

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 01.11.2023 16:51:13  
Уникальный программный ключ:  
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



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

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной  
и методической работе

\_\_\_\_\_ Б.В.Пекаревский

«25»   марта    2019 г.

**Программа**

**производственной практики**

**«ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА»**

Направление подготовки

**04.03.01 – Химия**

Направленности подготовки:

**Физическая химия и химия материалов**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**очная**

**Факультет** химии веществ и материалов

**Кафедра** физической химии

Санкт-Петербург

2019

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

Программа производственной практики «Преддипломная практика» обсуждена на заседании кафедры физической химии протокол «05» февраля 2019 № 6

Заведующий кафедрой

С.Г.Изотова

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

Председатель

С.Г.Изотова

### СОГЛАСОВАНО

Руководитель программы по направлению «Химия»		доцент С.Г.Изотова
Руководитель направления подготовки «Химия»		доцент С.Г.Изотова
Директор библиотеки		Т.Н.Старостенко
Начальник отдела практики учебно-методического управления		Е.Е.Щадилова
Начальник УМУ		С.Н.Денисенко

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Вид, способ и формы (тип) проведения практики .....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения при выполнении практики.....	5
3. Место практики в структуре образовательной программы.....	6
4. Объём и продолжительность практики.....	6
5. Содержание практики .....	6
6. Отчётность по практике .....	7
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	7
8. Перечень литературы и ресурсов сети «Интернет».....	8
9. Перечень информационных технологий.....	8
10. Материально-техническая база для выполнения практики.....	10
11. Особенности организации НИР инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	10
Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации....	11
2. Перечень профильных организаций для проведения практики	
3. Задание на практику	
4. Отчёт по практике	
5. Отзыв руководителя производственной практики	

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

Преддипломная практика Б2.О.01.02(Пд), в составе производственной практики образовательной программы бакалавриата по направлению «Химия» 04.03.01.

*Тип практики:* производственная .

Она является обязательной частью программы бакалавриата (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 навыков и компетенций, для выполнения ВКР.

*Способы проведения практики:* стационарная, выездная.

*Форма проведения практики :* дискретная.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики

Проведение производственной практики направлено на формирование элементов следующих компетенций:

обще профессиональных – ОПК-1, ОПК-6;

профессиональных – ПК-3, ПК-4, ПК-5.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>ОПК-1</b> Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	<b>ОПК-1.01.02(Пд).1</b> Анализ и поиск первичной научной и научно-технической информации	<b>Знать</b> источники научно-технической и патентной информации, особенности структуру химической информации, системы информационного обеспечения науки и образования (ЗН-1) <b>Уметь</b> проводить поиск информации для решения профессиональных задачи, систематизацию научной информации; анализировать, синтезировать, критически резюмировать (У-1) <b>Владеть</b> методикой поиска на библиотечных сервисах с привлечением Internet ресурсов и современные информационные технологий; освоение общих методов работы с мировыми хранилищами электронной информации, крупнейшими электронными библиотеками навыками комплексного решения инженерных и научно-технических задач по созданию и исследованию новых наноматериалов (Н-1).

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
<p><b>ОПК-6</b> Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе</p>	<p><b>ОПК-6.01.02(Пд).1</b> Демонстрация способности представлять результаты собственного исследования научному сообществу, вести дискуссию по теме исследования</p>	<p><b>Знать</b> теоретические (в т.ч. психологические) основы восприятия информации; особенности представления данных химических исследований, нормы и правила представления результатов научному сообществу (ЗН-2) <b>Уметь</b> представлять полученные результаты в виде отчетов и научных публикаций, в тезисах, статьях в мультимедийном формате, логически верно и обоснованно излагать материалы исследования и формулировать выводы (У-2) <b>Владеть</b> навыками систематизации и обобщения научных результатов; публичных выступлений с докладами и презентациями на научных семинарах, конференциях, составлением презентаций с использованием специальных редакторов (Н-2)</p>
<p><b>ПК-3</b> Владеет системой фундаментальных химических, физических и математических понятий</p>	<p><b>ПК-3.01.02(Пд).1</b> Использование основ фундаментальных разделов химии, физики, математики</p>	<p><b>Знать</b> базовые понятия неорганической, органической, аналитической, физической, химической технологии и закономерности химических процессов и принципов физико-химического анализа (ЗН-3) <b>Уметь</b> использовать массив знаний по химии, физике и математике при решении конкретных задач в области синтеза функциональных и наноматериалов (У-3) <b>Владеть</b> навыками использования теоретических основ базовых естественнонаучных дисциплин при решении исследовательских учебных задач; определения связи в зависимости состав-структура-свойства; комплексного решения практических задач в области проведения синтеза и исследования структуры и свойств веществ и в.ч. наноматериалов</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
<p><b>ПК-4</b> Способен применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов</p>	<p><b>ПК-4.01.02(Пд).1</b> Демонстрация умения анализировать результаты исследований в соответствии с законами и закономерностями химической науки</p>	<p>(Н-3).</p> <p><b>Знать</b> законы и закономерности развития химии, особенности химических реакций, существующие научные концепции в области химии, системы подходов и методов при анализе полученных результатов (ЗН-4) <b>Уметь</b> применять естественнонаучные законы для анализа результатов исследований, определять качественные и количественные характеристики реакций, точно измерять, определять состав (У-4) <b>Владеть</b> навыками анализа, синтеза, сравнения, обобщения и доказательства; навыки использования законов и закономерностей химических наук для интерпретации результатов анализа (Н-4)</p>
<p><b>ПК-5</b> Способен получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий</p>	<p><b>ПК-5.01.02(Пд).1</b> Определение и анализ результатов эксперимента с помощью стандартного и специализированного программного обеспечения.</p>	<p><b>Знать</b> основы информационных технологий, правила работы со стандартными программными продуктами и программным обеспечением приборов (ЗН-5); <b>Уметь</b> определять качественные и количественные характеристики реакций, точно измерять, определять состав, применяя специализированное программное обеспечение (У-5); <b>Владеть</b> методикой решения химических задач и обработки результатов эксперимента и их анализа с использованием современных ИТ-технологий с учетом основных требований информационной безопасности, (Н-5)</p>

Указанные компетенции обеспечивают достижение планируемых результатов освоения образовательной программы и демонстрируют готовность решать профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности.

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

Преддипломная практика проводится согласно учебному плану в конце восьмого семестра (4 курс), после завершения изучения теоретических учебных дисциплин.

Для выполнения производственной - преддипломной практики, обучающийся должен соответствовать пороговым требованиям к результатам обучения (знаниям, умениям), приобретённым в результате предшествующего освоения изученных ранее учебных дисциплин, и не иметь по ним академических задолженностей. Она направлена на подготовку к итоговой государственной аттестации, защите выпускной квалификационной работы и при решении профессиональных задач в будущей трудовой деятельности.

### 4. Объем и продолжительность практики

Общая трудоемкость преддипломной практики составляет 12 зачетных единиц.

Продолжительность преддипломной практики составляет 8 недель (432 академических часа). Преддипломная практика проводится концентрированно – в конце 8-го семестра, непосредственно перед «Подготовкой к процедуре защиты и защитой ВКР».

Семестр	Трудоемкость практики, з.е.	Продолжительность практики, нед. (акад.час)
8	5	3 и 1/3 недели -180 часов

### 5. Содержание практики

Руководство организацией и проведением преддипломной практики студентов, обучающихся по программе бакалавриата 04.03.01 - «Химия» осуществляется преподавателями кафедры физической химии по направленности: «Химия твердого тела и химия материалов», «Физическая химия».

Преддипломная практика включает:

- *подготовительный этап*: изучение инструкций по технике безопасности; планирование научно-исследовательской части практики, ознакомление с тематикой исследовательских работ в данной области; выбор и обоснование темы исследования; составление план-графика преддипломной практики;

- *информационно – аналитический этап*: индивидуальная работа обучающегося по выбранной теме: анализ научных публикаций, в т.ч. патентов, при необходимости, корректировка плана выполнения научного исследования. Изучение и анализ используемого системного и прикладного программного обеспечения базы практики;

- *научно – исследовательский этап*: изучение методов, технологий, методик анализа, программного обеспечения приборов, способов осуществления технологических процессов, организации научно – исследовательской деятельности базы. Конкретные технологические операции, методы получения и анализа данных, полученных на предприятии (Вузе), где проводится научно-исследовательская работа. В случае посещения организации для практических разработок, осуществляется получение и сбор экспериментальных данных, необходимых при выполнении в дальнейшем квалификационной работы;

- *заключительный этап*: индивидуальная работа студента по предлагаемой теме: анализ и представление итоговых результатов; составление отчета/презентации.

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

Конкретные формы, наличие и объемы различных этапов практики определяются руководителем практики совместно с обучающимся и представителями (руководителем практики) профильной организации.

Обязательным элементом преддипломной практики является инструктаж по технике безопасности.

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

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

Специфика подготовки бакалавров на выпускающей кафедре отражается в содержании типовых индивидуальных заданий, утверждаемых на заседании кафедры при утверждении программы практики. Индивидуальные задания должны быть связаны с темами ВКР.

Примеры типовых заданий производственной - преддипломной (научно-исследовательской) практики:

*для модуля «Физика твердого тела»*

1. Получение материалов на основе систем  $ZrO_2$ - $MgO$  с высокими эксплуатационными характеристиками.
2. Исследование влияния добавок на свойства материалов систем  $CaO$ - $SiO_2$ .
3. Влияние добавок микрокремнезема на свойства низкоцементных бетонов.
4. Наночастицы оксида цинка, зависимость их строения, размера и морфологии от условий синтеза.
5. Влияние различных светочувствительных красителей на характеристики солнечного элемента на их основе.
6. Формирование, особенности строения и свойств нанокompозитов на основе системы  $C$ - $TiO_2$ - $Fe_2O_3$ .
7. Формирование, строение и свойства наноструктур в системе  $MgO - Al_2O_3 - TiO_2$ .

*для модуля «Физическая химия»*

1. Термодинамические свойства соединений в системах  $Bi$ - $Ba$ ( $Sr$ )- $Cu$ - $R$ - $O$  ( $R - P3Э$ ).
2. Растворимость технической смеси тяжелых фуллеренов  $C_{76}+C_{78}+C_{84}$  в  $C_6H_6$ ,  $C_6H_5CH_3$  и  $C_6H_4(CH_3)_4$  в интервале температур  $10 \pm 0$  °C.
3. Особенности формирования и свойств нанотрубок со структурой хризотила, допированных d-элементами.
4. Исследование процессов модификации поверхности детонационных наноалмазов ионами лантанидов.
5. Фазообразование в системах  $LaAlO_3$ - $CaTiO_3$  ( $La = La, Nd$ ) и функциональные свойства керамики на основе этих систем  $LaAlO_3$ -  $CaTiO_3$  ( $La = La, Nd$ ).
6. Синтез алмазоподобных пленок реакцией типа реакции Вюрца-Фиттига из Вг-производных легких фуллеренов  $C_{60}Br_n$ ,  $C_{70}Br_n$  ( $n=6,8,10,14$ ).

*Содержанием преддипломной практики* является: постановка целей и задач научного исследования, определение объекта и предмета исследования, согласование с научным руководителем индивидуального план-графика практики (совместно с руководителем); обзор информационных источников по теме исследования; который основывается на актуальных научно-исследовательских работах; изучение методов, технологий, методик анализа, способов осуществления технологических процессов, проведение конкретных технологиче-

ских операций, анализ самостоятельно полученного фактического (экспериментального) материала.

## **6. Отчетность по практике**

По итогам проведения преддипломной практики обучающийся представляет оформленный письменный отчет, отзыв руководителя практики от предприятия, проводит защиту полученных результатов в виде презентации на научном семинаре кафедры.

Объем отчета и его содержание определяется руководителем практики совместно с обучающимся и руководителем практики (представителем базы практики) с учетом выданного задания на практику и требований СТО СПбГТИ(ТУ) 015-2013.

При изменении базы практики в состав отчета включаются два раздела, отражающие выполнение задания на практику для каждой базы практики, приводятся два отзыва руководителя.

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

Объем отчёта и его структура определяются решением кафедры «Физической химии».

## **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 (ФОС), которые позволяют установить сформированность профессиональных компетенций и предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций.

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

### **8.1 Нормативная документация**

1. ФГОС (3++) по направлению бакалавриата «Химия» №671 от 17.08.2017г.
2. Учебный план по программе бакалавриата, направлению 04.03.01-Химия СПбГТИ(ТУ), протокол №6 от 25.06.19г.
3. СТО СПбГТИ(ТУ) 015-2013 Стандарт организации. Порядок организации и проведения практики студентов. Общие требования, - СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2013, - 89 с.

## 8.2. Учебная литература

1. Фахльман, Б. Химия новых материалов и нанотехнологии: учебное пособие / Б.Фахльман. - Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект», 2011. – 464 с.
2. Корсаков, В.Г. Физическая химия твердого тела / В.Г.Корсаков, М.М. Сычев, С.В. Мякин. – СПб: Изд-во ПГУПС, 2008. – 176 с.
3. Беляков, А.В. Химические основы нанотехнологии твердофазных материалов различного назначения: Учебное пособие/ А.В.Беляков, Е.В.Жариков, А.А.Малыгин. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2006, 102с.
4. Наноматериалы. Нанотехнология. Наносистемная техника.Мировые достижения за 2005 г. Под ред П.П. Мальцева. - М.: Техносфера, 2006.- 152с.
5. Елисеев, А.А. Функциональные наноматериалы/ А.А. Елисеев, А.В. Лукашин; под ред. Ю.Д. Третьякова. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. – 456 с.
6. Суздаев, И.П. Нанотехнология: Физикохимия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов/ И.П. Суздаев. - М.: Книжный дом «ЛИБРОМ», 2009. – 592с.
7. Кобаяси, Н. Введение в нанотехнологию/ Н. Кобаяси.- пр. с японск.. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. - 134с.
8. Гусев, А.И. Наноматериалы. Наноструктуры. Нанотехнологии/ А.И.Гусев. - 2-е изд., испр.- М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. – 415с.
9. Пул, Ч. – мл. Нанотехнологии/ Ч. Пул, Ф.Оуэн. - М.: Техносфера, 2007.- 375с.
10. Нанотехнологии и специальные материалы: учебное пособие для вузов /Ю.П. Солнцев, Е.И. Пряхин, С.А. Вологжанина, А.П. Петкова; под ред. Ю.П. Солнцева. – СПб.: Химиздат, 2009. – 335 с.

### б) электронные издания:

1. Афанасьев Б.Н. Физическая химия. Учебное пособие для вузов по направлениям «Химическая технология», «Биотехнология» и «Энергосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»/ Б.Н.Афанасьев, Ю.П.Акулова. – СПб.; М., Краснодар:Лань, 2012. – 463с.
2. Комлев, А. А. Термодинамика фазовых равновесий и расчет фазовых диаграмм [Текст]: учебное пособие / А. А. Комлев, О. В. Проскурина. - СПб.: СПбГТИ(ТУ). 2014. - 97 с.
3. Павлова, Е.А. Определение фазового состава кристаллического вещества с помощью рентгенофазового анализа : методические указания к лабораторной работе / Е.А.Павлова, О.В.Проскурина ; СПбГТИ(ТУ). Каф. физ. химии. - СПб. : [б. и.], 2014. - 24 с.

## 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:

<http://bibl.lti-gti.ru/ЭБС.>, <https://technolog.bibliotech.ru/> - электронный читальный зал – БиблиоТех фундаментальной библиотеки СПбГТИ(ТУ);

[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 издательства «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 ИОР (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:

- поиск литературной и патентной информации в сети Интернет и базах данных;
- обработка информации и экспериментальных данных с использованием вычислительной техники;
- взаимодействие с обучающимися с руководителями посредством ЭИОС.
- подготовка презентаций.

### 9.2. Программное обеспечение:

Windows XP Starter Edition. (Государственный контракт № 24 от 14.09.2007, срок действия – бессрочно),

Microsoft Office (Microsoft Excel): Office 2007 Russian OLP NL AE (Государственный контракт № 24 от 14.09.2007, срок действия – бессрочно), Office Std 2013 Rus OLP NL (Контракт № 02(03)15 от 15.01.2015, срок действия -20 лет),

LibreOffice (открытая лицензия),

программный комплекс Gaussian 9.

### Базы данных и информационные справочные системы:

- <http://bibl.lti-gti.ru>
- <http://www.sciencemag.org>
- <http://online.sagepub.com>
- <http://worldwide.espacenet.com>

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

Обучающиеся проходят практику в ведущих учебных и научных отраслевых институтах.

Кафедра «Физической химии» оснащена необходимым научно-исследовательским оборудованием, измерительными и вычислительными комплексами и другим материально-техническим обеспечением, необходимым для полноценного прохождения практики в том числе: рентгеновским дифрактометром XRD 7000s, ДРОН-3, Фурье спектрометром с программным обеспечением; установками для проведения физико-химических исследований. Материально-техническая база кафедры соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении научно-исследовательских работ и обеспечивает проведение всех видов научно-исследовательских работ обучающихся.

Организации, на которых студенты проходят преддипломную практику должны быть оснащены современным оборудованием, также должны использовать передовые методы организации труда в профессиональной области, соответствующей направленности

подготовки.

Профильные организации (Приложение №2) оснащены современным оборудованием для изучения наноматериалов и нанотехнологий.

Направления профессиональной деятельности профильной организации и подразделений СПбГТИ(ТУ) должны включать:

Выбор базы производственной практики осуществляется с учетом вида профессиональной деятельности, к которому готовится выпускник, освоивший программу бакалавриата.

Направления профессиональной деятельности предприятий (профильных организаций) – баз практики и подразделений СПбГТИ(ТУ) включают:

- исследование, получение и применение фуллеренов;
- создание технологий получения новых видов продукции, включая продукцию, полученную с использованием нанопокровов;
- реализацию современных методов исследования и синтеза в соответствии с соблюдением законодательных и нормативных национальных и международных актов;
- организацию и проведение контроля качества сырья, промежуточных продуктов и готовой продукции;
- выбор способа получения на свойства материала с заданными свойствами;
- формирование соединений с заданной структурой в условиях глицин-нитратного горения и гидротермального синтеза.
- исследование формирования и кинетики синтеза материалов с помощью РФА;
- изучение образования термически стабильных композиционных наночастиц в различных системах;
- организацию и проведение контроля качества сырья, промежуточных продуктов и готовой продукции.

Обучающие имеют возможность проводить исследования в межфакультетских лабораториях, «Инженеринговом центре» на современных приборах и аппаратах.

#### **Оборудование Инженерингового центра СПбГТИ(ТУ):**

1. Сканирующий зондовый атомно-силовой микроскоп ShimadzuSPM-9700
2. Лазерный дифракционный анализатор размеров частиц Shimadzu SALD-7500nano
3. Термомеханический анализатор изменения линейных размеров образца Shimadzu TMA-60
4. Трибометр Anton Paar ТНТ
5. Реометр Anton PaarPhysica MCR 302
6. ИК-Фурье спектрометр Shimadzu IRTracer-100
7. Дифференциальный сканирующий калориметр Shimadzu DSC-60 Plus
8. Дериватограф Shimadzu DTG-60
9. Универсальная испытательная машина Shimadzu AG-XD plus, 20kN-50kN
10. Спектрофотометр Shimadzu UV-1800
11. Многофункциональная лабораторная машина для перемешивания MagicLab-XP
12. Спектрометр ЯМР Bruker AVANCE III HD 400 NanoBay
13. Растровый электронный микроскоп TescanVega 3 SBH
14. Рентгеновский дифрактометр RigakuSmartLab 3
15. Прибор для проведения измерений температуро- и теплопроводности Netzsch LFA 457 MicroFlash
16. Прибор синхронного термического анализа Netzsch STA 449 F3 Jupiter

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

**ограниченными возможностями здоровья.**

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

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

Программа практики, включая задание на преддипломную и перечень адаптированных (при необходимости) вопросов для промежуточной аттестации по итогам практики (зачета) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается научным руководителем индивидуально, согласовывается с обучающимся, руководителем ОПОП и представителем организации – базы практики.

При выборе базы проведения преддипломной практики учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы относительно возможных условий и видов труда обучающегося с ограниченными возможностями здоровья

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации  
по преддипломной практике**

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

<b>Компетенции</b>		
<b>Индекс</b>	<b>Формулировка</b>	<b>Этап формирования</b>
ОПК - 1	Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	Промежуточный
ОПК-6	Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	Промежуточный
ПК-3	Владеет системой фундаментальных химических, физических и математических понятий	Промежуточный
ПК-4	Способен применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	Промежуточный
ПК-5	Способен получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий	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)
ОПК-1.01.02(Пд).1 Анализ и поиск первичной научной и научно-технической информации	<b>Знает</b> источники научно-технической и патентной информации, особенности структуру химической информации, системы информационного обеспечения науки и образования (ЗН-1)	Правильные ответы на вопросы к зачету: а - № 1-10 Отчет по практике. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Демонстрирует знания существующих научных концепций в области химии, структуру и содержание основных российских и между-народных научных и образовательных порталов по химии, правила составления поисковых запросов, приемы составления библиографических баз данных.		
	<b>Умеет</b> проводить поиск информации для решения профессиональных задачи, систематизацию научной информации; анализировать, синтезировать, критически резюмировать (У-1)				

	<p><b>Владеет</b> методикой поиска на библиотечных сервисах с привлечением Internet ресурсов и современные информационные технологий; освоение общих методов работы с мировыми хранилищами электронной информации, крупнейшими электронными библиотеками навыками комплексного решения инженерных и научно-технических задач по созданию и исследованию новых наноматериалов (Н-1).</p>		<p>Для написания литобзора использует хранилища электронной информации, электронные библиотеки; использует стандартное программное обеспечение для составления поисковых запросов, подготовки научных публикаций и презентаций. Критически анализировать научную информацию.</p>
<p>ОПК-6.01.02(Пд).1 Демонстрация способности представлять результаты собственного исследования научному сообществу,</p>	<p><b>Знает</b> теоретические (в т.ч. психологические) основы восприятия информации; особенности представления данных химических исследований, нормы и правила представления результатов научному сообществу (ЗН-2)</p>	<p>Правильные ответы на вопросы к зачету: б №1-9. Отзыв руководителя. Защита отчёта.</p>	<p>Демонстрирует знания норм и правил представления результатов исследований научному сообществу, общих принципов систематизации, программных пакетов общего и специального назначения для представления научных исследований.; хорошо освоил приемы усвоения информации научной аудиторией.</p>

вести дискуссию по теме исследования	<p><b>Умеет</b> представлять полученные результаты в виде отчетов и научных публикаций, в тезисах, статьях в мультимедийном формате, логически верно и обоснованно излагать материалы исследования и формулировать выводы (У-2)</p>	.	<p>Способен представлять полученные результаты в виде отчетов и научных публикаций, в тезисах, статьях в мультимедийном формате, критически оценивать результаты своего исследования, логически верно и обоснованно излагать материалы исследования, анализировать и формулировать выводы.</p>
	<p><b>Владеет</b> навыками систематизации и обобщения научных результатов; публичных выступлений с докладами и презентациями на научных семинарах, конференциях, составлением презентаций с использованием специальных редакторов (Н-2)</p>		<p>Демонстрирует способность к анализу и обобщению полученных результатов, грамотно их излагать; представлять презентацию с использованием специальных редакторов, публично выступать с докладом. Ясно представлять цели и задачи исследования, аргументировано отвечает на вопросы.</p>
<p>ПК-3.01.02(Пд).1 Использование основ фундаментальных разделов химии, физики, математики</p>	<p><b>Знает</b> базовые понятия неорганической, органической, аналитической, физической, химической технологии и закономерности химических процессов и принципов физико-химического анализа (ЗН-3)</p>	<p>Правильные ответы на вопросы к зачету: в №1-9 Отчет по практике. Отзыв руководителя. Защита отчёта.</p>	<p>Понимает и применяет возможность использования базовых понятий и законов химии, принципов физико-химического анализа, методов, средств и приемов применения логических операций для систематизации и прогнозирования химической информации.</p>

	<p><b>Умеет</b> использовать массив знаний по химии, физике и математике при решении конкретных задач в области синтеза функциональных и наноматериалов (У-3)</p>		<p>Имеет опыт выбора и соотнесения с полученными результатами необходимых законов и закономерностей естественнонаучных законов. Использует массив знаний по химии, физики, биологии и других смежных дисциплин для решения поставленных задач профессиональной деятельности в т.ч. в области синтеза функциональных и наноматериалов.</p>
	<p><b>Владеет</b> навыками использования теоретических основ базовых естественнонаучных дисциплин при решении исследовательских учебных задач; определения связи в зависимости состав-структура-свойства; комплексного решения практических задач в области проведения синтеза и исследования структуры и свойств веществ и в.ч. наноматериалов (Н-3).</p>		<p>Демонстрирует навыки использования общих закономерностей смежных с химией естественнонаучных дисциплин и способах их использования при комплексном подходе к получению веществ и наноматериалов, исследованию зависимости свойств веществ от их структуры .</p>
<p>ПК-4.01.02(Пд).1 Демонстрация умения анализировать результаты исследований в соответствии с законами и закономерностями химической науки</p>	<p><b>Знает</b> законы и закономерности развития химии, особенности химических реакций, существующие научные концепции в области химии, системы подходов и методов при анализе полученных результатов (ЗН-4)</p>	<p>Правильные ответы на вопросы к зачету: г №1-15. Отчет по практике. Отзыв руководителя. Защита отчёта.</p>	<p>Хорошо изучил существующие научные концепции в области химии и материаловедения, систему под-ходов и методов, используемых в химических исследованиях, методологические аспекты, средства и приемы применения логических операций для систематизации и прогнозирования химической информации в рамках специализированной части получения и исследования наноматериалов.</p>

	<p><b>Умеет</b> применять естественнонаучные законы для анализа результатов исследований, определять качественные и количественные характеристики реакций, точно измерять, определять состав (У-4)</p>		<p>Применяет полученные знания при решении конкретных задач в области синтеза наноматериалов; умеет определять качественные и количественные характеристики, состав полученных продуктов реакции, достоверность результатов, направление протекания химических процессов исходя из представлений об их термодинамических и кинетических характеристиках.</p>
	<p><b>Владеет</b> навыками анализа, синтеза, сравнения, обобщения и доказательства; навыки использования законов и закономерностей химических наук для интерпретации результатов анализа (Н-4)</p>		<p>Демонстрирует опыт владения применением логических операций, навыками анализа, синтеза, сравнения, обобщения и доказательства; аргументировано излагает материалы исследования и формулирует выводы.</p>
<p>ПК-5.01.02(Пд).1 Определение и анализ результатов эксперимента с помощью стандартного и специализированного программного обеспечения.</p>	<p><b>Знает</b> основы информационных технологий, правила работы со стандартными программными продуктами и программным обеспечением приборов (ЗН-5)</p>	<p>Правильные ответы на вопросы к зачету; д № 1-6 Отчет по практике. Отзыв руководителя. Защита отчёта.</p>	<p>Освоил основы информационных техно-логий, программного обеспечения приборов в т.ч. рентгеновских дифрактометров, ИК-спектрометров, дериваторграфов и т.д.</p>
	<p><b>Умеет</b> определять качественные и количественные характеристики реакций, точно измерять, определять состав, применяя специализированное программное обеспечение (У-5)</p>		<p>Может самостоятельно провести оценку количества и качественного состава продуктов реакции с помощью специализированного программного обеспечения приборов, использовать несколько программных продуктов для обработки экспериментальных данных, освоить новое программное обеспечение.</p>

	<p><b>Владеет</b> методикой решения химических задач и обработки результатов эксперимента и их анализа с использованием современных IT-технологий с учетом основных требований информационной безопасности, (Н-5)</p>		<p>Перечисляет методики получения и обработки экспериментальных данных в области получения функциональных материалов в т.ч. наноматериалов.</p>	<p>Проводит обработку данных эксперимента с учетом требований информационной безопасности, представляет результаты по теме исследования с использованием современных IT-технологий.</p>	<p>Демонстрирует высокий уровень работы со специализированным программным обеспечением; представляет результаты эксперимента с учетом требований информационной безопасности.</p>
--	---	--	---	---	---

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ).

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета (с оценкой).

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

Шкала оценок (уровень освоения компетенции):

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

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

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

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

### **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 приборов и 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 бакалавриата.

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

**Типовые контрольные вопросы при проведении аттестации по практике:**

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

1. Какие 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.
5. Какие нормативные документы регламентируют направление исследования?
6. Какая научно-техническая документация используется в проведении исследования?

7. Предложите более эффективные решения.
8. Направления производственной и/или научно-исследовательской работы организации, в которой проходила практика.
9. Требования охраны окружающей среды, охраны труда и пожарной безопасности, которые необходимо соблюдать в Вашем эксперименте?
10. Какие программные продукты Вы использовали при подготовке отчета и презентации?

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

1. Каковы цели и задачи преддипломной практики?
2. Какие задачи были решены в результате преддипломной практики?
3. Описание предмета изучения (прибора, технологического процесса, лабораторных аналитических методов и т. п.).
4. Какова степень готовности?
5. Сформулировать выводы по проделанной работе?
6. Насколько современны и эффективны эти технологии?
7. Предложите пути повышения технологичности решений, применяемых в организации, где осуществлялась практика.
8. Существуют ли аналоги выпускаемой продукции в России, мире?
9. На какой научной конференции планируется представить результаты исследовательской работы?

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

1. Каковы достижения мировой науки или промышленности в исследуемой области?
2. Сравните методы/методики синтеза исследуемых материалов (достоинства/недостатки).
3. Какие основные естественнонаучные закономерности используются при изучении Вашей тематики?
4. Перечислите теоретические положения фундаментальных законов химии которые применимы к Вашему исследованию.
5. Какие научные законы и закономерности применимы при анализе полученных Вами данных?

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

1. Перечень выполненных действий (проведенные технологические процессы, измерения, испытания, исследования, подготовительные или вспомогательные операции и т.п.).
2. Какие приёмы использовались для улучшения эксплуатационных свойств материалов?
3. Какая методика получения функциональных материалов наиболее эффективна?
4. Какие технологии изготовления и исследования наноматериалов используются в организации, где осуществлялась практика.
5. Какие прикладные программы и средства использовались при прохождении практики?

6. Предложите пути повышения технологичности решений, применяемых в организации, где осуществлялась практика.
7. По какой методике вы определяли качественный состав получаемого продукта?
8. Расскажите алгоритм действий при определении количественных характеристик продукта.
9. Каким образом возможно установить структуру вещества?
10. Какова погрешность измерений в Вашем эксперименте?
11. Насколько современны и эффективны эти технологии?
12. Предложите пути повышения технологичности решений, применяемых в организации, где осуществлялась практика.
13. Предложите более эффективные решения проблемы синтеза наноматериалов.
14. Сравните синтезированный Вами продукт с аналогами, полученными другими методами.
15. Объясните методику Вашего подхода к исследованию изучаемой проблеме Вашего исследования.

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

1. Какие программные продукты используются при проведении исследования или контроля качества продукции?
2. Рекомендации студента по возможному улучшению реализации конкретного технологического процесса или методики исследования.
3. Применяются ли аналитические и расчетные методы на базе прохождения практики? Какие?
4. Какое стандартное программное обеспечение применено в Вашем исследовании?
5. Каковы требования информационной безопасности/
6. Какие специализированные программы вы освоили во время практики?

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.**

Процедура оценки результатов практики - зачет (с оценкой), проводится на основании публичной защиты письменного отчета, включающего подготовленный текст доклада и иллюстративный материал (презентацию), включающего подготовленный текст доклада и иллюстративный материал (презентацию), 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.

Оценка «отлично» ставится, если содержание ответов на вопросы свидетельствует об уверенных знаниях с обучающегося и о его умении качественно решать

профессиональные задачи, соответствующие данному этапу подготовки, качественное оформление отчета, содержательность доклада и презентации.

Оценка «хорошо» ставится, если содержание ответов свидетельствует о достаточных знаниях обучающегося и о его умении решать профессиональные задачи, но при наличии в содержании отчета и его оформлении небольших недочётов или недостатков.

Оценки "удовлетворительно" заслуживает обучающийся, обнаруживший знание учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой практики, при наличии в содержании отчета и его оформлении недочётов или недостатков, затруднениях при ответах на вопросы.

Как правило, оценка "неудовлетворительно" ставится обучающемуся, 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 недочётов или недостатков, несамостоятельности изложения материала, общего характера выводов и предложений, отсутствии наглядного представления работы и ответов на вопросы.

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

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

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

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

**Перечень профильных организаций  
для проведения преддипломной практики**

Преддипломная практика бакалавров осуществляется на выпускающей кафедре, в научных подразделениях СПбГТИ(ТУ), а также в российских или зарубежных организациях, предприятиях и учреждениях, ведущих научно-исследовательскую деятельность, где возможно изучение и сбор материалов, связанных с выполнением квалификационной работы. Профильными организациями для проведения преддипломной практики (базами практик) являются:

Санкт-Петербург и другие регионы РФ:

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

Базы практик могут дополняться.



Тема задания: \_\_\_\_\_

## Календарный план преддипломной практики

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. Постановка целей и задач исследования. Составление плана работ научного исследования.	2 – 3 рабочий день
3. Поиск и первичная обработка научной и научно-технической информации.	3 – 5 рабочий день- вторая рабочая неделя
4. Практическое участие в проведении процесса определения характеристик. Выполнение индивидуального задания. Анализ научно-технической литературы и проведение патентного поиска по теме работы.	Вторая-третья рабочая неделя
6. Обработка и анализ результатов, подготовка презентации.	третья рабочая неделя
7. Оформление отчета по практике.	1/3 4-й недели

Руководитель практики  
доцент

И.О. Фамилия

Задание принял  
к выполнению  
обучающийся

И.И. Петров

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

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель практики от  
профильной организации  
Начальник отдела

И.О. Фамилия

ПРИМЕР ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА ОТЧЁТА ПО ПРАКТИКЕ



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

**ОТЧЁТ ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ  
(ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКУ)**

Студент	Петров Иван Иванович
Направление подготовки	04.03.01- Химия
Направленность	Физическая химия и химия материалов
Профиль подготовки	Бакалавр
Факультет	Химии веществ и материалов
Кафедра	Физическая химия
Группа	
База практики	
Действующий договор	
Срок проведения	с _____ по _____
Срок сдачи отчета по практике	_____
Руководитель практики от профильной организации	_____ ФИО
<b>Оценка за практику</b>	_____
Руководитель практики от кафедры	_____ ФИО

Санкт-Петербург  
2019

*ПРИМЕР ОТЗЫВА РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ*

**ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ  
производственной – преддипломной практики**

Студент СПбГТИ(ТУ) \_\_\_\_\_, группа \_\_\_\_\_, кафедра физической химии, проходил преддипломную практику в \_\_\_\_\_

---

Тема исследования \_\_\_\_\_  
Студент провел научное исследование и определил \_\_\_\_\_.

---

Задание на проведение исследования выполнил полностью:  
\_\_\_\_\_ продемонстрировал следующие практические навыки, умения, знания (профессиональные и универсальные компетенции, соответствующие ФГОС 3++ по направлению подготовки 04.03.01-Химия):

- навыки работы с компьютером как средством управления информацией, эффективно применил программное обеспечение аппаратов для \_\_\_\_\_

- умение использовать нормативные правовые документы в своей деятельности

- владение методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения, способность интегрировать знания из новых или междисциплинарных областей для исследовательского диагностирования проблем, освоение методов и инструментов в сложной и специализированной области ;

- освоил методику \_\_\_\_\_

- умение применять основные законы естественных наук для \_\_\_\_\_

- освоил метод \_\_\_\_\_

- достаточно высоко владеет методикой \_\_\_\_\_

представил отчет по практике в установленные сроки.

Научно-исследовательская работа заслуживает оценки «\_\_\_\_\_».

Руководитель практики

,

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)