2</b> Готовность осуществления выбора методики исследования наноматериалов и покровтий, составление плана исследований, поведения анализа и оформления полученных результатов в виде отчета	<b>Знать:</b> – современные методы синтеза исследования в наноматериалов и покровтий (ЗН-6) <b>Уметь:</b> – обрабатывать и анализировать результаты исследований и испытаний полученных наноматериалов и покровтий (У-5) <b>Владеть:</b> – навыками оформления результатов научно-исследовательской и интеллектуальной деятельности (Н-5)

## 2. . Вид, типы, способ и формы проведения практики

Преддипломная практика является обязательной частью образовательной программы магистратуры по направлению 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов (Направленность «**Функциональные наноматериалы и покрытия для твердотельной электроники**»), в том числе инклюзивного образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья), видом учебной деятельности, направленной 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, и ориентированной на подготовку выпускной квалификационной работы магистранта.

При разработке программы практики учтены требования профессиональных стандартов:

26.001 Профессиональный стандарт «Специалист по обеспечению комплексного контроля производства наноструктурированных композиционных материалов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации № 589н от 07.09.2015 г. (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23.09.2015, регистрационный № 38985)

26.006 Профессиональный стандарт «Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации № 604н от 08.09.2015 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23.09.2015, регистрационный № 38984)

40.018 Профессиональный стандарт «Специалист в области технологического обеспечения полного цикла производства изделий с наноструктурированными керамическими покрытиями», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации № 248н от 11.04.2014 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21.05.2014, регистрационный № 32378)

40.118 Профессиональный стандарт «Специалист по испытаниям инновационной продукции наноиндустрии», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 сентября 2016 года N 517н"Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по испытаниям инновационной продукции наноиндустрии» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27.09.2016 № 43834)

40.136 Профессиональный стандарт «Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации № 477н от 03.07.2019 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 29.07.2019, регистрационный № 55438)

**Вид практики** – производственная, входящая в блок «Практика» образовательной программы магистратуры. Она проводится в целях получения профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

**Тип производственной практики** преддипломная практика (далее Преддипломная практика).

Форма проведения преддипломной практики - **дискретная**.

### 3. Место преддипломной практики в структуре образовательной программы

Преддипломная практика является типом производственной практики Блок 2 «Практика» обязательной части образовательной программы магистратуры, формируемой участниками образовательных отношений (Б2ВО.01.01(П)), проводится согласно календарному учебному графику в конце четвертого семестра (2 курс магистратуры) – после завершения изучения теоретических учебных дисциплин.

Она базируется на ранее изученных дисциплинах базовой и вариативной частей программы бакалавриата и магистратуры: «Иностранный язык», «Информатика», «Физика», «Математика», «Общая и неорганическая химия», «Основы экологии», «Инженерная графика», «Физическая химия твердого тела и наноразмерных систем», «Технология функциональных пленочных наноматериалов», «Информационные технологии в твердотельном материаловедении», «Физико-химические методы исследования твердых веществ в наноразмерном состоянии», «Квантово-химическое моделирование материалов и химических процессов на поверхности твердых тел», «Свойства и применение функциональных наноматериалов», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Туннельно-зондовые методы исследования и конструирования нанообъектов и наноматериалов», «Получение и анализ чистых и особо чистых веществ», «Организация научного проекта», «Физико-химические методы исследования твердых веществ в наноразмерном состоянии», «Процессы массопереноса в технологии высокотемпературных материалов», «Автоматизированные информационные системы в технологии материалов».

Полученные в ходе практики умения и навыки необходимы студентам при последующем изучении теоретических учебных дисциплин по программе, в т.ч.: «Моделирование материалов и процессов», «Креативность и инновации», «Физическая химия наноразмерного состояния твердых веществ», «Моделирование и анализ технологических процессов твердотельной электроники», «Технология функциональных пленочных наноматериалов», «Свойства и применение функциональных наноматериалов», «Туннельно-зондовые методы исследования и конструирования наноматериалов»), при подготовке, выполнении и защите курсовых работ и проектов, производственной и преддипломной практик, государственной итоговой аттестации, выпускной квалификационной работы и при решении профессиональных задач в будущей трудовой деятельности.

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

Полученные в ходе практики опыт и навыки необходимы студентам при защите выпускной квалификационной работы и при решении профессиональных задач в будущей трудовой деятельности.

### 4. Объем и продолжительность преддипломной практики

Общая трудоемкость преддипломной практики составляет 12 зачетных единиц.

Продолжительность преддипломной практики составляет 8 недель (432 академических часа).

Семестр	Трудоемкость практики, з.е.	Продолжительность практики, нед. (акад.час)
4	12	8 (432 ч) в том числе 324 акад. час. – контактно; 324 акад. час. – практическая подготовка; 108 акад.час. – самостоятельно.

## 5. Содержание преддипломной практики

Руководство организацией и проведением практикой студентов, обучающихся по программе магистратуры ((направленность «**Функциональные наноматериалы и покрытия для твердотельной электроники**»)) осуществляется преподавателями кафедры химической нанотехнологии и материалов электронной техники.

Возможные виды выполняемых работ на различных этапах проведения преддипломной практики приведены в таблице.

Конкретные формы, наличие и объемы различных этапов практик студентов определяются руководителем практики совместно с обучающимся и представителями (руководителем практики) базы практики.

Частью преддипломной практики может являться выполнение индивидуального или группового задания по теме курсовой работы (проекта) и выпускной квалификационной работы.

Таблица 1 – Виды работ

Этапы проведения	Виды работы	Формы текущего контроля
Организационный или ознакомительный	Экскурсии, семинары, выставки. Знакомство со структурой организации, с правилами внутреннего распорядка, с техническими средствами рабочего места. Инструктаж по технике безопасности	Инструктаж по ТБ
Технологический, научно – исследовательский	Изучение методов, используемых в технологии предприятия, способов осуществления технологических процессов	Раздел в отчете
	Освоение в практических условиях принципов организации научно – исследовательской работы отдельных подразделений и служб учреждений и НИИ	
Экологический	Изучение принципов преддипломной безопасности, охраны труда и экологии	Раздел в отчете
Информационно – аналитический	Изучение и анализ используемого системного и прикладного программного обеспечения	Раздел в отчете
Технико - экономический	Изучение принципов организации, планирования и управления производством, анализа экономических показателей производства, повышения конкурентоспособности выпускаемой продукции	Раздел в отчете
Индивидуальная работа студента по темам, предложенным кафедрой или профильной организацией	Освоение одной или нескольких технологических операций	Раздел в отчете
Анализ полученной информации	Составление отчета по практике	

Обязательным элементом преддипломной практики 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.

Примерные задания на технологическую практику:

1. Получение структур методом диффузии: физико-химические основы процесса, диффузенты, способы, оборудование, расчет.

2. Получение структур методом ионной имплантации: физико-химические основы процесса, основные узлы установки и их назначение, виды установок с разным взаимным расположением узлов, методы расчета.

3. Получение тонких пленок термическим испарением в вакууме: суть метода, состав оборудования, виды установок, основные характеристики, исходные данные для расчета.

4. Методы и оборудование для получения тонких пленок катодным распылением.

5. Основные способы и оборудование для химического осаждения пленок из газовой фазы.

6. Перспективные процессы и оборудование тонкопленочной технологии: молекулярно-лучевая эпитаксия, молекулярное наслаивание (особенности процессов и схемы установок).

7. Пленки Ленгмюра-Блоджетт в электронной технике: основы процесса их получения, схема установки и ее технологические характеристики.

8. Газы в электронной технике, требования к ним, виды, назначение и области применения. Схема установки для очистки от кислорода и осушки азота и аргона. Чистые комнаты.

## **6. Отчетность по преддипломной практике**

По итогам проведения преддипломной практики обучающийся представляет руководителю практики оформленный письменный отчет и отзыв руководителя практики от предприятия.

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

Результаты прохождения практики представляются обучающимся на научном семинаре кафедры в форме отчёта и презентации.

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

При проведении преддипломной практики в структурном подразделении СПбГТИ(ТУ) отзывом руководителя практики от предприятия считается отзыв руководителя практики от структурного подразделения.

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

Промежуточная аттестация по итогам преддипломной практики проводится в форме зачета (с оценкой), на основании письменного отчета, презентации на научном семинаре кафедры и отзыва руководителя практики, до окончания практики.

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

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

Руководитель практики от профильной организации имеет право принимать участие в формировании оценочного материала и в оценке уровня сформированности профессиональных компетенций, освоенных обучающимся во время практики.

Зачет по практике принимает руководитель практики от кафедры.

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

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.

Примеры вопросов на зачете (с оценкой):

1. Какие патенты использовались в работе?
2. Направления производственной и/или научно-исследовательской работы организации, в которой обучающийся проходил практику.
3. Аналоги продукции, имеющиеся на отечественном и мировом рынках?
4. Какая техническая и справочная литература была использована при выполнении исследовательской работы.

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

### **8.1 Нормативная документация**

1 ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов (Утвержден приказом Минобрнауки России № 306 от 24.04.2018) // <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201805160014>

О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (Приказ Минобрнауки № 1456 от 26.11.2020) // <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202105270015>

2 Профессиональные стандарты:

26.001 Профессиональный стандарт «Специалист по обеспечению комплексного контроля производства наноструктурированных композиционных материалов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации № 589н от 07.09.2015 г. (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23.09.2015, регистрационный № 38985)

26.006 Профессиональный стандарт «Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации № 604н от 08.09.2015 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23.09.2015, регистрационный № 38984)

40.018 Профессиональный стандарт «Специалист в области технологического обеспечения полного цикла производства изделий с наноструктурированными керамическими покрытиями», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации № 248н от 11.04.2014 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21.05.2014, регистрационный № 32378)

40.118 Профессиональный стандарт «Специалист по испытаниям инновационной продукции наноиндустрии», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 сентября 2016 года N 517н"Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по испытаниям инновационной продукции наноиндустрии» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27.09.2016 № 43834)

40.136 Профессиональный стандарт «Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации № 477н от 03.07.2019 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 29.07.2019, регистрационный № 55438)

<http://profstandart.rosmintrud.ru/>.

3. Положение о практической подготовке обучающихся (Утв. Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации № 885/390 от 05.08.2020 с изм., утв. совместным Приказом Министерства науки и

высшего образования Российской Федерации и Минпросвещения России № 1430/652 от 18.11.2020.)

<http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202009110053>

4. Положение о практической подготовке обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата, программы специалитета и программы магистратуры в СПбГТИ(ТУ) (Утв. решением ученого совета СПбГТИ(ТУ), протокол № 10 от 27.10.2020, Приказ Ректора СПбГТИ(ТУ) № 240 от 30.10.2020

[http://technolog.edu.ru/sveden/files/Polozhenie\\_o\\_prakticheskoy\\_podgotovke.pdf](http://technolog.edu.ru/sveden/files/Polozhenie_o_prakticheskoy_podgotovke.pdf)

## **8.2 Учебная литература**

### **а) печатные издания**

1. Абызов, А.М. Рентгенодифракционный анализ поликристаллических веществ на минидифрактометре «Дифрей»: учебное пособие / А.М.Абызов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической нанотехнологии и материалов электронной техники. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2008. - 95 с.
2. Барановский, В.И. Квантовая механика и квантовая химия: учебное пособие / В.И. Барановский. - Москва: Academia, 2008. - 383 с. - ISBN 978-5-7695-3961-9
3. Беляков, А.Б. Химические основы нанотехнологии твердофазных материалов различного назначения: учебное пособие / А.Б.Беляков, Е.В.Жариков, А.А.Малыгин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии материалов и изделий электронной техники. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2006. - 102 с.
4. Бердетт, Дж. Химическая связь / Дж.Бердетт. - Москва: Мир, БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. - 245 с. – ISBN 978-5-94774-760-7 (БИНОМ. ЛЗ) – ISBN 978-5-03-003847-6 (Мир)
5. Бёккер, Ю. Спектроскопия / Ю.Бёккер; пер. с нем. Л.Н.Казанцевой, под ред. А.А. Пупышева, М.В.Поляковой - Москва: Техносфера, 2009.- 527 с. - ISBN 978-5-94836-220-5
6. Винтайкин, Б.Е. Физика твердого тела / Б.Е.Винтайкин. – Москва: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2008. - 359 с. - ISBN 978-5-7038-2459-7
7. Гусев, А.И. Наноматериалы. Наноструктуры. Нанотехнологии / А.И.Гусев. - Москва: Физматлит, 2007. - 415 с. - ISBN 978-5-9221-0582-8
8. Дубровенский, С.Д. Компьютерный анализ спектральных данных / С.Д.Дубровенский; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической нанотехнологии и материалов электронной техники. - Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2011. – 49 с.
9. Ежовский, Ю.К. Введение в технологию материалов электронной техники: учебное пособие / Ю.К. Ежовский; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической нанотехнологии и материалов электронной техники. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2012. – 108 с.
10. Ежовский, Ю.К. Основы расчета вакуумной техники: учебное пособие / Ю.К. Ежовский, А.А. Малыгин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической нанотехнологии и материалов электронной техники. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2016. - 45 с.
11. Елисеев, А.А. Функциональные наноматериалы/ А.А.Елисеев, А.В.Лукашин; под ред. Ю.Д.Третьякова. – Москва: Физматлит, 2010. – 456 с. - ISBN 978-5-9221-1120-1
12. Ельяшевич, М.А. Атомная и молекулярная спектроскопия / М.А.Ельяшевич - Москва: Книжный дом "ЛИБРОКОМ", 2011.- Ч.1 : Общие вопросы спектроскопии. - 5-е изд.- 2011.- 236 с. - ISBN 978-5-397-01833-3
13. Ельяшевич, М.А. Атомная и молекулярная спектроскопия / М.А.Ельяшевич. - Москва: Книжный дом "ЛИБРОКОМ", 2007-2009. Ч.2 : Атомная спектроскопия.- 5-е изд.- 2009.- 415 с. - ISBN 978-5-397-00110-6

14. Ельяшевич, М.А. Атомная и молекулярная спектроскопия / М.А.Ельяшевич. - Москва: Книжный дом "ЛИБРОКОМ", 2007-2009. Ч.3 : Молекулярная спектроскопия.- 5-е изд.- 2009.- 527 с. - ISBN 978-5-397-00055-0
15. Ермаков, А.И. Квантовая механика и квантовая химия: учебное пособие для вузов / А.И. Ермаков. - Москва: Юрайт, 2010.– 555 с. - ISBN 978-5-9916-0587-8
16. Захарова, Н.В. Метрологическое обеспечение измерений наноразмерных объектов: учебное пособие / Н.В.Захарова, Е.А.Соснов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической нанотехнологии и материалов электронной техники. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2014. - 92 с.
17. Исследование наноструктур с применением сканирующей зондовой микроскопии: учебное пособие / К.Л.Васильева, О.М.Ищенко, Е.А.Соснов, А.А.Малыгин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической нанотехнологии и материалов электронной техники. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2010. - 64 с.
18. Кнотько, А.В. Химия твердого тела / А.В.Кнотько, И.А.Пресняков, Ю.Д.Третьяков. - Москва: Academia, 2006. - 302 с. - ISBN 5-7695-2262-3
19. Корсаков, В.Г. Физическая химия твердого тела / В.Г.Корсаков, М.М.Сычев, С.В.Мякин. - Санкт-Петербург: ПГУПС, 2008. - 176 с. - ISBN 978-5-7641-0171-2
20. Лифиц, И.М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия / И.М. Лифиц .- 9-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт-Издат, 2010. – 315с.- ISBN 978-5-9916-0689-9 (Юрайт), ISBN 978-5-9692-0922-0 (ИД Юрайт)
21. Малыгин, А.А. Химическая сборка функциональных наноматериалов методом молекулярного наслаивания: конспект лекций / А.А.Малыгин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической нанотехнологии и материалов электронной техники. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2012. - 74 с.
22. Малыгин, А.А. Свойства и применение функциональных наноматериалов: текст лекций / А.А.Малыгин, А.А.Малков; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической нанотехнологии и материалов электронной техники. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2013. - 71 с.
23. Матухин, В.Л. Физика твердого тела: Учебное пособие / В.Л.Матухин, В.Л.Ермаков. – Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2010. - 218 с. - ISBN 978-5-8114-0923-5
24. Мейлахс, А.П. Физика твердого тела: учебное пособие / А.П.Мейлахс, А.Я.Вуль; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра физической химии. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2019. - 109 с.
25. Мельников, В.П. Информационные технологии: учебник для вузов / В.П.Мельников. - Москва: Academia, 2008. - 425 с. - ISBN978-5-7695-3950-3
26. Нанотехнологии в электронике / Под ред. Ю.А.Чаплыгина. - Москва: Техносфера, 2005. - 446 с. - ISBN 5-94836-059-8
27. Неволин, В.К. Зондовые нанотехнологии в электронике / В.К.Неволин. - Москва: Техносфера, 2006. - 159 с. - ISBN 5-94836-098-9
28. Рамбиди, Н.Г. Физические и химические основы нанотехнологий / Н.Г.Рамбиди, А.В. Березкин. - Москва: Физматлит, 2009.– 454 с. - ISBN 978-5-9221-0988-8
29. 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.; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической нанотехнологии и материалов электронной техники. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2012. - 188 с.

30. Розанов, Л.Н. Вакуумная техника: учебник для вузов / Л.Н. Розанов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Высшая школа, 2007. – 391 с. - ISBN 978-5-06-005521-4
31. Синельников, Б.М. Физическая химия кристаллов с дефектами: учебное пособие / Б.М. Синельников. - Москва: Высшая школа, 2005. - 136 с. - ISBN 5-06-004784-9
32. Старостин, В.В. Материалы и методы нанотехнологии: Учебное пособие / В.В. Старостин; Под ред. Л.Н.Патрикеева. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008.- 431 с. - ISBN 978-5-94774-727-0
33. Суздалев, И.П. Нанотехнология: Физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов / И.П.Суздалев. – Изд. 2-е испр. – Москва: Книжный дом «ЛИБРОМ», 2009. – 592 с. - ISBN 978-5-397-00217-2
34. Схиртладзе, А.Г. Метрология, стандартизация и технические измерения: учебник для вузов по направлениям / А.Г.Схиртладзе, Я.М.Радкевич. - Старый Оскол: ТНТ, 2014. - 420 с. - ISBN 978-5-94178-201-7
35. Третьяков, Ю.Д. Введение в химию твердофазных материалов / Ю.Д. Третьяков, В.И.Путляев. - Москва: Изд-во МГУ, Наука, 2006. - 400 с. - ISBN 5-211-06045-8
36. Химическая диагностика материалов / В.Г.Корсаков, М.М.Сычев, С.В.Мякин, Л.Б. Сватовская. – Санкт-Петербург: ПГУПС, 2010. - 224 с. - ISBN 978-5-7641-0254-2
37. Хрущева, И.В. Основы математической статистики и теории случайных процессов: Учебное пособие / И.В.Хрущева, В.И.Щербаков, Д.С.Леванова. – Санкт-Петербург: Изд-во «Лань», 2009. – 331 с. - ISBN 978-5-8114-0914-3

**б) электронные издания:**

1. Атомно-абсорбционный анализ: Учебное пособие / А.А. Ганеев [и др.]. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2011.- 304 с. - ISBN 978-5-8114-1117-7 // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 15.12.2020). - Режим доступа: по подписке.
2. Барановский, В.И. Квантовая механика и квантовая химия: учебное пособие / В.И. Барановский. – Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2019. - 428 с. - ISBN 978-5-8114-3961-4 // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 15.12.2020). - Режим доступа: по подписке.
3. Дубровенский, С.Д. Компьютерный анализ спектральных данных / С.Д.Дубровенский; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической нанотехнологии и материалов электронной техники. - Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2011. – 49 с. // СПбГТИ(ТУ). Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.12.2020). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.
4. Ежовский, Ю.К. Введение в технологию материалов электронной техники: учебное пособие / Ю.К. Ежовский; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической нанотехнологии и материалов электронной техники. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2012. – 108 с. // СПбГТИ(ТУ). Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.12.2020). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.
5. Ежовский, Ю.К. Основы расчета вакуумной техники: учебное пособие / Ю.К. Ежовский, А.А. Малыгин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической нанотехнологии и материалов электронной техники. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2016. - 45 с. // СПбГТИ(ТУ). Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.12.2020). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.
6. Захарова, Н.В. Метрологическое обеспечение измерений наноразмерных объектов: учебное пособие / Н.В.Захарова, Е.А.Соснов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической нанотехнологии и материалов электронной техники. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2014. - 92 с. // СПбГТИ(ТУ). Электронная библиотека. - URL:

- <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.12.2020). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.
7. Исследование наноструктур с применением сканирующей зондовой микроскопии: учебное пособие / К.Л.Васильева, О.М.Ищенко, Е.А.Соснов, А.А.Малыгин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической нанотехнологии и материалов электронной техники. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2010. - 64 с. // СПбГТИ(ТУ). Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.12.2020). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.
  8. Малыгин, А.А. Химическая сборка функциональных наноматериалов методом молекулярного наслаивания: конспект лекций / А.А.Малыгин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической нанотехнологии и материалов электронной техники. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2012. - 74 с. // СПбГТИ(ТУ). Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.12.2020). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.
  9. Малыгин, А.А. Свойства и применение функциональных наноматериалов: текст лекций / А.А.Малыгин, А.А.Малков; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической нанотехнологии и материалов электронной техники. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2013. - 71 с. // СПбГТИ(ТУ). Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.12.2020). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.
  10. Мейлахс, А.П. Физика твердого тела: учебное пособие / А.П.Мейлахс, А.Я.Вуль; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра физической химии. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2019. - 109 с. // СПбГТИ(ТУ). Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.12.2020). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.
  11. Методы получения и исследования наноматериалов и наноструктур. Лабораторный практикум по нанотехнологиям: учебное пособие / Е.Д.Мишина и др.; под ред. А.С.Сигова. - 5-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2017. - 187 с. – ISBN 978-5-00101-473-7 // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 15.12.2020). - Режим доступа: по подписке.
  12. Нанoeлектроника. Теория и практика / В.Е.Борисенко, А.И.Воробьева, А.Л.Данилюк, Е.А.Уткина. - Москва: Лаборатория знаний, 2020. - 369 с. - ISBN 978-5-00101-732-5 // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 15.12.2020). - Режим доступа: по подписке.
  13. Рентгеновские трубки: устройство применение, проблемы электрической прочности и нанотехнологические подходы ее повышения: учебное пособие / Г.Л.Брусилловский, Н.А.Куликов, А.А.Малков и др.; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической нанотехнологии и материалов электронной техники. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2012. - 188 с. // СПбГТИ(ТУ). Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.12.2020). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.
  14. Шишкин, Г.Г. Нанoeлектроника. Элементы, приборы, устройства: учебное пособие / Г.Г.Шишкин, И.М.Агеев. - Москва: Лаборатория знаний, 2020. - 411 с. - ISBN 978-5-00101-731-8 // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 15.12.2020). - Режим доступа: по подписке.

### 8.3 Ресурсы сети «Интернет»

Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, таких как [www.yandex.ru](http://www.yandex.ru), [www.google.ru](http://www.google.ru), [www.rambler.ru](http://www.rambler.ru), [www.yahoo.ru](http://www.yahoo.ru) и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

С компьютеров института открыт доступ к:

- [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) - eLIBRARY - научная электронная библиотека периодических изданий;
- <http://e.lanbook.com> - Электронно-библиотечная система издательства «Лань», коллекции «Химия» (книги издательств «Лань», «Бином», «НОТ», «Профессия»), «Нанотехнологии» (книги издательства «Бином. Лаборатория знаний»);
- [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) - КонсультантПлюс - база законодательных документов по РФ и Санкт-Петербургу;
- [www.scopus.com](http://www.scopus.com) - База данных рефератов и цитирования Scopus издательства Elsevier;
- <http://webofknowledge.com> - Универсальная реферативная база данных научных публикаций Web of Science компании Thomson Reuters;
- <http://iopscience.iop.org/journals?type=archive>, <http://iopscience.iop.org/page/subjects> - Издательство IOP (Великобритания);
- [www.oxfordjournals.org](http://www.oxfordjournals.org) - Архив научных журналов издательства Oxford University Press;
- <http://www.sciencemag.org/> - Полнотекстовый доступ к журналу Science (The American Association for the Advancement of Science (AAAS));
- <http://www.nature.com> - Доступ к журналу Nature (Nature Publishing Group);
- <http://pubs.acs.org> - Доступ к коллекции журналов Core + издательства American Chemical Society;
- <http://journals.cambridge.org> - Полнотекстовый доступ к коллекции журналов Cambridge University Press.

## 9 Перечень информационных технологий

### 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, Specord 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 сорботометром Sorbi N.4.1, регистрации и обработки полученных данных.

### **9.3 Информационные справочные системы и профессиональные базы данных**

#### **а) Информационно - справочные системы:**

<http://www.elibrary.ru>;  
<http://www.viniti.ru>;  
<http://www.chemport.ru>;  
<http://www.springerlink.com>;  
<http://www.uspto.gov>;

#### **б) Современные профессиональные базы данных:**

<http://www.chemweb.com>;  
электронно-библиотечные системы, предлагаемые библиотекой СПбГТИ (ТУ):  
ЭБС «Лань»;  
электронная библиотека СПбГТИ (ТУ) (на базе ЭБС «Библиотех»);  
справочно-поисковая система «Консультант-Плюс».

### **10. Материально-техническая база для проведения преддипломной практики**

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

Для выполнения преддипломной практики кафедры химической нанотехнологии и материалов электронной техники, располагает следующим оборудованием:

#### 1. Лаборатории, оснащенные следующим оборудованием:

- 1) спектрофотометр ФЭК-2,
- 2) аквадистиллятор ДЭ-10,
- 3) весы аналитические,
- 4) шкаф сушильный,
- 5) спектрофотометр Specord M40 с фотометрическим шаром,
- 6) спектрофотометр Specord M200,
- 7) спектрофотометр СФ-26,
- 8) сорботометр Sorbi N.4.1,
- 9) дериватограф MOM Q-1500,
- 10) комплект нанотехнологических проточных и проточно-вакуумных установок химической сборки наноразмерных структур,
- 11) установка для вакуумного напыления
- 12) малогабаритный рентгеновский дифрактометр ДНР "Дифрей",
- 13) установка определения угла смачивания KRUSS DSA14,
- 14) учебный класс сканирующих зондовых микроскопов NanoEducator на 6 рабочих мест,
- 15) сканирующий зондовый микроскоп Solver P47 Pro,
- 16) ИК-Фурье спектрометр ФСМ-1201,
- 17) электропечь муфельная «SNOL».

2. Аудитория, оборудованная средствами оргтехники, на 24 посадочных мест, оснащенная видеопроекционной доской и персональными компьютерами, объединенными в сеть и имеющими выход в Интернет через отдельный сервер, подключенный к сети института.

Профильные организации, с которыми у вуза имеются долгосрочные договора на проведение различных видов практики студентов, оснащены необходимым опытно-промышленным, промышленным и научно-исследовательским оборудованием, измерительными и вычислительными комплексами и другим материально-техническим обеспечением, необходимым для полноценного прохождения практики.



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 ознакомительной практики обучающихся.

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

#### **11. Особенности организации преддипломной практики инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Программа магистратуры 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 преддипломная практика (отдельные этапы преддипломной практики) может проводиться на общих основаниях.

Программа практики, включая задание на технологическую 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 магистра и представителем профильной организации.

При выборе профильной организации проведения преддипломной 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 преддипломной практике**

**1. Перечень компетенций и этапов их формирования**

<b>Компетенции</b>		
<b>Индекс компетенции</b>	<b>Содержание</b>	<b>Этап формирования</b>
<b>ОПК-1</b>	Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов.	Промежуточный
<b>ОПК-2</b>	Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии.	Промежуточный
<b>ПК-3</b>	Способен осуществлять анализ новых технологий производства материалов и разрабатывать рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности.	Промежуточный
<b>ПК-4</b>	Способен моделировать процессы обработок и прогнозировать результаты их осуществления при различных режимах, в том числе с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования.	Промежуточный
<b>ПК-5</b>	Способен определять соответствие готового изделия заявленным потребительским характеристикам; прогнозировать и описать процесс достижения заданного уровня свойств в материале.	Промежуточный
<b>ПК-6</b>	Способен организовать проведение анализа и анализировать структуру новых материалов, адаптировать методики исследования свойств материалов к потребностям производства и разрабатывать специальные методики.	Промежуточный
<b>ПК-7</b>	Способен выбирать метод научного исследования, исходя из конкретных задач, организовывать его осуществление и анализировать результаты с использованием современных методов обработки данных, оформлять полученные результаты в виде отчета, научной публикации.	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)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
<b>ОПК-1.3</b> Способность комплексно решать производственные и исследовательские задачи по созданию и исследованию новых материалов.	<b>Владеет</b> навыками решения производственных и исследовательских задач по созданию и исследованию новых материалов и покрытий (Н-1)	Ответы на вопросы №№ 1-6 к зачету	Имеет представление о решении производственных и исследовательских задач по созданию и исследованию новых материалов и покрытий	Знает, как решать производственные и исследовательские задачи по созданию и исследованию новых материалов и покрытий	Умеет самостоятельно решать производственные и исследовательские задачи по созданию и исследованию новых материалов и покрытий
<b>ОПК-2.3</b> Способность правильно разработать и оформить отчетную документацию.	<b>Знает</b> основные типы и категории научно-технической, проектной и служебной документации (ЗН-1)	Ответы на вопросы №№ 7-10 к зачету	Имеет представление об основных типах и категориях научно-технической, проектной и служебной документации	Знает основные типы и категории научно-технической, проектной и служебной документации	Уверенно разбирается в основных типах и категориях научно-технической, проектной и служебной документации
	<b>Умеет</b> готовить отчеты по результатам научной работы (У-1)	Ответы на вопросы №№ 11-12 к зачету	Имеет представление о подготовке отчетов по результатам научной работы	Знает, как подготовить отчеты по результатам научной работы	Уверенно самостоятельно готовит отчеты по результатам научной работы
	<b>Владеет</b> навыками формирования демонстрационного материала и представление результатов своей исследовательской деятельности (Н-2)	Ответы №№ 13-14 к зачету	Имеет представление о формировании демонстрационного материала и представлении результатов своей исследовательской деятельности	Знает, как формировать демонстрационный материал и представлять результаты своей исследовательской деятельности	Уверенно самостоятельно формирует демонстрационный материал и представляет результаты своей исследовательской деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
<b>ПК-3.6</b> Способность разрабатывать рекомендации по составу и способам получения функциональных наноматериалов и покрытий	<b>Знает</b> перечень основных новых технологий получения функциональных наноматериалов и покрытий (ЗН-2)	Ответы №№ 15-17 к зачету	Имеет представление об основных новых технологиях получения функциональных наноматериалов и покрытий	Знает основные новые технологии получения функциональных наноматериалов и покрытий	Уверенно знает все основные новые технологии получения функциональных наноматериалов и покрытий
	<b>Владеет</b> основными технологиями получения функциональных наноматериалов и покрытий. (Н-3)	Ответы №№ 18-21 к зачету	Имеет представление об основных технологиях получения функциональных наноматериалов и покрытий	Знает об основных технологиях получения функциональных наноматериалов и покрытий	Уверенно использует основные технологии получения функциональных наноматериалов и покрытий
<b>ПК-4.4</b> Готовность моделировать процессы синтеза нанопокровтий с использованием стандартных пакетов компьютерных программ	<b>Знает</b> основные методики моделирования процессов синтеза нанопокровтий (ЗН-3)	Ответы №№ 22-26 к зачету	Имеет представление об основных методиках моделирования процессов синтеза нанопокровтий	Знает об основных методиках моделирования процессов синтеза нанопокровтий	Уверенно разбирается в основных методиках моделирования процессов синтеза нанопокровтий
	<b>Умеет</b> использовать стандартные программные пакеты для решения основных задач в тонкопленочном материаловедении (У-2)	Ответы №№ 27-30 к зачету	Имеет представление о стандартных программных пакетах для решения основных задач в тонкопленочном материаловедении	Знает о стандартных программных пакетах для решения основных задач в тонкопленочном материаловедении	Уверенно использует стандартные программные пакеты для решения основных задач в тонкопленочном материаловедении

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
<b>ПК-5.4</b> Способность описать процесс достижения заданного уровня свойств наноматериала.	<b>Знает</b> факторы, оказывающие влияние на свойства различных функциональных наноматериалов (ЗН-4)	Ответы №№ 31-39 к зачету	Имеет представление о факторах, оказывающих влияние на свойства различных функциональных наноматериалов	Знает о факторах, оказывающих влияние на свойства различных функциональных наноматериалов	Уверенно разбирается в факторах, оказывающих влияние на свойства различных функциональных наноматериалов
	<b>Умеет</b> провести аттестацию готовых изделий на основе наноматериалов и покрытий. (У-4)	Ответы №№ 40-46 к зачету	Имеет представление об аттестации готовых изделий на основе наноматериалов и покрытий.	Знает как провести аттестацию готовых изделий на основе наноматериалов и покрытий.	Уверенно проводит аттестацию готовых изделий на основе наноматериалов и покрытий.
<b>ПК-6.4</b> Готовность организовать проведение анализа основных свойств наноматериалов и нанопокровтий	<b>Знает</b> основные свойства функциональных наноматериалов и покрытий (ЗН-5)	Ответы №№ 47-55 к зачету	Имеет представление об основных свойствах функциональных наноматериалов и покрытий	Знает основные свойства функциональных наноматериалов и покрытий	Уверенно знает основные свойства функциональных наноматериалов и покрытий
	<b>Умеет</b> исследовать структуру и свойства функциональных наноматериалов и покрытий (У-4)	Ответы №№ 56-59 к зачету	Имеет представление об исследовании структуры и свойств функциональных наноматериалов и покрытий	Знает, как исследовать структуру и свойства функциональных наноматериалов и покрытий	Умеет самостоятельно исследовать структуру и свойства функциональных наноматериалов и покрытий
	<b>Владеет</b> методами исследования функциональных наноматериалов и покрытий (Н-4)	Ответы №№ 60-67 к зачету	Имеет представление о методах исследования функциональных наноматериалов и покрытий	Знает методы исследования функциональных наноматериалов и покрытий	Уверенно использует методы исследования функциональных наноматериалов и покрытий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ПК-7.2 Готовность осуществления выбора методики исследования наноматериалов и покрытий, составление плана исследований, поведения анализа и оформления полученных результатов в виде отчета	Знает современные методы синтеза и исследования в наноматериалов и покрытий (ЗН-6)	Ответы №№ 68-76 к зачету	Имеет представление о современных методах синтеза исследования наноматериалов и покрытий.	Знает основные современные методы синтеза исследования наноматериалов и покрытий	Способен описать химию и технологию современных методов синтеза исследования наноматериалов и покрытий и сделать оптимальный выбор
	Умеет обрабатывать и анализировать результаты исследований и испытаний полученных наноматериалов и покрытий (У-5)	Ответы №№ 77-86 к зачету	Имеет представление о обработке и анализе результатов исследований и испытаний полученных наноматериалов и покрытий	Знает, как обрабатывать и анализировать результаты исследований и испытаний полученных наноматериалов и покрытий	Может самостоятельно провести обработку и анализ результатов исследований и испытаний полученных наноматериалов и покрытий
	Владеет навыками оформления результатов научной и интеллектуальной деятельности (Н-5)	Ответы №№ 87-97 к зачету	Имеет представление об оформлении результатов научной и интеллектуальной деятельности	Знает, как оформить результаты научной и интеллектуальной деятельности	Может самостоятельно провести оформление результатов научной и интеллектуальной деятельности

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ): промежуточная аттестация проводится в форме **зачета с оценкой**.

Критерии оценивания – «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» приведены в таблице 2.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если ответ студента не передает содержание проблемы, не демонстрирует умение выделять главное, существенное, ответ носит краткий, неглубокий, поверхностный характер

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

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

Общие вопросы для изучения организации производства в профильной организации.

Вопросы для изучения технологии производства.

Вопросы для изучения технологического оборудования.

Вопросы для изучения технико-экономических показателей изучаемого процесса.

Вопросы для изучения организации техники безопасности, гражданской обороны, охраны труда и окружающей среды.

Вопросы для изучения деятельности научно-исследовательского и проектного института, конструкторского бюро, кафедры вуза.

Степень проработки различных разделов зависит от вида будущей профессиональной деятельности, вида практики и направленности реализуемой программы магистратуры.

Уровень сформированности элементов компетенций, указанных в таблице 2 приложения 1, на данном этапе их формирования демонстрируется при ответе студентов на приведенные ниже контрольные вопросы:

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

1. Планирование проведения исследовательской работы по созданию и исследованию новых материалов и покрытий.
2. Постановка производственной задачи по созданию и исследованию новых материалов и покрытий.
3. Постановка исследовательской задачи по созданию и исследованию новых материалов и покрытий.
4. Теоретическая оценка поставленных задач по созданию и исследованию новых материалов и покрытий.
5. Подбор необходимых методов исследования по созданию и исследованию новых материалов и покрытий.
6. Подбор необходимых технологических методов по созданию и исследованию новых материалов и покрытий.

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

7. ГОСТ 7.32-2017. Где используется данный ГОСТ.
8. СТО 039-2013. Чему посвящен данный документ.
9. Что такое ЕСКД. Приведите конкретные примеры использования.
10. Что такое ЕСТД. Приведите конкретные примеры использования.
11. Требование к отчету по практике
12. Требования к оформлению списка литературы.
13. Какие программные продукты Вы использовали при подготовке отчета?
14. Какие программные продукты Вы использовали при подготовке презентации?

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

15. Химические методы получения тонких пленок, в том числе, с применением иницирующих воздействий.
16. Основные способы и оборудование для химического осаждения пленок из газовой фазы.

17. Перспективные процессы и оборудование тонкопленочной технологии и основные требования к ним.
18. Молекулярно-лучевая эпитаксия: схема установки и описание ее работы.
19. Молекулярное наслаивание: основные принципы, структурно-размерные эффекты, синтетические возможности.
20. Вакуумная установка молекулярного наслаивания, ее схемы и основные характеристики.
21. Проточная установка молекулярного наслаивания, ее схемы и основные характеристики.

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

22. Методы математического и физического моделирования. Сходства и различия.
23. Физическое моделирование объектов и процессов. Критерии подобия.
24. Методы оценки адекватности модели.
25. Методы математического и физического моделирования. Сходства и различия.
26. Принципы моделирования технических систем.
27. Состав пакета прикладных программ.
28. Опишите программы, используемые при определении толщины покрытий с помощью эллипсометрии.
29. Средства САПР и методика их применения.
30. Какие программные пакеты были использованы при выполнении практики?

**д) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у обучающегося по компетенции ПК-5:**

31. Физические причины специфики наноматериалов
32. Причины возникновения пористости и ее зависимость от технологических параметров в производстве.
33. Основные характеристики размера, формы и ориентации фазовых составляющих керамических материалов.
34. Особенности зонной структуры металлов и полупроводников в нанокристаллическом состоянии.
35. Оценка размеров наночастиц из спектральных данных.
36. Влияние размера частицы на магнитные свойства ферромагнетиков.
37. Основные параметры, зависящие от размерного фактора.
38. Изменение коэрцитивной силы с уменьшением размера магнитной частицы.
39. Переход в суперпарамагнитное состояние. Температура блокировки.
40. Оценка размера наночастицы из данных по магнитной восприимчивости.
41. Физико-механические свойства наноматериалов и методы их измерения.
42. Адсорбционный метод определения размера пор.
43. Электрические свойства наноматериалов, методы их измерений. Обработка результатов измерений
44. Методы определения удельной поверхности и протяженности элементов пространственного строения.
45. Сущность метода определения дисперсности лазерным методом. Обработка результатов измерений.
46. Основные принципы рентгеноструктурного и рентгенофазового анализа наноматериалов и покрытий.

**е) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у обучающегося по компетенции ПК-6:**

47. Виды полупроводниковых материалов, подложек и основные требования к ним.
48. Наноконпозиции «ядро – (нано)оболочка» как перспективный вид гибридных матери-



алов.

49. Пленки Ленгмюра-Блоджетт
50. Классификация твердых веществ с позиций «остовной» гипотезы и пути их превращений за счет функциональных групп (молекулярное наслаивание) и за счет структурных единиц остова (деструкционно-эпитаксиальные превращения).
51. Функциональные материалы: определения, примеры. Различие подходов к проектированию изделий на основе традиционных и функциональных материалов.
52. Наногранулированные композиты металл-диэлектрик. Роль когерентности границ раздела фаз. Порог перколяции.
53. Взаимодействие углеродных нанотрубок с газами.
54. 1D-наноматериалы. Особенности электрофизических и магнитных свойств.
55. Композиционные материалы: определения, примеры. Влияние межфазной границы на их свойства. Наноструктурные материалы. Размерные эффекты.
56. Классификация наноматериалов, наноструктур по конфигурации и химическому составу
57. Возможности атомно-силовой микроскопии для исследования и создания наноматериалов.
58. Особенности исследования поверхности полимерных материалов методами СЗМ
59. Аппаратурное оформление адсорбционных методов определения удельной поверхности
60. Возможности ИК-спектроскопии для исследования наноматериалов.
61. Особенности исследования поверхности полимерных материалов. Метод МНПВО.
62. Использование приставки диффузного отражения для регистрации дисперсных образцов.
63. Качественный и количественный анализ по ИК спектрам
65. Рентгено-дифракционный анализ наноматериалов
66. Термогравиметрический анализ наноматериалов
67. Механо-термический анализ наноматериалов

**ж) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у обучающегося по компетенции ПК-7:**

68. Оборудование для золь-гель синтеза диэлектрических покрытий.
69. Нанесение и свойства функциональных нанопокровов на поверхности пленок ПВХ.
70. Методы выращивания монокристаллов
71. Получение структур методом диффузии: физико-химические основы процесса, диффузаны, способы, оборудование, расчет.
72. Получение структур методом ионной имплантации: физико-химические основы процесса, основные узлы установки и их назначение, виды установок с разным взаимным расположением узлов, методы расчета.
73. Классификация методов получения тонких пленок (механические, физические, физико-химические, химические).
74. Пленки Ленгмюра-Блоджетт в электронной технике: основы процесса их получения, схема установки и ее технологические характеристики.
75. Перспективные процессы и оборудование тонкопленочной технологии: молекулярно-лучевая эпитаксия, молекулярное наслаивание (особенности процессов и схемы установок).
76. Сравнительные возможности различных микроскопических методов (оптическая микроскопия, сканирующая электронная микроскопия, просвечивающая электронная микроскопия, сканирующая зондовая микроскопия) для характеристики состояния поверхности твердотельных материалов.
77. Принципы моделирования технических систем.
78. Методы математического и физического моделирования. Сходства и различия.

79. Физическое моделирование объектов и процессов. Критерии подобия.
80. Методы оценки адекватности модели.
81. Какие методы математического анализа использовали в ходе выполнения практики?
82. Методы математического и физического моделирования. Сходства и различия.
83. Физическое моделирование объектов и процессов. Критерии подобия.
84. Методы оценки адекватности модели.
85. Принципы моделирования технических систем.
86. Рабочий план проведения функционально-стоимостного анализа
87. Функционально-стоимостной анализ на стадии проектирования.
88. Экономическая эффективность технических решений
89. Общая схема организации научного исследования
90. Иерархическая структура работ (ИРС)
91. Разработка плана эксперимента.
92. Стратегия научно-исследовательской работы
93. Научная методология: методы исследования
94. Структура процесса научного исследования
95. Методология проектной и исследовательской деятельности
96. Стадии экспертизы на патентную чистоту
97. Методика экспертизы объектов на патентную чистоту

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

Время подготовки обучающийся к устному ответу на вопросы – до 30 мин.

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

1. Положение о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в СПбГТИ(ТУ) (Утв. Приказом ректора СПбГТИ(ТУ) от 12.12.2014 № 463).

2. СТО СПбГТИ(ТУ) 039-2013. Магистратура. Общие требования. / СПбГТИ(ТУ). – Введ. с 01.01.2013. - СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2013. - 25 с.

3. СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. Порядок организации и проведения зачётов и экзаменов. / СПбГТИ(ТУ). – Введ. с 01.06.2015. - СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2015 – 45 с.

4. СТО СПбГТИ(ТУ) 015-2013 Стандарт организации. Порядок организации и проведения практики студентов. Общие требования, - СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2013, - 89 с.

### **Перечень профильных организаций для проведения преддипломной практики**

Преддипломная практика магистрантов осуществляется на кафедре химической нанотехнологии и материалов электронной техники, в научных подразделениях СПбГТИ(ТУ), 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 «НИТИ «Авангард»
3. АО «Светлана-Рентген»;
4. АО «Морион»;
5. АО «НИИ «Феррит-Домен»;
6. АО «НИИ «Гириконд»;
7. ФБГУ ПИЯФ НИЦ «Курчатовский институт»;
8. АО СКТБ Кольцова;
9. АО «НПО ГОИ им. С.И. Вавилова»;
10. ООО «ВИРИАЛ»;
11. ИНХС им. А.В. Топчиева РАН;
12. Физико-технический институт им. А.И. Иоффе РАН;
13. Институт химии силикатов им. И.В. Гребенщикова РАН;
14. Институт высокомолекулярных соединений РАН;
15. ООО «НПК «СТЭП»);
16. АО «ГосНИИхиманалит».

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 ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКЕ**

Направление подготовки 22.04.01 **Материаловедение и технологии материалов**

Квалификация **Магистр**

Направленность **Функциональные наноматериалы и покрытия для твердотельной электроники**  
Факультет **Химии веществ и материалов**

Кафедра **Химической нанотехнологии и материалов электронной техники**

Группа 1XX

Студент \_\_\_\_\_ *И.О. Фамилия*  
(подпись)

Руководитель практики от профильной организации \_\_\_\_\_ *И.О. Фамилия*  
(подпись)  
\_\_\_\_\_  
(должность)\* - если на кафедре - строку убрать

Оценка за практику \_\_\_\_\_

Руководитель практики от института, \_\_\_\_\_ *И.О. Фамилия*  
(должность) (подпись)

Санкт-Петербург  
202X

ПРИМЕР ЗАДАНИЯ НА ПРЕДДИПЛОМНУЮ ПРАКТИКУ



**Ошибка! Источник ссылки не найден.**  
МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт  
(технический университет)»  
СПбГТИ(ТУ)

**ЗАДАНИЕ НА ПРЕДДИПЛОМНУЮ ПРАКТИКУ**

Обучающийся	Иванов Иван Иванович	
Направление подготовки	22.04.01	<b>Материаловедение и технологии материалов</b>
Квалификация		<b>Магистр</b>
Направленность	<b>Функциональные наноматериалы и покрытия для твердотельной электроники</b>	
Факультет	<b>Химии веществ и материалов</b>	
Кафедра	<b>Химической нанотехнологии и материалов электронной техники</b>	
Группа	1XX_	
Профильная организация	<i>Название организации, город</i>	
Действующий договор	на практику № xx от "xx" апреля 202x г	
Срок проведения	с __.__.20__ г. по __.__.20__ г.	
Срок сдачи отчета по практике	__.__.20__ г.	

**Тема задания:** *Тема выпускной квалификационной работы ...*

**Календарный план преддипломной практики**  
(примерный)

Наименование задач (мероприятий)	Срок выполнения задачи (мероприятия)
1. Прохождение инструктажа по ТБ. 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.	2 – 3 рабочий день
3. Ознакомление с организационной структурой, основными задачами и обязанностями персонала предприятия. Изучение инструкций по эксплуатации и технической документации предприятия. Анализ технологического регламента.	3 – 5 рабочий день
4. Изучение технологической схемы производства.	Вторая-третья рабочая неделя
5. Практическое участие в проведении процесса определения характеристик. Выполнение индивидуального задания. Анализ научно-технической литературы и проведение патентного поиска по теме работы.	Четвёртая – восьмая рабочая неделя
6. Обработка и анализ результатов, подготовка презентации.	Восьмая рабочая неделя
7. Оформление отчета по практике.	Восьмая неделя практики
<b>ИТОГО</b>	<b>Восемь недель</b>

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 ОТЗЫВА РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ

**ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ ДИПЛОМНОЙ**

Студент СПбГТИ(ТУ) Иванов Иван Иванович, группа 1хх, кафедра химической нанотехнологии и материалов электронной техники, проходил преддипломную практику в АО «Светлана-Рентген» (г. Санкт-Петербург).

Тема учебной практики:

За время практики студент участвовал в .....

Продемонстрировал следующие практические навыки, умения, знания\*:

Навыки.....

.....

Умения.....

.....

Знания.....

.....

Полностью (частично) выполнил задание по учебной практике и представил отчет в установленные сроки.

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

*«неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»*

Руководитель практики (от  
«название предприятия»  
должность,  
если практика на кафедре – (от  
«название предприятия») убрать

\_\_\_\_\_

(подпись, дата)

И.О. Фамилия

Руководитель практики от  
СПбГТИ(ТУ) должность,  
если практика на кафедре –  
строку убрать

\_\_\_\_\_

(подпись, дата)

И.О. Фамилия

\* (НАВЫКИ, ОПЫТ, ЗНАНИЯ ИЗ ТАБЛИЦЫ п.2 приложения 1 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 2 Приложения 1.

#### **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;

#### **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.