

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 22.01.2024 15:38:57  
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  
«22» июня 2022 г.

**Программа**  
**ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ**  
**(ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ)) ПРАКТИКИ**

Направление подготовки  
**18.04.01 Химическая технология**  
Направленность программы магистратуры  
**Катализаторы и каталитические процессы**

Квалификация

**Магистр**

Форма обучения

**Очная**

Факультет **химии веществ и материалов**

Кафедра **общей химической технологии и катализа**

Санкт-Петербург

2022

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Доцент		доцент Черемисина О.А.

Рабочая программа производственной (технологической (проектно-технологической)) практики обсуждена на заседании кафедры общей химической технологии и катализа протокол от «13» июня 2022 № 7

Заведующий кафедрой

А.Ю. Постнов

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии протокол от «16» июня 2022 № 9

Председатель

С.Г. Изотова

## СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Химическая технология»		М.В. Рутто
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		М.З. Трухалевич
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 .....	04
2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики.....	04
3. Место практики в структуре образовательной программы.....	05
4. Объем и продолжительность практики.....	05
5. Содержание практики.....	05
6. Отчётность по практике.....	07
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	07
8. Перечень литературы и ресурсов сети «Интернет».....	08
9. Перечень информационных технологий.....	10
10. Материально-техническая база для проведения практики.....	10
11. Особенности организации практики инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	10
Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации....	12
2. Перечень профильных организаций для проведения практики.....	17
3. Задание на практику.....	18
4. Отчёт по практике .....	21
5. Отзыв руководителя практики .....	22

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

Производственная (технологическая (проектно-технологическая)) практика относится к обязательной части программы магистратуры «18.04.01 Химическая технология», направленность «Катализаторы и каталитические процессы».

При разработке программы практики учтены опыт профессиональной деятельности профильных предприятий и требования профессионального стандарта:

**40.011** Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам

**19.002** Специалист по химической переработке нефти и газа

Вид – производственная практика.

Тип – технологическая (проектно-технологическая) практика.

Форма проведения производственной (технологической (проектно-технологической)) практики – концентрированная.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики

Проведение производственной (технологической (проектно-технологической)) практики направлено на формирование элементов следующих компетенций магистра, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы по выбранным видам профессиональной деятельности.

В результате прохождения технологической (проектно-технологической) практики планируется достижение следующих результатов, демонстрирующих готовность решать профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<b>ОПК-3</b> Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлив и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и техническую оснастку	<b>ОПК-3.1</b> Ознакомление с проектными решениями в области каталитических технологий	<b>Знать:</b> теоретические основы проектирования в области технологии катализаторов
		<b>Уметь:</b> проводить проектирование участков по производству носителей и катализаторов
		<b>Владеть:</b> методами и методиками проектирования технологического процесса, размещения оборудования в закрытых помещениях и на открытых площадках
<b>ОПК-4</b> Способен находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты	<b>ОПК-4.1</b> Способность к совершенствованию технологического процесса производства носителей и катализаторов	<b>Знать:</b> современные технологические решения, способствующие совершенствованию процесса производства носителей и катализаторов
		<b>Уметь:</b> рассчитывать показатели, характеризующие экономическую эффективность новых технологий в производстве носителей и катализаторов, готовить задания на проектирование технологических процессов и оборудования
		<b>Владеть:</b> системными подходами при проектировании технологических процессов и оборудования, способами и приемами оценки рисков при внедрении новых технологий
<b>ПК-3</b> Способен использовать	<b>ПК-3.12</b>	<b>Знать:</b> возможности современных программных продуктов, применяемых в технологической и проектной практике

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p>современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в проектной, научно-исследовательской и расчётно-аналитической деятельности в области разработки катализаторов и каталитических процессов на их основе</p>	<p>Самостоятельное применение современных программных продуктов для проведения технологических расчётов</p>	<p><b>Уметь:</b> проводить расчёты с применением современных программных продуктов</p> <p><b>Владеть:</b> навыками составления отчета и презентации результатов расчётов</p>
<p><b>ПК-4</b> Способен разработать стратегию безопасного функционирования производства носителей, катализаторов и промышленных каталитических процессов</p>	<p><b>ПК-4.5</b> Разработка плана снижения экологической нагрузки в производстве катализаторов</p>	<p><b>Знать:</b> приёмы сокращения отходов в производстве катализаторов</p> <p><b>Уметь:</b> проводить материальные и тепловые расчеты оборудования для производства катализаторов</p> <p><b>Владеть:</b> методикой проведения материальных и тепловых расчетов в производстве катализаторов</p>

### 3. Место практики в структуре образовательной программы

Практика технологическая (проектно-технологическая) (Б2.О.02.02(П)) является частью раздела «Производственная практика» обязательной части блока 2 «Практика» образовательной программы и проводится согласно учебному плану во втором семестре (1 курс).

Она базируется на ранее изученных дисциплинах, включая освоение образовательных программ высшего образования – бакалавриат или специалитет, и дисциплинах учебного плана магистратуры:

«Теоретические основы катализа»

«Научные основы приготовления катализаторов»

«Высокотехнологичные методы исследования свойств носителей и катализаторов»

«Кинетика гетерогенно-каталитических процессов»

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

### 4. Объем и продолжительность практики

Общая трудоемкость технологической (проектно-технологической) практики 9 зачетных единиц.

Практика проводится в форме контактной работы и в иных формах.

Семестр	Трудоемкость практики, з.е.	Продолжительность практики, нед. (акад.час)
2	9	6 (324 ч) в том числе СР – 144 ч, КПр – 180 ч, конт. раб. - 180 ч, практ. подг. - 180 ч

### 5. Содержание практики

Виды выполняемых работ на различных этапах проведения производственной практики приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Виды работ

Этапы проведения	Виды работы	Формы текущего контроля
Организационный или ознакомительный	Знакомство со структурой организации, с правилами внутреннего распорядка, с техническими средствами рабочего места. Инструктаж по технике безопасности.	Инструктаж по ТБ
Технологический и проектно – технологический	Ознакомление с проектными решениями при реализации технологии производства носителей и катализаторов, используемых в технологии предприятия, способов осуществления технологических процессов, методов контроля качества продукции. Изучение вопросов проектно-конструкторской деятельности, плана размещения оборудования в закрытом цехе или на открытой площадке, устройства и работы основного технологического оборудования, определение	Раздел в отчете

Этапы проведения	Виды работы	Формы текущего контроля
	надежности производства (технологической, конструктивной, управления).	
Экологический	Изучение принципов технологической безопасности, охраны труда и экологии.	Раздел в отчете
Информационно-аналитический	Проведение поиска и систематизации научно-технической информации по альтернативным методам производства катализаторов	Раздел в отчете
Технико-экономический	Составление предложений по модернизации оборудования или технологического процесса получения носителей и катализаторов.	Раздел в отчете
Индивидуальная работа по темам, предложенным кафедрой или предприятием	Изучение и освоение технологического регламента или технических условий на производство катализаторов Разработка альтернативной технологической схемы производства. Определение числа технологических “ниток”, коэффициента масштабирования, необходимости резервирования стадий технологического процесса. Расчет материального баланса производства, технологические расчеты.	Раздел в отчете
Анализ полученной информации	Составление отчета по практике	Отчет по практике

Обязательным элементом технологической (проектно-технологической) 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 (КПр).

Примерные задания на технологическую (проектно-технологическую) практику:

1. Ознакомление с технологическим оборудованием участка по производству катализатора ПКМА.
2. Ознакомление с технологическим оборудованием участка по производству блочного катализатора ОВ-1.
3. Ознакомление с технологическим оборудованием участка по производству глинозёма по методу Байера
4. Ознакомление с технологическим оборудованием участка по производству катализатора конверсии углеводов.
5. Ознакомление с технологическим оборудованием участка по производству катализатора конверсии оксида углерода.

В случае не выездной практики ознакомление с проектными решениями технологии производства осуществляется на основе изучения технологического регламента, предоставленного из материалов кафедры.



## **6. Отчетность по практике**

По итогам проведения технологической (проектно-технологической) 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 технологической (проектно-технологической) 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 технологической (проектно-технологической) практики проводится в форме зачета на основании письменного отчета и отзыва руководителя практики.

Отчет по практике предоставляется обучающимся к зачету. В процессе оценки результатов 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).

Примеры вопросов на зачете:

1. Приведите варианты схем размещения оборудования в закрытых помещениях и на открытых площадках.
2. Что включает в себя проведение технологических расчетов.
3. Каким образом следует подбирать основное технологическое оборудование принципиально нового типа для модернизации производства.

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

### **8.1 Нормативная документация**

1. ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.01 – Химическая технология (уровень – магистратура), утвержденный приказом Министерством науки и высшего образования Российской Федерации от 07 августа 2020 г. № 910 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 августа 2020 г., №59413) \\ Официальный сайт. - [Электронный ресурс]: <http://fgosvo.ru/fgosvo>

2. Профессиональный стандарт 19.002 «Специалист по химической переработке нефти и газа», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 июля 2019 г. № 489н

Федерации от 21 ноября 2014 г. N 926н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 декабря 2014 г., регистрационный N 35271) - <http://profstandart.rosmintrud.ru/>;

3. Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 г. N 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный N 31692), с изменениями, внесенными приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный N 45230 - <http://profstandart.rosmintrud.ru/>);

## 8.2. Учебная литература

### а) печатные издания:

1 Порядок организации и проведения практики студентов. Общие требования: СТО СПбГТИ(ТУ) 015-2013 / СПбГТИ(ТУ). - Взамен МР 04-97; Введено с 01.01.2013. - Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2013. - 88 с.

2. Веригин, А.Н. Машины и аппараты переработки дисперсных материалов. Основы проектирования: Учебное пособие / Под редакцией А.Н. Веригина. – Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2018. – 536 с. – ISBN 978-5-8114-2755-0

3. Правдин, Н.Н. Основы проектирования и оборудование. Базовый курс: учебное пособие для заочной формы обучения специальности «Химическая технология неорганических веществ» / Н.Н. Правдин, А.К. Хомич, М.А. Шапкин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет). Кафедра технологии неорганических веществ и химических удобрений. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2010. – 103 с.

4. Луцко, Ф.Н. Оборудование катализаторных производств. Часть I: текст лекций / Ф.Н. Луцко; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет). Кафедра общей химической технологии и катализа. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2012. – 137 с.

5. Луцко, Ф.Н. Атлас вспомогательного оборудования катализаторных производств: методические указания / Ф.Н. Луцко; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет). Кафедра технологии катализаторов. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2011. – 67 с.

5. Магистратура. Общие требования: СТО СПбГТИ(ТУ) 039-2013 / СПбГТИ(ТУ). - Взамен СТП СПбГТИ 039-97, СТП СПбГТИ 049-98; Введено с 01.01.2013. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2013. - 25 с.

### б) электронные учебные издания:

6. Порядок организации и проведения практики студентов. Общие требования: СТО СПбГТИ(ТУ) 015-2013 / СПбГТИ(ТУ). - Взамен МР 04-97; Введено с 01.01.2013. - Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2013. - 88 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 06.04.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

7. Поникаров, И.И. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки: Учебник / И.И. Поникаров, М.Г. Гайнуллин. – 6-е изд., стер. – Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2020. – 604 с. – ISBN 978-5-8114-4988-0 // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.04.2021). – Режим доступа: по подписке.

8. Поникаров, И.И. Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки (примеры и задачи): Учебное пособие / И.И. Поникаров, С.И. Поникаров, С.В. Рачковский. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2020. – 716 с. – ISBN 978-5-8114-4753-4 // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.04.2021). – Режим доступа: по подписке.

9. Правдин, Н.Н. Основы проектирования и оборудование. Базовый курс: учебное пособие для заочной формы обучения специальности «Химическая технология неорганических веществ» / Н.Н. Правдин, А.К. Хомич, М.А. Шапкин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет). Кафедра технологии неорганических веществ и химических удобрений. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2010. – 103 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 01.04.2021). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

10. Луцко, Ф.Н. Оборудование катализаторных производств. Часть I: Текст лекций / Ф.Н. Луцко; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет). Кафедра общей химической технологии и катализа. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2012. – 137 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 01.04.2021). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

11. Магистратура. Общие требования: СТО СПбГТИ(ТУ) 039-2013 / СПбГТИ(ТУ). - Взамен СТП СПбГТИ 039-97, СТП СПбГТИ 049-98; Введено с 01.01.2013. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2013. – 25 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 16.03.2021). – Режим доступа: для зарегистрированных 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>

Сайт АО «ЕвроХим-Северо-Запад» <https://www.eurochemgroup.com/ru/>

Сайт Волховского филиала АО «Апатит» <https://www.phosagro.ru/>

Сайт ПАО «АКРОН» <https://www.acron.ru/>

Сайт ИХС РАН им. Гребенщикова РАН <https://www.iscras.ru/>

Сайт ФТИ РАН им. Иоффе <http://www.ioffe.ru/>

Сайт АО НПО «Квант» <https://kvant.kret.com/>

Сайт ООО «НПФ «ОЛКАТ»» <http://www.olkat.ru/>

Сайт ООО «ЭкоЮрус Венто» <http://ecoyurus.ru/>

## **9. Перечень информационных технологий**

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

В учебном процессе предусмотрено использование информационных технологий:

– чтение лекций с использованием слайд-презентаций;

– взаимодействие с обучающимися посредством виртуальной среды обучения LMS

Moodle.

### **9.2. Программное обеспечение:**

Пакеты прикладных программ стандартного набора (LibreOffice, MathCAD).

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

- <http://bibl.lti-gti.ru>,

- <http://www.rambler.ru>,

- <http://www.yandex.ru>,

- <http://www.google.ru>,
- <http://www.yahoo.ru>,
- электронно-библиотечные системы, предлагаемые библиотекой СПбГТИ(ТУ):
- а) «Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;
- б) «Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

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

Кафедра Общей химической технологии и катализа оснащена необходимым научно-исследовательским оборудованием, измерительными и вычислительными комплексами и другим материально-техническим обеспечением, необходимым для полноценного прохождения практики, существует возможность использования оборудования Центров коллективного пользования СПбГТИ(ТУ) и Лаборатории каталитических технологий. Компьютеры кафедры и аудиторий № 205, 209, 210 соединены в локальную вычислительную сеть с выходом в Интернет через сервер, подключенный к сети института.

Реализация программы учебной дисциплины предполагает наличие учебной лаборатории, оснащенной следующим лабораторным оборудованием:

- спектрофотометр СФ-26;
- торсионные весы PRLT T3;
- прибор измерения механической прочности МП-2С;
- хроматографы ЦВЕТ-100, ЦВЕТ-500, ЦВЕТ-800 и 3700;
- вакуумный насос VP18R;
- вискозиметр Reotest-2;
- рН-метры рН-150МИ;
- редукторы газовые;
- анализатор влажности порошковых материалов МОС-120Н;
- влагомеры Байкал-3 и Волна-2;
- рентгеновский дифрактометр ДРОН-3М;
- дериватограф Q-1500 D;
- дифференциальный термогравиметрический анализатор Shimadzu DTG - 60Н;
- газовый хроматограф GC 2010 Plus;
- энергодисперсионные рентгенофлуоресцентные спектрометры EDX-7000 и EDX-8000;
- ИК-Фурье спектрометр IRTracer-100;
- рентгеновский дифрактометр XRD-6100;
- Autosorb 6iSA;
- лазерный дифракционный анализатор размеров частиц SALD-2300;
- газовый хроматомасс-спектрометр GCMS-QP2010 Ultra;

Оборудование Инжинирингового центра СПбГТИ(ТУ):

- Сканирующий зондовый атомно-силовой микроскоп ShimadzuSPM-9700
- Лазерный дифракционный анализатор размеров частиц Shimadzu SALD-7500nano
- Термомеханический анализатор изменения линейных размеров образца Shimadzu TMA-60
- Трибометр Anton Paar ТНТ
- Реометр Anton PaarPhysica MCR 302
- ИК-Фурье спектрометр Shimadzu IRTracer-100
- Дифференциальный сканирующий калориметр Shimadzu DSC-60 Plus
- Дериватограф Shimadzu DTG-60
- Универсальная испытательная машина Shimadzu AG-XD plus, 20kN-50kN
- Спектрофотометр Shimadzu UV-1800
- Многофункциональная лабораторная машина для перемешивания MagicLab-XP
- Спектрометр ЯМР Bruker AVANCE III HD 400 NanoBay
- Растровый электронный микроскоп TescanVega 3 SBH
- Рентгеновский дифрактометр RigakuSmartLab 3

- Прибор для проведения измерений температуро- и теплопроводности Netzsch LFA 457 MicroFlash

- Прибор синхронного термического анализа Netzsch STA 449 F3 Jupiter

Профильные организации представлены в Приложении №2.

Выбор профильной организации производственной практики осуществляется с учетом вида профессиональной деятельности, к которым готовится обучающийся, и характера программы магистратуры. Профильные организации оснащены современным оборудованием и используют передовые методы организации труда.

Материально-техническая база кафедр и профильных организаций соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении практики и обеспечивает проведение 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;
- получение, исследование и применение каталитических материалов,
- создание новых и оптимизацию существующих технологий получения катализаторов,
- разработку научно-технической документации и технологических регламентов процессов получения и применения катализаторов;
- реализацию каталитических технологических процессов в соответствии с соблюдением законодательных и нормативных национальных и международных актов;
- организацию и проведение контроля качества продукции

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

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

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

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

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

При выборе профильной организации проведения технологической (проектно-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.

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

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

<b>Компетенции</b>		
<b>Индекс</b>	<b>Формулировка</b>	<b>Этап формирования</b>
ОПК-3	Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлив и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и техническую оснастку	Промежуточный
ОПК-4	Способен находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты	Промежуточный
ПК-3	Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в проектной, научно-исследовательской и расчётно-аналитической деятельности в области разработки катализаторов и каталитических процессов на их основе	Промежуточный
ПК-4	Способен разработать стратегию безопасного функционирования производства носителей, катализаторов и промышленных каталитических процессов	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)	
			пороговый (зачтено)	не зачтено
<b>ОПК-3.1</b> Ознакомление с проектными решениями в области каталитических технологий	<b>Знает</b> теоретические основы проектирования в области технологии катализаторов	Правильные ответы на вопросы к зачету 1-8 Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Знает теоретические основы проектирования в области технологии катализаторов (содержание и смысл методов и методик проектирования технологического процесса, схемы размещения оборудования в закрытых помещениях и на открытых площадках, принципы организации строительного объема, категорирование производственных помещений по токсичности и взрывопожароопасности)	Не знает теоретические основы проектирования в области технологии катализаторов (содержание и смысл методов и методик проектирования технологического процесса, схемы размещения оборудования в закрытых помещениях и на открытых площадках)
	<b>Умеет</b> проводить проектирование участков по производству носителей и катализаторов		Умеет проводить проектирование цеха по производству носителей и катализаторов,	Не умеет проводить проектирование цеха по производству носителей и катализаторов,

	<b>Владеет</b> методами и методиками проектирования технологического процесса, размещения оборудования в закрытых помещениях и на открытых площадках		Владеет методами и методиками проектирования технологического процесса, размещения оборудования в закрытых помещениях и на открытых площадках	Не владеет методами и методиками проектирования технологического процесса, размещения оборудования в закрытых помещениях и на открытых площадках
<b>ОПК-4.1</b> Способность к совершенствованию технологического процесса производства носителей и катализаторов	<b>Знает</b> современные технологические решения, способствующие совершенствованию процесса производства носителей и катализаторов	Правильные ответы на вопросы к зачету 9-15. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Знает современные технологические решения, способствующие совершенствованию процесса производства носителей и катализаторов	Не знает современные технологические решения, способствующие совершенствованию процесса производства носителей и катализаторов
	<b>Умеет</b> рассчитывать показатели, характеризующие экономическую эффективность новых технологий в производстве носителей и катализаторов, готовить задания на проектирование технологических процессов и оборудования		Умеет рассчитывать показатели, характеризующие экономическую эффективность новых технологий в производстве носителей и катализаторов, готовить задания на проектирование технологических процессов и оборудования	Не умеет рассчитывать показатели, характеризующие экономическую эффективность новых технологий в производстве носителей и катализаторов, готовить задания на проектирование технологических процессов и оборудования
	<b>Владеет</b> системными подходами при проектировании технологических процессов и оборудования, способами и приемами оценки рисков при внедрении новых технологий		Владеет системными подходами при проектировании технологических процессов и оборудования, способами и приемами оценки рисков при внедрении новых технологий	Не владеет системными подходами при проектировании технологических процессов и оборудования, способами и приемами оценки рисков при внедрении новых технологий



<b>ПК-3.12</b> Самостоятельное применение современных программных продуктов для проведения технологических расчётов	<b>Знает</b> возможности современных программных продуктов, применяемых в технологической и проектной практике	Правильные ответы на вопросы к зачету 16-21. Отзыв руководителя. Защита отчёта	Знает возможности современных программных продуктов, применяемых в технологической и проектной практике	Не знает возможности современных программных продуктов, применяемых в технологической и проектной практике
	<b>Умеет</b> проводить расчёты с применением современных программных продуктов		Умеет проводить расчёты с применением современных программных продуктов	Не умеет проводить расчёты с применением современных программных продуктов
	<b>Владеет</b> навыками составления отчета и презентации результатов расчётов		Владеет навыками составления отчета и презентации результатов расчётов	Не владеет навыками составления отчета и презентации результатов расчётов
<b>ПК-4.5</b> Разработка плана снижения экологической нагрузки в производстве катализаторов	<b>Знает</b> приёмы сокращения отходов в производстве катализаторов	Правильные ответы на вопросы к зачету 22-24. Отзыв руководителя. Защита отчёта	Знает приёмы сокращения отходов в производстве катализаторов	Не знает приёмы сокращения отходов в производстве катализаторов
	<b>Умеет</b> проводить материальные и тепловые расчеты оборудования для производства катализаторов		Умеет проводить материальные и тепловые расчеты оборудования для производства катализаторов	Не умеет проводить материальные и тепловые расчеты оборудования для производства катализаторов
	<b>Владеет</b> методикой проведения материальных и тепловых расчетов в производстве катализаторов		Владеет методикой проведения материальных и тепловых расчетов в производстве катализаторов	Не владеет методикой проведения материальных и тепловых расчетов в производстве катализаторов

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ): Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

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

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

Контрольные задания для проведения промежуточной аттестации и проверки уровня освоения компетенций при прохождении 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 ОПК-3:**

1. Расскажите о методах проектирования технологических процессов.
2. Раскройте содержание методик проектирования технологических процессов.
3. Приведите варианты схем размещения оборудования в закрытых помещениях и на открытых площадках.
4. Расскажите об особенностях и отличиях проектирования технологических процессов получения катализаторов
5. Раскройте принципы организации строительного объема.
6. Приведите классификацию категорирования производственных помещений по токсичности и взрывопожароопасности.
7. Расскажите о взаимосвязи конфигурации и этажности производственного помещения в зависимости от требований техники безопасности и охраны труда.
8. Каким образом происходит утилизация отходов производства выбранного сорбирующего или наноструктурированного материала.

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

9. Что включает в себя проведение технологических расчетов.
10. Каким образом следует подбирать основное технологическое оборудование принципиально нового типа для модернизации производства
11. Ознакомление с технологическим решением участка по производству катализатора ПКМА.

12. Ознакомление с технологическим решением участка по производству блочного катализатора ОВ-1.
13. Ознакомление с технологическим решением участка по производству глинозёма по методу Байера
14. Ознакомление с технологическим решением участка по производству катализатора конверсии углеводородов.
15. Ознакомление с технологическим решением участка по производству катализатора конверсии оксида углерода

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

16. Как провести анализ, систематизацию и обобщение экспериментальных данных?
17. Теоретическое обобщение полученных экспериментальных результатов.
18. Что включает в себя математическая обработка экспериментальных данных?
19. Методы математической обработки экспериментальных данных.
20. Согласуются ли полученные результаты с теорией сорбционных процессов.
21. Подтвердилась ли сформулированная гипотеза, сформулируйте новую гипотезу если не подтвердилась.

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

22. Опишите приемы сокращения отходов в производстве катализаторов
23. Опишите методику проведения материальных и тепловых расчетов в производстве катализаторов
24. Опишите методы снижения экологической нагрузки в производстве катализаторов

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

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

За основу оценки принимаются следующие параметры:

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

Обобщённая оценка по итогам практики определяется с учётом отзывов и оценки руководителей практики в соответствии с СТО СПбГТИ(ТУ) 015-13 (Порядок организации и проведения практики студентов. Общие требования).

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 практики**

Производственная практика обучающихся осуществляется на выпускающей кафедре, в научных подразделениях СПбГТИ(ТУ), а также в российских или зарубежных организациях, предприятиях и учреждениях, профиль деятельности которых соответствует профилю полученного образования, где возможно изучение и сбор материалов, связанных с выполнением магистерской диссертации и курсовым проектированием.

Профильными организациями для проведения производственной практики являются:

1. СПбГТИ(ТУ);
2. АО «ЕвроХим-Северо-Запад», г. Кингисепп Ленинградской обл.;
3. Волховский филиал АО «Апатит», г. Волхов Ленинградской обл.;
4. ПАО «АКРОН», г. Великий Новгород;
5. ИХС РАН им. Гребенщикова, г. Санкт-Петербург;
6. ФТИ РАН им. Иоффе, г. Санкт-Петербург;
7. АО НПО «КВАНТ». г. Великий Новгород;
8. ООО НПФ «ОЛКАТ», г. Санкт-Петербург;
9. ООО «ЭкоЮрус Венто», г. Санкт-Петербург.

ПРИМЕР ЗАДАНИЯ НА ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ ПРАКТИКУ



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

**ЗАДАНИЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ ПРАКТИКУ  
технологическую (проектно-технологическую)**

Обучающийся	Фамилия Имя Отчество
Направление	18.04.01 Химическая технология
Уровень высшего образования	Магистратура
Направленность программы магистратуры Факультет	Катализаторы и каталитические процессы Химии веществ и материалов
Кафедра	Общей химической технологии и катализа
Группа	1__
Профильная организация	_____
Действующий договор	на практику № __ от " __ " ____ 202_ г.
Срок проведения	с _____ по _____
Срок сдачи отчета по практике	_____ г.

Тема задания: \_\_\_\_\_

## Календарный план учебной практики

Наименование задач (мероприятий)	Срок выполнения задачи (мероприятия)
1. Прохождение инструктажа по ТБ на кафедре Общей химической технологии и катализа или в профильной организации. Получение и обсуждение индивидуального задания. Ознакомление с формами представления и порядком оформления результатов практики.	1 рабочий день
2. Ознакомление с проектными решениями при реализации технологии производства катализаторов, методов, используемых в технологии предприятия, способов осуществления технологических процессов, методов контроля качества продукции. Изучение вопросов проектно-конструкторской деятельности, плана размещения оборудования в закрытом цехе или на открытой площадке, устройства и работы основного технологического оборудования, определение надежности производства (технологической, конструктивной, управления).	Первая-вторая рабочая неделя
3. Проведение поиска и систематизации научно-технической информации по альтернативным методам производства сорбирующих материалов и изделий на их основе.	Третья рабочая неделя
4. Выполнение индивидуального задания. Изучение и освоение технологического регламента или технических условий на производство носителя и катализатора. Составление предложений по модернизации оборудования или технологического процесса получения катализаторов. Разработка альтернативной технологической схемы производства. Определение числа технологических "ниток", коэффициента масштабирования, необходимости резервирования стадий технологического процесса. Расчет материального баланса производства, технологические расчеты.	Третья-пятая рабочая неделя
5. Оформление отчета по практике. Передача руководителю практики от кафедры посредством электронной почты. Подготовка презентации результатов практики.	Шестая рабочая неделя

Руководитель практики,  
должность

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

И.О. Фамилия

Руководитель практики от профильной организации  
должность

ФОРМА 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  
технологической (проектно-технологической)**

Направление	18.04.01 Химическая технология
Уровень высшего образования	Магистратура
Направленность программы магистратуры	Катализаторы и каталитические процессы
Факультет	Химии веществ и материалов
Кафедра	Общей химической технологии и катализа
Группа	1_____
Обучающийся	Иванов Иван Иванович
Руководитель практики от профильной организации	И.О.Ф.Фамилия
Оценка за практику	_____
Руководитель практики, доцент	И.О. Фамилия

Санкт-Петербург  
2022



ПРИМЕР ОТЗЫВА РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ  
(ОТВЕТСТВЕННОГО ЛИЦА)

**ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ (ОТВЕТСТВЕННОГО ЛИЦА)**

Обучающийся СПбГТИ(ТУ) \_\_\_\_\_, группа 1\_\_, кафедра ОХТиК, проходил производственную практику – технологическую (проектно-технологическую) в ООО НПФ «ОЛКАТ», г. Санкт-Петербург.

За время практики студент принял участие в следующих работах: \_изучение научно-технической литературы, проведение патентного поиска, изучение процесса ..., обработка методики ..., определение механизма...

(указать выполненные конкретные работы)

Задание на практику выполнил (полностью, частично (указать))

Продемонстрировал следующие практические навыки, умения, знания (соответствующие профессиональным компетенциям ОПК-3, ОПК-4, ПК-3, ПК-4):

навыки работы с научно-технической литературой, постановки задач, планирования и проведения эксперимента с учетом основных физико-химических закономерностей каталитических процессов, обобщения результатов научно-исследовательской работы,

умение подбирать методики для решения задач НИР, анализировать и интерпретировать результаты НИР, формулировать выводы и рекомендации по использованию результатов НИР

знание методов получения и повышения активности катализаторов проявил \_\_\_\_\_ качества.

(организаторские, др.)

Представил отчет по практике в установленные сроки.

В качестве недостатков можно отметить: \_\_\_\_\_.

По результатам практики студент \_\_\_\_\_

(фамилия и инициалы)

заслуживает оценку \_\_\_\_\_.

(«зачтено», «не зачтено»)

Руководитель практики  
от ООО НПФ «ОЛКАТ»,

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

И.О. Фамилия