

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 02.11.2023 12:47:37  
Уникальный программный ключ:  
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



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

**УТВЕРЖДАЮ**  
Врио проректора по учебной  
и методической работе  
\_\_\_\_\_ Б.В. Пекаревский

25 января 2021 г.

## **ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

### **Технологическая практика**

Направление подготовки

### **22.03.01 Материаловедение и технологии материалов**

Направленность программы бакалавриата

### **Материаловедение и технологии тугоплавких неметаллических материалов**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

**Факультет химии веществ и материалов**

**Кафедра Химической технологии тугоплавких неметаллических  
и силикатных материалов**

Санкт-Петербург  
2021

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Зав. кафедрой		профессор И. Б. Пантелеев

Рабочая программа производственной (технологической) практики обсуждена на заседании кафедры технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов протокол от 19 января 2021 № 4  
Заведующий кафедрой

И. Б. Пантелеев

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химии веществ и материалов протокол от 21 января 2021 № 5  
Председатель

С. Г. Изотова

## СОГЛАСОВАНО

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

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Вид, способ и формы (тип) проведения практики.....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения при выполнении практики.....	4
3. Место практики в структуре образовательной программы.....	5
4. Объём и продолжительность практики.....	5
5. Содержание практики.....	5
6. Отчётность по практики.....	7
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	7
8. Перечень литературы и ресурсов сети «Интернет».....	7
9. Перечень информационных технологий.....	9
10. Материально-техническая база для выполнения практики.....	9
11. Особенности организации НИР инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	11
Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	12
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, способ и формы (тип) проведения практики

Производственная (технологическая) практика Б2.В.01.01(П) – вид практики, входящий в блок «Практики» образовательной программы бакалавриата 22.03.01 – Материаловедение и технологии материалов, является обязательной частью программы бакалавриата, видом учебной деятельности, направленной на формирование у обучающихся профессиональных умений и навыков, приобретение практического опыта.

При разработке программы практики учтены требования профессиональных стандартов и положений:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 22.03.01 – Материаловедение и технологии материалов;

- учебного плана СПбГТИ(ТУ) подготовки бакалавров по направлению 22.03.01 – Материаловедение и технологии материалов;

- Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, утвержденное приказом Минобрнауки России № 1383 от 27.11.2015.

Форма проведения производственной (технологической) практики – концентрированная.

Способы проведения практики:

- выездная;

- стационарная (в структурных подразделениях СПбГТИ(ТУ)).

Тип практики: производственная

## 2. Перечень планируемых результатов обучения при выполнении практики

Проведение практики направлено на формирование элементов следующих профессиональных компетенций: ПК-1; ПК-4.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>ПК-1</b> Способен создавать и осуществлять инновационные (перспективные) технологические процессы получения и обработки материалов для достижения заданного комплекса свойств	<b>ПК-1.4.</b> Разработка перспективных технологий для достижения заданного комплекса свойств тугоплавких неметаллических материалов	<b>Знать:</b> – основные технические средства для контроля параметров перспективного технологического процесса для достижения заданного комплекса свойств тугоплавких неметаллических материалов (ЗН-1); – принципы изменения параметров технологического процесса в зависимости от свойств сырья и продукции (ЗН-2); <b>Уметь:</b> – давать оценку основных параметров сырья и готовой продукции для оперативного контроля технологического процесса (У-1); <b>Владеть:</b> – методикой расчета основных показателей перспективных технологий для достижения заданного комплекса свойств тугоплавких неметаллических материалов (Н-1).

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>ПК-4</b> Способен организовать и выполнить исследования по заданной тематике в области материаловедения и технологии материалов, анализировать и оформлять результаты исследований	<b>ПК-4.2.</b> Оформление результатов и представление отчета на основе выполненных исследований	<b>Знать:</b> – способы планирования физических и химических экспериментов (ЗН-3); <b>Уметь:</b> – провести научный эксперимент в области создания и изучения свойств тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (У-2); <b>Владеть:</b> – основными методиками проведения физических и химических экспериментов и обработки их результатов с оценкой погрешности (Н-2).

### 3. Место практики в структуре образовательной программы

Производственная (технологическая) практика является частью раздела «Практики» обязательной части образовательной программы и проводится согласно календарному учебному графику: в конце 6 семестра на 3 курсе.

Она базируется на ранее изученных дисциплинах, включая освоение образовательных программ дисциплин базовой и вариативной частей программы бакалавриата.

Полученные в ходе практики умения и навыки необходимы обучающимся при последующем изучении теоретических учебных дисциплин по изучаемым учебным программам, при подготовке, выполнении и защите курсовых работ, преддипломной практики, итоговой государственной аттестации, выполнении ВКР при решении профессиональных задач в будущей трудовой деятельности.

### 4. Объем и продолжительность практики

Общая трудоемкость практики составляет 6 зачетных единицы (216 академических часов). Практика проводится в форме контактной работы и в иных формах.

Семестр	Трудоемкость практики, з.е.	Продолжительность практики, нед. (акад. час)
6	6	4 (216 ч), в том числе СР – 72 ч, КПр – 144 ч

Форма контроля – зачет.

### 5. Содержание производственной (технологической) практики

Производственная технологическая практика, проводится для студентов, обучающихся по дневной (очной) форме. Типовые задания на практику приведены в СТО СПбГТИ(ТУ) 015-2013. Конкретная форма проведения технологической практики, определяется научным руководителем совместно с обучающимся. Содержание технологической практики имеет некоторые различия в связи с разной направленностью деятельности подразделения (кафедры), в зависимости от научных интересов студента, специфики и характера выполняемой работы задание на практику для каждого студента конкретизируется и дополняется. Технологическая практика может являться выполнение индивидуального задания по теме выпускной квалификационной работы. Виды работ представлены в таблице.

Обязательным элементом 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 осуществляется руководителем практики в рамках регулярных консультаций (КПр).

Возможные виды выполняемых работ на различных этапах проведения производственной (технологической) практики приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Формы производственной (технологической) практики и виды работ

Этапы проведения	Виды работы	Формы текущего контроля
Организационный	Экскурсии, семинары. Знакомство со структурой организации, с правилами внутреннего распорядка, с техническими средствами рабочего места, технологическими регламентами, должностными рабочими инструкциями, методиками анализа базы практики. Подготовка к зачету по технике безопасности.	Зачет по технике безопасности
Технологический (в т.ч. индивидуальная работа студента)	Изучение методов, используемых в технологии предприятия, способов осуществления технологических процессов	Раздел в отчете
	Освоение в практических условиях принципов организации работы отдельных подразделений и служб учреждений и НИИ	Раздел в отчете
	Освоение одной или нескольких технологических операций	Раздел в отчете
Экологический	Изучение принципов технологической безопасности, охраны труда и экологии	Раздел в отчете
Информационно – аналитический	Изучение и анализ методик и методов исследований по изучаемой тематике, в т.ч. патентов	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 по темам, предложенным кафедрой или предприятием	Освоение одной или нескольких технологических операций	Раздел в отчете
Анализ полученной информации	Составление отчета по практике	

В процессе прохождения практики студенты используют следующие образовательные технологии:

- ознакомление с общей организацией технологического процесса обзорными экскурсиями под руководством представителей производства;
- подробное изучение особенностей технологических операций выполнением трудовых операций на рабочем месте;
- работа с технологической документацией цеха (завода, предприятия) с конспектированием требуемых разделов;
- работа с научно-технической и патентной литературой;
- поиск параллельной информации в глобальной сети Интернет.

В процессе практики текущий контроль за работой студента, в том числе самостоятельной, осуществляется руководителем практики в рамках регулярных консультаций, отдельная промежуточная аттестация по отдельным разделам практики не требуется. Задачи практики находят свое отражение в задании, выдаваемом студенту.

Специфика подготовки бакалавров на выпускающей кафедре отражается в содержании типовых индивидуальных заданий, утверждаемых на заседании кафедры при утверждении программы практики.

### **Типовые задания на практику:**

- составить технологическую схему производства;
- дать описание технологического процесса с указанием особенностей производства основных видов изделий, привести схему производственного процесса;
- отметить контроль на всех стадиях производства и участие в контроле заводской и цеховой лаборатории, указать точки контроля, контрольную аппаратуру, изучить технические условия для правильного ведения производственного процесса и отклонения, влияющие на свойства полуфабриката и готовых изделий;
- составить сводную ведомость применяемого оборудования с указанием его производительности (или иной характеристики, определяющей производительность: объем мельницы, смесителя, реактора; размеры печного канала и т. д.), мощности привода, габаритных размеров, массы, стоимости, норм амортизации и т. п.;
- выполнить эскизы основного оборудования по всем технологическим переделам (в трех проекциях);
- установить технико-экономические показатели по отдельным переделам производства;
- произвести сбор данных по прогрессивным нормам расхода и сравнить их с существующими нормами;
- изучить квалификационную характеристику рабочих мест и систему оплаты труда;
- определить количество брака и возвратных и невозвратных пооперационных потерь по отдельным переделам производства;
- изучить содержание и назначение оперативно-технической документации;
- ознакомиться с порядком внедрения рационализаторских предложений в производство;
- изучить перспективы развития предприятия (организации) – новые виды выпускаемой продукции, потребителей готовой продукции;
- изучить мероприятия по технике безопасности, охране труда, оздоровлению условий работы, охране окружающей среды;
- изучить социальный план развития предприятия (организации);
- изучить мероприятия по научной организации труда и техническому прогрессу.

Специфика подготовки бакалавров на выпускающей кафедре отражается в содержании типовых индивидуальных заданий, утверждаемых на заседании кафедры при утверждении программы практики.

## **6. Отчётность по практике**

По итогам проведения производственной (технологической) практики обучающийся представляет руководителю практики оформленный письменный отчет и отзыв руководителя практики от профильной организации.

Объем отчета и его содержание определяется руководителем практики совместно с обучающимся и руководителем практики.

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

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

Промежуточная аттестация по итогам производственной (технологической) практики проводится в форме зачета на основании письменного отчета и отзыва руководителя практики, до окончания практики (6 семестр обучения).

Отчет по практике предоставляется обучающимся не позднее последнего дня практики. Возможно предоставление к указанному сроку электронного варианта отчета по практике. Объем отчета и его содержание определяется решением кафедры с учетом требований СТО СПбГТИ(ТУ) 015-2013.

В процессе оценки результатов производственной (технологической) практики 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.

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 достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

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

### **Примеры вопросов на зачете:**

1. С какими современными технологическими процессами Вы ознакомились за время прохождения практики?
2. Какое оборудование используется организацией, где Вы проходили практику?
3. Какие меры предосторожности используются на производстве в лаборатории по уменьшению вредного воздействия на экологию?
4. Какова система управления организации?
5. Что Вы знаете о рынках сбыта продукции предприятия и может ли эта продукция конкурировать на международном рынке?



6. Какие инновационные разработки базы практики Вы считаете наиболее перспективными?
7. С программными продуктами Вы ознакомились во время прохождения практики?
8. Какие педагогические приемы эффективны при изучении химии?
9. Использование правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда
10. Особенности научно-производственных направлений предприятия.
11. Какие правила техники безопасности необходимо соблюдать при проведении экспериментов, проводимых на базе прохождения практики работ?

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

### **8.1 Нормативная документация**

1. ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 – Материаловедение и технологии материалов (уровень – бакалавриат) (Утвержден приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 № 910) \ \ Официальный сайт. – [Электронный ресурс]: [http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Вак/180301\\_В\\_3\\_23082020.pdf](http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Вак/180301_В_3_23082020.pdf)
2. Профессиональный стандарт 26.006 «Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов» (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 8 сентября 2015 г. N 604н) – <https://classinform.ru/profstandarty/26.006-spetcialist-po-razrabotke-nanostrukturirovannykh-kompozitcionnykh-materialov.html>.
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**

#### **а) печатные издания:**

1. Основы технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов : Учебное пособие для вузов по специальности 24.03.24 «Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов» и 26.10.01 «Технология художественной обработки материалов» / А. П. Зубехин, С. П. Голованова, Е. А. Яценко и др.; под ред. А. П. Зубехина. – Москва : Картэк, 2010. – 307 с. ISBN: 978-5-9901582-2-1.
2. Кащеев, И.Д. Химическая технология огнеупоров: учебное пособие для студентов вузов / И.Д. Кащеев, К.К. Стрелов, П.С. Мамыкин – Москва : Интермет Инжиниринг, 2007. – 747 с. ISBN 978-5-89594-146-1.
3. Суворов С.А. Технология огнеупоров [Текст]: учебное пособие / С.А. Суворов, Т.М. Сараева, В.В. Козлов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии высокотемпературных материалов. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2012. – 149 с.
4. Брыков, А.С. Гидратация портландцемента : Учебное пособие / А. С. Брыков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии строительных и специальных вяжущих веществ. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2008. - 29 с.
5. Классен В.К. Технология и оптимизация производства цемента : Краткий курс лекций : учебное пособие для вузов по направлению подготовки "Химическая технология" / В. К. Классен ; Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова. - Белгород : Изд-во БГТУ, 2012. - 307 с. – ISBN 978-5-361-00167-5.
6. Гулоян, Ю.А. Физико-химические основы технологии стекла / Ю. А. Гулоян – Владимир : Транзит-Икс, 2008. – 736 с. ISBN 978-5-8311-0383-0.
7. Колобкова Е.В. Свойства стекол/Е.В. Колобкова, Тагильцева Н.О. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный

технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов. - Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2020. – 43 с.

#### **б) электронные учебные издания**

1. Пантелеев, И.Б. Теоретические основы технологии керамики : учебное пособие / И.Б. Пантелеев, Л.В. Козловский ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии тонкой технической керамики. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2012. – 115 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 12.01.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

2. Стандартные методы исследования огнеупоров : учебное пособие / С.А. Суворов, Т.М. Сараева, И.А. Туркин и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии высокотемпературных материалов. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2008 – 76 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 12.01.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

3. Гармонизованные с европейскими нормами стандарты на цементы : Учебное пособие / И. Н. Медведева, В. И. Корнеев, Е. Ю. Алешунина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии строительных и специальных вяжущих веществ. - Электрон. текстовые дан. – СПбГТИ(ТУ), 2010. - 34 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.12.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

4. Колобкова, Е.В. Оптическое волокно. Физико-химические основы метода модифицированного химического парофазного осаждения. Учебное пособие/Е.В. Колобкова. – Министерство образования и науки Российской Федерации Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра стекла и общей технологии силикатов. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2008. – 37 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 12.01.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

### **8.3. Ресурсы сети «Интернет»:**

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

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

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

Сайт Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору. Режим доступа – [www.gosnadzor.ru](http://www.gosnadzor.ru),

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов

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

<http://e.lanbook.com>

## **9. Перечень информационных технологий**

### **9.1. Информационные технологии:**

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

– подготовка презентаций

## 9.2. Программное обеспечение:

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

### 9.3. Базы данных и информационные справочные системы:

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

## 10. Материально-техническая база для проведения производственной (технологической) практики

Кафедра технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов оснащена необходимым научно-исследовательским оборудованием в области материаловедения, измерительными и вычислительными комплексами и другим материально-техническим обеспечением, необходимым для полноценного прохождения практики.

Реализация программы производственной (технологической) практики предполагает наличие учебного кабинета, оснащенного персональными компьютерами, объединенными в сеть и имеющими выход в Интернет, и лаборатории, оснащенной следующим оборудованием:

1. Дилатометр кварцевый ДКВ–5.
2. Твердомер по Виккерсу ТП–7–Р
3. Установка для определения предела прочности при изгибе спеченных материалов конструкции «НИИ Гириконд»
4. Мельница планетарная АГО–2Ус объемом 200 мл
5. Установка для определения упругих характеристик материалов «Звук–107»
6. Микротвердомер Виккерса ПМТ–3
7. Воздушный дифференциальный термический анализатор
8. Микроскоп металлографический МИМ–9
9. Микроскоп XSP–105B
10. Пресс гидравлический «Amsler».
11. Вибромельница с объемом 1 л
12. Мельница барабанная объемом 0,12 м<sup>3</sup>
13. Вискозиметр ВЗР–246
14. Весы ВСЛ–200
15. Мельница планетарная «Санд» объемом 4 л
16. Пресс гидравлический ПГР–400
17. Ручной лабораторный экструдер
18. Электропечи лабораторные SNOL 6,7/1300, РЭМ 24/87, МП–2УМ и др. с рабочей температурой до 1600<sup>0</sup>С;
19. Термометры, термопары;
20. Бидистилляторы стеклянные БС, дистилляторы ДЭ–4,
21. Магнитные мешалки ММ–5;
22. Стеклянная посуда: колбы, мерные цилиндры, водоструйный насос, холодильник, чашки Петри, колба Бунзена, воронка Бюхнера.

### Оборудование Инжинирингового 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

Профильные организации представлены в Приложение № 2.

Выбор профильной организации производственной (технологической) практики осуществляется с учетом вида профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник, освоивший программу бакалавриата, и характера программы бакалавриата. Материально-техническая база кафедр и профильных организаций соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении практики и обеспечивает проведение практики обучающихся.

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

- разработку отдельных разделов технической документации;
- современные методы проектирования, теоретического и экспериментального исследования, планирования и организации исследований и разработок;
- исследование, получение и применение наноматериалов,
- создание технологий получения новых видов продукции в сфере нанотехнологий,
- разработку научно-технической документации и технологических регламентов на производство биотехнологической продукции;
- 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 НИР инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.**

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

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

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

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

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

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

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

ПРИЛОЖЕНИЕ № 1  
к программе производственной  
(технологической) практики

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации  
по производственной (технологической) практике**

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

<b>Компетенции</b>		
<b>Индекс</b>	<b>Формулировка</b>	<b>Этап формирования</b>
<b>ПК-1</b>	Способен создавать и осуществлять инновационные (перспективные) технологические процессы получения и обработки материалов для достижения заданного комплекса свойств	Промежуточный
<b>ПК-4</b>	Способен организовать и выполнить исследования по заданной тематике в области материаловедения и технологии материалов, анализировать и оформлять результаты исследований	Промежуточный

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
<b>ПК-1.4.</b> Разработка перспективных технологий для достижения заданного комплекса свойств тугоплавких неметаллических материалов	<b>Правильно называет</b> основные технические средства для контроля параметров перспективного технологического процесса для достижения заданного комплекса свойств тугоплавких неметаллических материалов (ЗН-1)	Правильные ответы на вопросы к практике. Отчет по практике. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Называет основные технические средства для контроля параметров перспективного технологического процесса для достижения заданного комплекса свойств тугоплавких неметаллических материалов с ошибками, путается в свойствах.	Называет основные технические средства для контроля параметров перспективного технологического процесса для достижения заданного комплекса свойств тугоплавких неметаллических материалов с помощью наводящих вопросов.	Правильно называет основные технические средства для контроля параметров перспективного технологического процесса для достижения заданного комплекса свойств тугоплавких неметаллических материалов и уверенно перечисляет их основные свойства.
	<b>Объясняет</b> принципы изменения параметров технологического процесса в зависимости от свойств сырья и продукции (ЗН-2)	Отчет по практике. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Называет основные принципы изменения параметров технологического процесса в зависимости от свойств сырья и продукции с ошибками, путается в свойствах.	Называет основные принципы изменения параметров технологического процесса в зависимости от свойств сырья и продукции с помощью наводящих вопросов.	Правильно называет основные принципы изменения параметров технологического процесса в зависимости от свойств сырья и продукции и уверенно перечисляет их основные свойства.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	<b>Анализирует</b> , как давать оценку основных параметров сырья и готовой продукции для оперативного контроля технологического процесса (У-1)	Правильные ответы на вопросы к практике. Отчет по практике. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Имеет представление об оценке основных параметров сырья и готовой продукции для оперативного контроля технологического процесса, но допускает много ошибок.	Описывает, как давать оценку основных параметров сырья и готовой продукции для оперативного контроля технологического процесса с помощью наводящих вопросов.	Уверенно объясняет, как давать оценку основных параметров сырья и готовой продукции для оперативного контроля технологического процесса.
	<b>Разрабатывает</b> план расчета основных показателей перспективных технологий для достижения заданного комплекса свойств тугоплавких неметаллических материалов (Н-1)	Правильные ответы на вопросы к практике. Отчет по практике. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	С ошибками описывает план расчета основных показателей перспективных технологий для достижения заданного комплекса свойств тугоплавких неметаллических материалов .	Формирует план расчета основных показателей перспективных технологий для достижения заданного комплекса свойств тугоплавких неметаллических материалов с небольшими подсказками преподавателя.	Способен самостоятельно сформировать план расчета основных показателей перспективных технологий для достижения заданного комплекса свойств тугоплавких неметаллических материалов с применением прикладных программных средств.
<b>ПК-4</b> Способен организовать и выполнить исследования по заданной тематике в	<b>Правильно называет</b> способы планирования физических и химических экспериментов (ЗН-3)	Отчет по практике. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Называет способы планирования физических и химических экспериментов с ошибками, путается в свойствах.	Называет способы планирования физических и химических экспериментов с помощью наводящих вопросов.	Правильно называет способы планирования физических и химических экспериментов и продукции и уверенно перечисляет их основные свойства.



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
области материаловедения и технологии материалов, анализировать и оформлять результаты исследований	<b>Объясняет</b> , как провести научный эксперимент в области создания и изучения свойств тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (У-2)	Правильные ответы на вопросы к практике. Отчет по практике. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Имеет представление, как провести научный эксперимент в области создания и изучения свойств тугоплавких неметаллических и силикатных материалов, но допускает много ошибок.	Описывает, как провести научный эксперимент в области создания и изучения свойств тугоплавких неметаллических и силикатных материалов с помощью наводящих вопросов.	Уверенно объясняет, как провести научный эксперимент в области создания и изучения свойств тугоплавких неметаллических и силикатных материалов.
	<b>Демонстрирует навыки</b> реализации методик проведения физических и химических экспериментов и обработки их результатов с оценкой погрешности (Н-2)	Правильные ответы на вопросы к практике. Отчет по практике. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Демонстрирует с ошибками навыки реализации методик проведения физических и химических экспериментов и обработки их результатов с оценкой погрешности	Демонстрирует навыки реализации методик проведения физических и химических экспериментов и обработки их результатов с оценкой погрешности, но путается в последовательности	Уверенно демонстрирует навыки реализации методик проведения физических и химических экспериментов и обработки их результатов с оценкой погрешности

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ).

Промежуточная аттестация проводится в форме зачёта. Для получения зачёта должен быть достигнут «пороговый» уровень сформированности компетенций.

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 производственной (технологической) формируется из контрольных вопросов, задаваемых обучающемуся при проведении зачета по технике безопасности и при защите отчета по практике.

Критерии оценки 6 семестр (зачет)

(уровень освоения компетенции практики 6 семестр):

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

Оценка «не зачтено» 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**

Типовые задания на производственную (технологическую) практику должны учитывать специфику предприятия – профильной организации и должны включать:

– изучение нормативно-технической документации и системы сертификации, технологических процессов, отчетной документации, документации по технике безопасности и безопасности жизнедеятельности предприятия;

– изучение направлений деятельности подразделения: нормативные и регламентирующие документы;

– изучение организации документооборота и системы электронного документооборота;

– изучение порядка подготовки научно-технических отчетов, обзоров, стандартов организации, патентной информации по направленности подготовки бакалавра, а также отзывов, рецензий и заключений на проекты.

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.

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

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

Для определения перечня вопросов, рассматриваемых при прохождении производственной практики на предприятиях отрасли, используется Приложение Л СТО СПбГТИ(ТУ) 015-13 (Порядок организации и проведения практики студентов. Общие требования), которое включает следующие разделы:

- 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;

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 обучающихся по компетенции ПК-1:**

1. Машиностроительная керамика, назначение и принципы создания.
2. Получение порошков тугоплавких металлов восстановлением в водороде.
3. Технологические свойства порошкообразных веществ, включая ультрадисперсные порошки.
4. Методы получения нитридов переходных металлов. Взаимодействие в системе MeIN – MeII.
5. Методы получения боридов, взаимодействие их друг с другом.
6. Получение кубического нитрида бора и материалы на его основе.
7. Технология керметов инструментального назначения на основе карбонитрида титана.
8. Физико-химические особенности и технология получения керметов на основе системы карбид вольфрама – кобальт.
9. Физико-химические особенности и технология стандартных твердых сплавов группы ТК (WC–TiC–Co).
10. Технология керметов инструментального назначения на основе карбида титана (ТН–20).
11. Технология нагревателей на основе дисилицида молибдена.
12. Карбид кремния – свойства, структура, методы получения.
13. Керамические материалы на основе карбида кремния, методы получения.
14. Карбид бора – свойства, структура, методы получения.

#### **б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у обучающихся по компетенции ПК-4:**

1. Технология оснований непроволочных резисторов. Типы непроволочных резисторов. Способы нанесения токопроводящих пленок С-1, С-2. Технология керамики Ф-82.
2. Технология керамики на основе барий-лантаноидных тетратитанатов (ТБНВ) и ее свойства.
3. Значение состава газовой среды в объеме печи при обжиге титансодержащей керамики.
4. Металлизация высокоглиноземистой керамики тугоплавкими металлами (Mo, W и др.). Сущность физико-химических процессов, протекающих при вжигании. Газовая

среда в объёме печи для вжигания.

5. Технология получения конденсаторной керамики способом горячего и «холодно-го» литья заготовок из комбинированных шликеров.

6. Технология и свойства ультрафарфора УФ-46.

7. Способы удаления технологической связки из заготовок керамических радиодеталей, изготовленных методом горячего литья под давлением.

8. Конструкция и работа вращающейся печи для синтеза титанатов.

9. Технология цельзиановой керамики ЦМ-4. Назначение компонентов массы, свойства керамики.

10. Технология заготовок керамических конденсаторов методом литья и вальцовки тонких пленок.

11. Керамические материалы на основе системы  $MgO-Al_2O_3-SiO_2$ . Назначение отдельных компонентов масс. Свойства керамики. Технология стеатита Б-17.

12. Основы технологии экструзии тонких керамических пленок.

15. Помол керамических масс в барабанных и вибрационных мельницах. Мелющие тела, футеровка и их износ. Соотношение между материалом, шарами и водой. Контроль степени измельчения.

16. Технология и свойства поликора ВК-100-1.

#### **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, 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.

Обобщённая оценка по итогам практики определяется с учётом отзывов и оценки руководителей практики.

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 НИР**

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

Профильными организациями для проведения практики являются:

1. СПбГТИ(ТУ)
2. ЗАО «Светлана-Рентген»
3. Институт химии силикатов им. И.В. Гребенщикова РАН
4. РНЦ «Прикладная химия»
5. ООО «Спецтехкомплект»
6. ФГУП «НИИСК»
7. НПК Технолог
8. ОАО «ГИРИКОНД»
9. ОАО «Керамин»
10. ОАО «Нева-Феррит»
11. ОАО «Завод «Эталон»
12. ОАО «Магнетон»
13. ОАО «ИФЗ»
14. ОАО Победа-ЛСР
15. АО Композит
16. ОАО Алокс
17. ОАО БКЗ
18. ОАО «Кулон»
19. ОАО ЦНИИМ
20. ЦНИИ КМ Прометей
21. ОАО «Домен»
22. ГИПХ, ОАО «Техноком»

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**

**Технологическая (технологическая)**

Обучающийся	Иванов Иван Иванович	
Направление	22.03.01	Материаловедение и технологии материалов
Уровень высшего образования	Бакалавриат	
Направленность бакалавриата	Химическая технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов	
Факультет	химии веществ и материалов	
Кафедра	химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов	
Группа	115	
Профильная организация	_____	
Действующий договор	на практику № ____ от " ____ " _____ 20__ г	

Продолжение Приложения

Тема задания: \_\_\_\_\_

Календарный план практики

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

Руководитель практики  
доцент

И.О. Фамилия

Задание принял  
к выполнению  
обучающийся

И.И. Иванов

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель практики от  
профильной организации  
Начальник отдела

И.О. Фамилия

ПРИМЕР ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА ОТЧЁТА ПО ПРАКТИКЕ



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

**ОТЧЁТ ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ**

**Технологическая (технологическая)**

Обучающийся	Иванов Иван Иванович	
Направление	22.03.01	Материаловедение и технологии материалов
Уровень высшего образования	Бакалавриат	
Направленность бакалавриата	Химическая технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов	
Факультет	химии веществ и материалов	
Кафедра	химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов	
Группа	115	
Профильная организация	_____	
Действующий договор	на практику № ____ от " ____ " _____ 202__ г	
Срок проведения	с _____ по _____	
Срок сдачи отчета по практике	_____ г.	

Санкт-Петербург  
202\_



ПРИМЕР ОТЗЫВА РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ

**ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ  
Технологическая (технологическая)**

Обучающийся СПбГТИ(ТУ) Иванов Иван Иванович, группа 115, кафедра \_\_\_\_\_, проходил практику на кафедре технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета).

За время практики обучающийся участвовал в .....

Продемонстрировал следующие практические навыки, умения, знания (соответствующие профессиональным и универсальным компетенциям ФГОС ВО по направлению подготовки):

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

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

Практика заслуживает оценки «зачёт».

Руководитель практики  
доцент кафедры

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

И.О. Фамилия