

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 19.12.2024 15:32:19
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
«_____» _____ 2024 г.

Программа производственной практики

ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА

Направление подготовки

16.03.01 Техническая физика

Направленность программы бакалавриата

Цифровая физика материалов

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Факультет **механический**

Кафедра **теоретических основ материаловедения**

Санкт-Петербург

2024

Б2.О.02.02(Пд)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Вид и формы (тип) проведения практики	04
2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики.....	04
3. Место практики в структуре образовательной программы.....	04
4. Объем и продолжительность практики.....	05
5. Содержание практики.....	05
6. Отчётность по практике.....	06
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	06
8. Перечень литературы и ресурсов сети «Интернет».....	07
9. Перечень информационных технологий.....	10
10. Материально-техническая база для проведения практики.....	10
11. Особенности организации практики инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	13
Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации....	14
2. Перечень профильных организаций для проведения практики.....	19
3. Задание на практику.....	20
4. Отчёт по практике	22
5. Отзыв руководителя практики	23

1. Вид и формы (тип) проведения практики

Преддипломная практика является обязательной частью программы бакалавриата, видом учебной деятельности, направленной на получение опыта профессиональной деятельности.

Преддипломная практика – вид производственной практики, входящий в блок «Практика» образовательной программы бакалавриата по направленности «Цифровая физика материалов». Целью преддипломной практики является формирование у обучающихся практических навыков в условиях реальной производственной деятельности на основе выполнения ими различных обязанностей, свойственных их будущей профессиональной деятельности.

При разработке программы практики учтены требования профессионального стандарта: **40.159** «Специалист по аддитивным технологиям».

Форма проведения практики – концентрированная.

Тип практики – преддипломная.

2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики

Проведение производственной практики направлено на формирование элементов следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-1. Способен использовать на практике знания о влиянии состава, структуры, размеров на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением	ПК-1.9 Способность составить план заданного руководителем научного исследования, разработать адекватную модель изучаемого объекта и определить область ее применимости	<p>Знать: теорию и методологию научных исследований (ЗН-1);</p> <ul style="list-style-type: none">- принципы и методы моделирования (ЗН-2);- математические и статистические методы обработки данных (ЗН-3). <p>Уметь: составлять план научного исследования, определяя цели, задачи, методы и сроки (У-1);</p> <ul style="list-style-type: none">- разрабатывать модели изучаемого объекта с использованием соответствующих методов моделирования (У-2);- анализировать и интерпретировать результаты моделирования (У-3)- определять область применимости разработанной модели (У-4). <p>Владеть: навыками работы с научной литературой и другими источниками информации (Н-1);</p> <ul style="list-style-type: none">- опытом использования математических и статистических программных средств (Н-2);- опытом моделирования сложных систем (Н-3).

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 в составе производственной практики – вида практики, входящего в обязательную часть блока «Практика» образовательной программы бакалавриата.

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

Преддипломная практика базируется на ранее изученных дисциплинах учебного плана бакалавриата.

4. Объем и продолжительность практики

Общая трудоемкость преддипломной практики составляет 9 зачетных единиц.

Продолжительность преддипломной практики составляет 6 недель (324 академических часа).

Практика проводится в форме контактной (Конт.раб.) и самостоятельной работы (СР).

Семестр	Трудоемкость практики, з.е.	Продолжительность практики, нед. (акад.час)	Форма контроля
8	9	6 (324 ч) в том числе СР – 124 ч, Конт.раб. – 200 ч	Зачет

5. Содержание практики

Возможные виды выполняемых работ на различных этапах проведения преддипломной практики приведены в таблице 1.

Таблица 1. Виды работ

Этапы проведения	Виды работы	Формы текущего контроля
Организационный	Инструктаж по технике безопасности.	Инструктаж по ТБ
Экологический	Изучение принципов технологической безопасности, охраны труда и экологии	Раздел в отчете
Информационно-аналитический	Изучение 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 обучающегося по теме выпускной квалификационной работы	Получение профессиональных умений и навыков профессиональной деятельности	Раздел в отчете
Заключительный	Анализ и представление итоговых результатов практики – текст дипломной работы.	Зачёт по практике

Виды работ, выполняемых в рамках преддипломной практики:

- ознакомление с местом прохождения практики, включая организационную структуру, оборудование, средства измерения, инструкции по выполнению всех видов планируемых работ, инструкции по технике безопасности

- поиск, сбор, анализ и обобщение информации из литературных, патентных, нормативно-технических и других источников в рамках подготовки аналитического обзора по теме бакалаврской выпускной квалификационной работы;

- выполнение исследований по теме бакалаврской выпускной квалификационной работы;

- анализ и представление результатов прохождения практики;

- подготовка отчета.

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.

Примерные задания на практику:

1. Изучение влияния условий золь-гель синтеза оксидных наполнителей на структуру и электрические свойства полимерно-неорганических композитов.

2. Изучение влияния условий синтеза наноразмерных люминофоров на их дисперсность и спектрально-яркостные характеристики.

3. Управление функциональным составом поверхности оксидов методами электронно-лучевой и плазменной обработки.

4. Регулирование спектра люминесценции квантовых точек на основе соединений АПВVI.

5. Синтез электрохромных покрытий с заданными оптическими свойствами на поверхности стекла.

6. Разработка контроля защитных свойств антикоррозионных покрытий на поверхности стали.

7. Разработка супергидрофобных покрытий со структурированной поверхностью.

8. Изучение влияния донорно-акцепторных межфазных взаимодействий с участием функциональных групп в гибридном полимерно-неорганическом композиционном материале на его электрические характеристики.

9. Изучение влияния состава цианэтиловых эфиров поливинилового спирта на их диэлектрические свойства.

6. Отчетность по 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.

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.

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).

Примеры вопросов на зачете:

1. Как формулируется тема выпускной квалификационной работы?
2. Какие теоретические и экспериментальные исследования выполняли при прохождении преддипломной практики?
3. Какие методы синтеза, исследования и испытания материалов и изделий применялись при прохождении практики?
4. В чем заключается научная новизна выполняемой работы?
5. В чем заключается практическая значимость выполняемых исследований?
6. Выполнен ли аналитический обзор по теме выпускной квалификационной работы?
7. Какие выводы можно сделать на основе результатов преддипломной практики?
8. Какова степень готовности выпускной квалификационной работы? Что еще осталось выполнить?

8. Перечень литературы и ресурсов сети «Интернет».

8.1 Нормативная документация

1. ФГОС ВО по направлению подготовки 16.03.01 – Техническая физика (уровень – бакалавриат) (Утвержден приказом Минобрнауки России от 01.06.2020 № 696) Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет) \ \ Официальный сайт. - [Электронный ресурс]: http://spbti.ru/files/50/Uch_met_deyatelnost/

8.2. Учебная литература

а) печатные издания:

1. Химическая диагностика материалов / В.Г. Корсаков, М. М. Сычев, С. В. Мякин, Л. Б. Сватовская; Минобрнауки России, Петербургский государственный университет путей сообщения. – Санкт-Петербург: издательство ПГУПС, 2010 – 225 с. - ISBN 978-5-7641-0254-2.

2. Производственные наукоемкие системы: учеб. пособие / Т.В.Лукашова [и др.]; Минобрнауки России, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2010. - 152 с.

3. Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов: лабораторный практикум / М.М. Сычев, В.Н. Коробко, В.В. Бахметьев [и др.]; Минобрнауки России, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра теоретических основ материаловедения. - Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2013. – 161 с.

4. Мякин, С.В. Получение и исследование диэлектрических полимерных пленочных покрытий: практикум / С.В.Мякин, М.М.Сычев, Е.С.Васина; Минобрнауки России, Санкт-

Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра теоретических основ материаловедения. - Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2015. – 16 с.

5. Мякин, С.В. Исследование спектров пропускания, поглощения, зеркального и диффузного отражения: практикум / С.В.Мякин, М.М.Сычев; Минобрнауки России, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра теоретических основ материаловедения. - Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2015. – 34 с.

6. Изучение характеристик электрохромных устройств: практикум / С.В.Мякин [и др.]; Минобрнауки России, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра теоретических основ материаловедения. - Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2018. – 20 с.

7. Фахльман, Б. Химия новых материалов и нанотехнологии: учебное пособие / Б.Фахльман. - Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект», 2011. – 464 с. - ISBN 978-5-91559-029-7.

8. Корсаков, В.Г. Физическая химия твердого тела / В.Г.Корсаков, М.М. Сычев, С.В. Мякин. Минобрнауки России, Петербургский государственный университет путей сообщения. – Санкт-Петербург: издательство ПГУПС, 2008. – 176 с. – ISBN 978-5-7641-0171-2.

9. Ежовский, Ю.К. Физико-химические основы технологии микро- и нанoeлектронных устройств: учебное пособие / Ю.К.Ежовский; Минобрнауки России, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии материалов и изделий электронной техники. - Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2007. – 143 с.

10. Ежовский, Ю.К. Практикум по технологии и свойствам материалов электронной техники: учебное пособие / Ю.К.Ежовский; Минобрнауки России, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической нанотехнологии и материалов электронной техники. - Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2007. – 102 с.

11. Мартинес-Дуарт, Дж. М. Нанотехнологии для микро- и оптоэлектроники / Дж. М. Мартинес-Дуарт, Р. Дж. Мартин-Палма, Ф.Агулло-Руеда. – Москва: Техносфера, 2007. – 367 с. - ISBN 978-5-94836-126-0.

12. Определение цветовых координат люминофоров и их смесей: метод. указания / Н.В.Захарова, М.М.Сычев, В.Г.Корсаков. Минобрнауки России, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения, Кафедра систем автоматизированного проектирования и управления. - Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2011. – 23 с.

13. Нанотехнологии и специальные материалы: учебное пособие для вузов /Ю.П. Солнцев, Е.И. Прихна, С.А. Вологжанина, А.П. Петкова; под ред. Ю.П. Солнцева. – Санкт-Петербург: Химиздат, 2009. – 335 с. ISBN 978-5-93808-154-3

14. Альтман, Ю. Военные нанотехнологии Возможности применения и превентивного контроля вооружений/ Ю.Альтман. - Москва: Техносфера, 2006. – 421с. - ISBN 5-94836-096-2.

15. Беляков, А.В. Химические основы нанотехнологии твердофазных материалов различного назначения: Учебное пособие/ А.В.Беляков, Е.В.Жариков, А.А.Малыгин; Минобрнауки России, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии материалов и изделий электронной техники. - Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2006. - 102с.

16. Наноматериалы. Нанотехнологии. Наносистемная техника. Мировые достижения за 2005 г. Под ред П.П. Мальцева. - Москва: Техносфера, 2006. - 149с. - ISBN 5-94836-085-7.

17. Старостин, В.В. Материалы и методы нанотехнологий: учебное пособие / В.В. Старостин; ред. Л.Н. Патрикеев. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. – 431 с. - ISBN 978-5-94774-727-0.

18. Аддитивные технологии: учебное пособие / М.М.Сычев [и др.]; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения. - Санкт-Петербург, 2018. – 35 с.

б) электронные издания:

1. Производственные наукоемкие системы: учеб. пособие / Т.В.Лукашова [и др.]; Минобрнауки России, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра теоретических основ материаловедения, Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2010. - 152 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 25.10.2024). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

2. Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов: лабораторный практикум / М.М.Сычев, В.Н. Коробко, В.В. Бахметьев [и др.] Минобрнауки России, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2013. – 161 с.// СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 25.10.2024). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

3. Мясин, С.В. Получение и исследование диэлектрических полимерных пленочных покрытий: практикум / С.В.Мясин, М.М.Сычев, Е.С.Васина; Минобрнауки России, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2015. – 16 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 25.10.2024). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

4. Мясин, С.В. Исследование спектров пропускания, поглощения, зеркального и диффузного отражения: практикум / С.В.Мясин, М.М.Сычев; Минобрнауки России, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2015. – 34 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 25.10.2024). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

5. Мясин, С.В. Изучение характеристик электрохромных устройств: практикум / С.В.Мясин [и др.]; Минобрнауки России, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2018. – 20 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 25.10.2024). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

6. Малыгин, А.А. Свойства и применение функциональных наноматериалов: текст лекций / А. А. Малыгин, А. А. Малков; Минобрнауки России, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической нанотехнологии и материалов электронной техники. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2013. - 71 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 25.10.2024). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

7. Определение цветовых координат люминофоров и их смесей: метод. указания / Н.В.Захарова, М.М.Сычев, В.Г.Корсаков; Минобрнауки России, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения, Кафедра систем автоматизированного проектирования и управления. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2011. – 23 с.// СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 25.10.2024). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

8. Старостин, В.В. Материалы и методы нанотехнологий / В. В. Старостин; ред. Л. Н. Патрикеев. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 434 с. - ISBN 978-5-94774-727-0 // Лань: электроннобиблиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 25.10.2024). - Режим доступа: по подписке.

8.3 Ресурсы сети Интернет

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

С компьютеров института открыт доступ к:

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 - КонсультантПлюс - база законодательных документов по РФ и Санкт-Петербургу;

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 - 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;
- подготовка презентаций.

9.2. Программное обеспечение:

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

9.3. Базы данных и информационные справочные системы:

- <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

Кафедра теоретических основ материаловедения оснащена необходимым научно-исследовательским оборудованием, измерительными и вычислительными комплексами и другим

материально-техническим обеспечением, необходимым для полноценного прохождения практики.

Помещение для прохождения практики.

Основное оборудование: столы – 10 шт.; стулья - 19 шт.; маркерная доска; демонстрационный экран, мультимедийный проектор, компьютер. ИК-микроскоп со спектрофотометром Nicolet FTIR 3600.

Микроскоп люминесцентный ЛЮМАМ. Твёрдомер РТП 5011.

Твёрдомер ТШ-2. Универсальный твердомер HBRV-187.5.

Микроскоп сканирующий зондовый «СММ-2000», Анализатор размеров частиц Coulter model N4MD. 3D-сканер Shining3D Model Einscan-SE.

Лаборатория оптико-механических измерений:

Основное оборудование: Микротвёрдомер ПМТ-3.

Ультразвуковой твёрдомер «Константа К5У».

Прибор для измерения шероховатости поверхности Mitutoyo SJ-201.

Прибор для измерения шероховатости поверхности на основе микроскопа МИС-11.

Лазерный дальномер CONDROL X2. Длинномер ИЗВ-6. Микроскопы измерительные специальные (в т.ч микрокатеры и оптикаторы) – 10 шт.

Коллекция токарных резцов и комплект угломеров для определения их геометрических характеристик.

Коллекция инструментов для обработки отверстий: Свёрла спиральные, центровые, кольцевые. Зенкеры цилиндрические, конические. Развёртки цилиндрические, конические, машинные ручные. Метчики.

Коллекция фрез: Концевые, шпоночные, осевые, фасонные, модульные, фрезерные головки.

Коллекция сварных соединений, полученных различными методами: ручная дуговая сварка, электроконтактная (стыковая, точечная, роликовая), электронным лучом, наплавка), дефекты сварных швов.

Комплект оснастки для изготовления песчаной формы. Формы для литья по выплавляемым моделям. Кокили для литья в металлические формы.

Штангенинструменты (механические и электронные штангенциркули, штангенглубиномеры, штангенрейсмасы). Микрометрические инструменты (микрометры, глубиномеры, нутромеры). Калибры-скобы и калибры-пробки для контроля размеров деталей.

FDM 3D-принтер Artillery Genius.

Лаборатория химических и термических исследований:

Основное оборудование: Набор химической посуды и реактивов. рН-метр.

Образцы материалов для проведения испытаний на коррозионную стойкость.

Вытяжной шкаф. Электропечи камерные СНОЛ 3/11 – 2 шт.

Сушильный шкаф ШС-80-01 СПУ. Весы аналитические электронные ВЛР 200.

Закалочная ванна. Сварочный аппарат Ресанта САИ 250. DLP 3D-принтер ANYCUBIC PHOTON 4. Воронка Холла. Шаровая мельница. Вибропривод.

Лаборатория спектральных измерений:

Основное оборудование: Спектрофлуориметр AvaSpec 3648.

Исследовательский радиометр ИЛ 1700. Спектрофотометр СФ-46.

Спектроколориметр ТКА-ВД. Яркометр ФПЧ-УХЛ4. RLC метр Е7-20.

Вольтметр универсальный электрометрический В7Э-42.

Комплекс измерительный К505. Источник калиброванных напряжений,

Электрометр Keithley. Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-123.

Мегомметр ПС-1. Источник питания постоянного тока Б5-44.

Лаборатория оптических измерений:

Основное оборудование: Комплекс оптических измерений (15 металлографических микроскопов МИМ-4, МИМ-6, МИМ-8, универсальный измерительный микроскоп УИМ-21, рефрак-

тометр ИРФ-23, 2 минералогических микроскопа МИН-8, Микротвёрдомер ПМТ-3. Окулярная видеокамера к микроскопу ALTAMI USB, Коллекция микрошлифов, Образцы материалов для проведения испытаний.

Лаборатория химических и термических исследований:

Основное оборудование: Набор химической посуды и реактивов, весы.

Вытяжные шкафы. Сушильный шкаф. Вакуумный сушильный шкаф.

Трубчатая печь сопротивления ПТ-1,2-70. Бидистилляторы стеклянные БС.

Дистилляторы ДЭ-4.

Лаборатория спектральных измерений:

Основное оборудование: Спектрофотометр СФ-56, Спектроколориметр ТКА-ВД.

Яркомер ФПЧ-УХЛ4. Лазерный микроанализатор LMA -10. Спектрометр атомно-абсорбционный МГА-915. Дифрактометр рентгеновский Nikolet. Микроинтерферометр МИИ-4У42. Весы WA-21. Установка для измерения краевых углов смачивания и поверхностной энергии. Установка для измерения характеристик электрохромных устройств. Две ультразвуковые ванны УЗУ-0.25. Магнитные мешалки ММ-5.

Лаборатория химических и термических исследований:

Основное оборудование: Набор химической посуды и реактивов.

Вытяжной шкаф. Печи СНОЛ с рабочей температурой 11000С – 3 шт.

Печь РОСМУФЕЛЬ 21/13000С/5КВТ/220. Установка газового транспорта.

Весы ВЛК-500. Холодильник.

Помещение для прохождения практики.

Установка СВЧ нагрева.

Лаборатории Инжинирингового центра СПбГТИ(ТУ):

Рентгеновский дифрактометр RigakuSmartLab 3.

Растровый электронный микроскоп TescanVega 3 SBH.

Помещения для хранения и профилактического ремонта оборудования:

Помещение, оборудованное стеллажами, вытяжными шкафами, прессами, печами; мастерская, оборудованная верстаком, сверлильным, токарным, фрезерным, точильным, отрезным и шлифовальным станками: токарный станок ТН1, фрезерный станок ШФ 3430, сверлильный станок В2М12, отрезной станок, полировальные машины АОЛ 21-4 – 2 шт, пресс гидравлический – 150 атм.

Помещение для самостоятельной работы.

Основное оборудование: столы – 54 шт.; стулья - 54 шт.;

маркерная доска, проектор, демонстрационный экран;

компьютеры с доступом к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» – 24 шт.

Профильные организации (Приложение №2) оснащены современным оборудованием для изучения материалов и технологий их получения.

Выбор профильной организации преддипломной практики осуществляется с учетом вида профессиональной деятельности, к которому готовится выпускник, освоивший программу бакалавриата, и характера программы бакалавриата.

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

- разработку отдельных разделов технической документации;
- создание технологий получения новых видов продукции в сфере технологий;
- разработку научно-технической документации и технологических регламентов на производство продукции в области технологий и материалов;
- реализацию технологических процессов и производств в соответствии с соблюдением законодательных и нормативных национальных и международных актов;
- организацию и проведение контроля качества сырья, промежуточных продуктов и готовой продукции.

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 преддипломная практика (отдельные этапы производственной практики) может проводиться на общих основаниях.

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

При выборе профильной организации 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.

Компетенции		
Индекс	Формулировка	Этап формирования
ПК - 1	Способен использовать на практике знания о влиянии состава, структуры, размеров на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением	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)
ПК-1.9 Способность составить план заданного руководителем научного исследования, разработать адекватную модель изучаемого объекта и определить область ее применимости	<p>Знает теорию и методологию научных исследований (ЗН-1);</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы и методы моделирования (ЗН-2); - математические и статистические методы обработки данных (ЗН-3). <p>Умеет составлять план научного исследования, определяя цели, задачи, методы и сроки (У-1);</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать модели изучаемого объекта с использованием соответствующих методов моделирования (У-2); - анализировать и интерпретировать результаты моделирования (У-3) - определять область применимости разработанной модели (У-4). <p>Владеет навыками работы с научной литературой и другими источниками информации (Н-1);</p> <ul style="list-style-type: none"> - опытом использования математических и статистических программных средств (Н-2); - опытом моделирования сложных систем (Н-3). 	<p>Правильные ответы на вопросы к зачету. Отчет по практике.</p> <p>Отзыв руководителя.</p> <p>Защита отчёта.</p>	<p>Имеет представление о методах проектирования, теоретического и экспериментального исследования, планирования и организации исследований и разработок в рамках темы индивидуально-заданного задания.</p> <p>Способен проводить литературный поиск.</p> <p>Не в состоянии самостоятельно проанализировать полученный материал и сформулировать выводы по результатам исследования.</p>	<p>Знает методы планирования научного исследования. Способен предложить источники информации для решения поставленной задачи.</p> <p>Испытывает сложности с составлением плана научно-исследовательской деятельности, определением потребностей в ресурсах, формулированием выводов по результатам исследования.</p> <p>Способен с помощью преподавателя разработать адекватную модель изучаемого объекта и определить область ее применимости.</p>	<p>Владеет широким спектром знаний в области исследования материалов.</p> <p>Способен применять знание законов и методов естественных наук при анализе результатов исследований.</p> <p>Приводит научно-обоснованные аргументы при объяснении результатов исследования.</p> <p>Способен самостоятельно смоделировать изучаемый объект и определить область и условия ее применения.</p>

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ).

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета

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

Пороговый уровень: выполнение задачи практики при непосредственной помощи руководителя практики, неспособность самостоятельно применять компетенцию при решении поставленных задач.

Фонд оценочных средств уровня освоения компетенций при прохождении технологической (проектно-технологической) практики формируется из контрольных вопросов, задаваемых обучающемуся при проведении зачета по технике безопасности и при защите отчета по практике.

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 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:

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

1. Каковы цели и задачи преддипломной практики и выпускной квалификационной работы?

9. Какие теоретические и экспериментальные исследования выполняли при прохождении преддипломной практики?

10. Какие методы синтеза, исследования и испытания материалов и изделий применялись при прохождении практики?

11. В чем заключается научная новизна выполняемой работы?

12. В чем заключается практическая значимость выполняемых исследований?

13. Выполнен ли аналитический обзор по теме выпускной квалификационной работы?

14. Какие выводы можно сделать на основе результатов преддипломной практики?

15. Какова степень готовности выпускной квалификационной работы? Что еще осталось выполнить?

16. Как рассчитываются выход и экономические коэффициенты процесса?
17. Экономические характеристики технологических операций и технологического процесса в целом.
18. Оценка социальной значимости и ответственности при разработке новых материалов.
19. Предложите пути повышения технологичности и снижения себестоимости решений, применяемых в организации, где осуществлялась практика.
20. Аналоги продукции, имеющиеся на отечественном и мировом рынках.
22. Какие инженерные задачи были решены в результате преддипломной практики бакалавра?
23. Какие прикладные программы и средства автоматизированного проектирования использовались при прохождении практики?
24. На какой научной конференции были представлены (планируется представить) результаты исследовательской работы?
25. Какие программные продукты Вы использовали при подготовке отчета и презентации?
26. Как проводилась статистическая обработка полученных результатов?
27. Какие патенты использовались в работе?
28. Направления производственной и/или научно-исследовательской работы организации, в которой обучающийся проходил практику.
29. Какие базы данных и научные журналы использовались при поиске литературы по тематике работы?
30. Какая техническая и справочная литература была использована при выполнении исследовательской работы?
31. Какие нормативные документы регламентируют направление исследования?
32. Какая научно-техническая документация используется в проведении исследования?
33. Какие интернет-ресурсы были задействованы при проведении литературного и патентного поиска?
34. Каков перечень выполненных действий (проведенные технологические процессы, измерения, испытания, исследования, подготовительные или вспомогательные операции и т.п.)?
35. Какие приёмы использовались для улучшения эксплуатационных свойств материалов?
36. Как проводится утилизация отходов производства?
37. Какие требования охраны окружающей среды, охраны труда и пожарной безопасности в организации, где осуществлялась практика?

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

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

Шкала оценивания на зачёте – «зачтено», «не зачтено». При этом «зачтено» соотносится с пороговым уровнем сформированности компетенции.

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 организациях, предприятиях и учреждениях, профиль деятельности которых соответствует профилю получаемого образования, ведущих научно-исследовательскую деятельность, где возможно изучение и сбор материалов, связанных с выполнением бакалаврской выпускной квалификационной работы.

Профильными организациями для проведения преддипломной практики являются:

1. Филиал НИЦ «Курчатовский институт»-ПИЯФ-ИХС
2. АО «Радиовый институт имени В.Г. Хлопина
3. ФТИ имени А.Ф. Иоффе
4. АО «Северо-Западный региональный центр Концерн ВКО «Алмаз-Антей» - «Обуховский завод»

ПРИМЕР ЗАДАНИЯ НА ПРАКТИКУ



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

**ЗАДАНИЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ ПРАКТИКУ
(ПРЕДДИПЛОМНУЮ ПРАКТИКУ)**

Обучающийся	Иванов Иван Иванович
Направление	28.03.03 Техническая физика
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направленность программы бакалавриата	Цифровая физика материалов
Факультет	Механический
Кафедра	Теоретических основ материаловедения
Группа	3xx
Профильная организация	_____
Действующий договор	на практику № xx от "1x" xxxx 201x г
Срок проведения	с _____ по _____
Срок сдачи отчета по практике	_____ г.

Продолжение Приложения

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.	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 и технико-экономических показателей деятельности.	Вторая рабочая неделя
5. Практическое участие в проведении процесса определения характеристик. Выполнение индивидуального задания. Анализ научно-технической литературы и проведение патентного поиска по теме работы.	Третья – шестая рабочая неделя
6. Обработка и анализ результатов, подготовка презентации.	Шестая рабочая неделя
7. Оформление отчета по практике.	Шестая неделя практики

Руководитель практики
доцент

И.О. Фамилия

Задание принял
к выполнению
обучающийся

И.И. Иванов

**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
(ПРЕДДИПЛОМНУЮ ПРАКТИКУ)**

Направление подготовки	16.03.01 – Техническая физика
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направленность программы бакалавриата	Цифровая физика материалов
Факультет	Механический
Кафедра	Теоретических основ материаловедения
Группа	3хх
Обучающийся	Иванов Иван Иванович
Руководитель практики от профильной организации	И.О. Фамилия
Оценка за практику	_____
Руководитель практики от кафедры, проф.	И.О. Фамилия

Санкт-Петербург
2024

ПРИМЕР ОТЗЫВА РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ

Обучающийся СПбГТИ(ТУ) Иванов Иван Иванович, группа 3хх, кафедра теоретических основ материаловедения, проходил производственную практику (преддипломную практику) в ЗАО «Светлана-Оптоэлектроника», г. Санкт-Петербург, в рамках выполнения бакалаврской выпускной квалификационной работы на тему «Влияние условий синтеза люминофоров состава АПВV на характеристики получаемых на их основе светодиодов белого свечения».

За время практики обучающийся участвовал в изготовлении и испытаниях производимых предприятием светодиодов.

Продемонстрировал следующие практические навыки, умения, знания:

- способность самостоятельно проводить научно-исследовательские работы по созданию, исследованию и применению наносистем и наноматериалов;

- способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями бакалаврской программы);

- способность участвовать в оптимизации существующих методик создания и применения наносистем и наноматериалов для успешной конкуренции на рынке идей и технологий;

- способность осваивать новое технологическое оборудование для производства наноматериалов фотоники, оптоэлектроники и светотехники;

- владение современными методами анализа светотехнических наноматериалов, обработки полученных данных с использованием прикладного программного обеспечения.

В ходе работы подготовил аналитический обзор по теме бакалаврской выпускной квалификационной работы, освоил методику синтеза люминофоров и самостоятельно выполнил серию экспериментов по их получению при варьировании ряда параметров процесса.

При планировании экспериментов и обсуждении их результатов проявлял инициативу и творческий подход к выполняемой работе.

Полностью выполнил задание по преддипломной практике и представил отчет в установленные сроки.

Практика заслуживает оценки «зачтено».

Руководитель практики от ЗАО
«Светлана-Оптоэлектроника»,
начальник лаборатории

.....

(подпись, дата)

И.О. Фамилия