

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 14.07.2023 13:43:26  
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  
« 02 » декабря 2021 г.

**Программа  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

Направление подготовки  
**15.03.02 Технологические машины и оборудование**

Направленность программы бакалавриата  
**Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная, заочная**

Факультет **Механический**

Кафедра **оптимизации химической и биотехнологической аппаратуры**

Санкт-Петербург

2021

Б2.В.01.02(П)

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Доцент		Иваненко А.Ю.

Рабочая программа практики обсуждена на заседании кафедры оптимизации химической и биотехнологической аппаратуры  
протокол от « 27 » 10 2021 № 4  
Заведующий кафедрой

Р.Ш. Абиев

Одобрено учебно-методической комиссией механического факультета  
протокол от « 30 » 11 2021 № 4

Председатель

А.Н.Луцко

## СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Технологические машины и оборудование»		А.Н. Луцко
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник отдела практики учебно-методического управления		Е.Е.Щадилова
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И. Богданова
Начальник учебно-методического управления		С.Н. Денисенко

## Содержание

1. Вид, типы, способ и формы проведения производственной практики.....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении производственной практики. ....	5
3. Место НИР в структуре образовательной программы. ....	6
4. Объем и продолжительность НИР .....	6
5. Содержание НИР .....	6
6. Отчетность по НИР .....	9
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации .....	10
8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет» .....	11
8.1. Нормативная документация .....	11
8.2. Учебная литература.....	11
8.3. Ресурсы сети «Интернет» .....	12
9. Перечень информационных технологий.....	12
10. Материально-техническая база для проведения НИР. ....	12
11. Особенности организации НИР инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. ....	13
ПРИЛОЖЕНИЯ .....	14
Приложение № 1 .....	14
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по НИР .....	14
Приложение № 2.....	19
Перечень профильных организаций для проведения НИР .....	19
Приложение № 3.....	20
Приложение № 4.....	22
Приложение № 5.....	23

## **1. Вид, типы, способ и формы проведения производственной практики.**

Производственная практика является обязательной частью образовательной программы бакалавриата по направлению «Технологические машины и оборудование» (в том числе инклюзивного образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья), видом учебной деятельности, направленной на получение навыка профессиональной деятельности, формирование, закрепление и развитие практических умений и компетенций студентов в процессе выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, и ориентированной на их профессионально-практическую подготовку.

Производственная практика - вид практики, входящий в блок «Практики» образовательной программы бакалавриата. Она проводится в целях получения профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

*При разработке программы практики учтены требования следующих профессиональных стандартов:*

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (уровень бакалавриата), утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 09 августа 2021 г. № 728.

Тип производственной практики: научно-исследовательская работа (НИР)

Форма проведения практики –рассредоточено (7семестр-3зет. 8семестр-2зет).

## 2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении производственной практики.

Проведение учебной практики направлено на формирование элементов следующих компетенций ПК-4; ПК-5

В результате прохождения учебной 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)
<p><b>ПК-4</b> Способен моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования с целью обеспечения технологичности изделий и совершенствования процессов их изготовления</p>	<p><b>ПК-4.1</b> Разработка с использованием систем автоматизированного проектирования (САД-системы) и систем инженерного анализа, расчета и моделирования технологических процессов (САЕ-системы)</p>	<p><b>Знает</b> Современные методы проведения численных экспериментов в исследовании технологического процесса (ЗН-1); <b>Умеет</b> Определять цели и задачи численного моделирования технологических процессов (У-1); <b>Владеет</b> Навыками работы с современными программными комплексами численного моделирования в области прочностного анализа, гидродинамики, тепло- массопереноса (Н-1).</p>
<p><b>ПК-5</b> Способен осуществлять наладку, проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования</p>	<p><b>ПК-5.2</b> Способность оценивать показатели технического состояния и остаточный ресурс технологического оборудования, прогнозировать</p>	<p><b>Знает</b> методы наладки технологического и лабораторного оборудования (ЗН-2) <b>Умеет</b> Разработать инструкции по эксплуатации технологического и лабораторного оборудования (У-2) <b>Владеет</b> методами совершенствования технического обслуживания оборудования (Н-2)</p>

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

Производственная практика. Научно-исследовательская работа является частью блока «Практики, в том числе научно-исследовательская наука (НИР)» вариативной части образовательной программы бакалавриата и проводится согласно календарному учебному графику в течении 1, 2 и 3-го семестров рассредоточенно.

Она базируется на ранее изученных дисциплинах ФГОС ВО, включая теоретические дисциплины базовой и вариативной частей, изучаемых в соответствующем семестре «Автоматизированное конструирование технологического оборудования», «Теоретические и экспериментальные методы исследования в химическом машиностроении», «Автоматизированные информационные системы в машиностроении», «Проектирование оборудования с применением стандартных узлов и агрегатов», и др.

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

Полученные при выполнении НИР знания необходимы обучающимся при последующем освоении учебных дисциплин, практик, государственной итоговой аттестации, подготовке ВКР (магистерской диссертации) и в будущей профессиональной деятельности.

### 4. Объем и продолжительность НИР

Общая трудоемкость НИР составляет 21 зачетных единиц. Продолжительность НИР составляет 14 недель (756 академических часа).

Семестр	Трудоемкость практики, з.е.	Продолжительность практики, нед. (акад. час)	Форма контроля
7 – рассредоточено	3	3 (108 ч), в том числе СР – 54ч, КПр – 54ч.	
8 – рассредоточено	2	2(72 ч), в том числе СР – 36ч, КПр – 36ч,	Зачет

### 5. Содержание НИР

Квалификационные умения выпускника бакалавриата по направлению «Технологические машины и оборудование» для решения профессиональных задач научно-исследовательской деятельности должны сформироваться в результате прохождения отдельных этапов НИР. Виды выполняемых работ на различных этапах выполнения НИР приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Виды работ

Этап выполнения	Виды работ	Форма контроля
Подготовительный	Изучение инструкций по технике безопасности; планирование научно-исследовательской работы, включающее: ознакомление с тематикой исследовательских работ в данной области; выбор и обоснование темы исследования; составление план-графика НИР.	Опрос по технике безопасности; раздел в отчёте
Индивидуальная работа	Индивидуальная работа обучающегося по теме выпускной квалификационной работы. Подготовка и написание аналитического обзора (реферата) исследовательских работ по выбранной теме НИР. Анализ промежуточных результатов и, при необходимости, корректировка плана выполнения НИР. Представление промежуточных результатов в виде тезисов научных докладов и статей, заявок на интеллектуальную собственность, в виде устных и стендовых докладов на конференциях молодых ученых СПбГТИ (ТУ), других конференциях и семинарах. Составление отчёта по НИР.	Отчёт
Заключительный	Анализ и представление итоговых результатов НИР.	Зачёт по НИР

Обязательным элементом НИР является инструктаж по технике безопасности.

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

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

Основным содержанием НИР является выполнение индивидуального задания по теме магистерской диссертации.

*Содержанием НИР, ориентированной на научно-исследовательскую деятельность, является:*

постановка целей и задач научного исследования (совместно с научным руководителем);

определение объекта и предмета исследования (совместно с научным руководителем);

обоснование актуальности выбранной темы НИР и характеристика современного состояния изучаемой проблемы;

характеристика методологического аппарата, который предполагается использовать в НИР, составление библиографического списка по выбранному направлению исследования (не менее 20 наименований) и изучение основных литературных (научные монографии, статьи в научных журналах и сборниках научных трудов, авторефераты диссертаций, диссертации), патентных, интернет- и иных информационных источников, которые будут использованы в качестве теоретической и прикладной базы исследования;

обзор информационных источников по теме НИР, который основывается на актуальных научно-исследовательских работах и содержит анализ основных результатов и научных выводов, полученных специалистами в области проводимого исследования, оценку их применимости в рамках выполняемой НИР;

обоснование методологии и организация сбора данных, методов исследования и обработки результатов, оценки их достоверности и достаточности для завершения магистерской работы, самостоятельное получение фактического (экспериментального) материала для магистерской работы.

*Содержанием НИР в форме научно-семинара является:*

выступление на научном семинаре кафедры с докладом (презентацией) о промежуточных результатах выполнения НИР;

участие в работе ежегодной научной конференции СПбГТИ (ТУ);

участие в работе научной конференции (ежегодной научной конференции СПбГТИ (ТУ) и др.) с устным докладом.

*Содержанием НИР в форме работы с научно-исследовательской литературой на иностранном языке является:*

составление библиографического списка по выбранному направлению исследования (не менее 10 наименований) и изучение основных литературных (статьи в научных журналах и сборниках научных трудов), патентных, Интернет- и иных информационных источников на иностранном языке, которые будут использованы в качестве теоретической и прикладной базы научного исследования;

обзор информационных источников по теме НИР на иностранном языке, который основывается на актуальных научно-исследовательских работах и содержит анализ основных результатов и научных выводов, полученных специалистами в области проводимого исследования, оценку их применимости в рамках выполняемой НИР.

*Содержанием НИР в форме подготовки ВКР является:*

интерпретация (анализ) полученных в ходе выполнения НИР экспериментальных данных;

подготовка отчёта о НИР, включающего подготовленный текст и иллюстративный материал (презентацию) магистерской диссертации (ВКР);

апробация предварительной защиты ВКР в виде публичной защиты отчёта о НИР на заседании кафедры.

### **Примерные темы НИР, характеризующие специфику программы бакалавриата**

1. *Тема МД:* «Модернизация лопастного смесителя шламов при переработке отходов нефтепродуктов »

*Тема НИР:* «Исследование силы, действующей на лопасти при перемешивании

бингамовских сред»

2. *Тема МД:* «Исследование гидродинамики и микросмешения в двухступенчатом микрореакторе с закрученными потоками жидкости»

*Тема НИР:* «Исследование удельной скорости диссипации энергии в двухступенчатом микрореакторе с закрученными потоками жидкости»

3. *Тема МД:* «Исследование основных закономерностей при перемешивании сильновязких сред»

*Тема НИР:* «Разработка экспериментальной установки многоярусного сгустителя для перемешивания пастообразных материалов»

4. *Тема МД:* «Исследование гидродинамики и массопереноса в микрореакторе со сталкивающимися струями для получения наноразмерных оксидных и фосфатных частиц»

*Тема НИР:* «Исследование влияния гидродинамических режимов микрореактора со сталкивающимися струями на характеристики наноразмерных частиц феррита гадолиния»

5. *Тема МД:* «Исследование гидродинамики двухфазных сред в процессах генерирования полимерных микросфер в микрочипе»

*Тема НИР:* «Построение карты режимов течения системы жидкость-жидкость в микрофлюидном чипе»

6. *Тема МД:* «Разработка микротеплообменника и исследование теплоотдачи в микроканалах с одно- и двухфазной смесью»

*Тема НИР:* «Исследования тепловых и гидродинамических характеристик микротеплообменника с двухфазной смесью жидкость-газ»

## **6. Отчетность по НИР**

Контроль качества выполнения обучающимся НИР осуществляется при текущем контроле успеваемости в каждом семестре.

Текущий контроль успеваемости проводится на научных семинарах в форме отчета обучающегося о выполнении НИР.

По итогам проведения НИР 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 от профильной организации с учетом выданного задания на практику.

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

При проведении НИР 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 выполнения НИР проводится в 8 семестре обучения в форме зачёта на основании отчётов по НИР, включающих подготовленный текст и иллюстративный материал (презентацию) магистерской диссертации.

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («зачтено») освоения предусмотренных элементов компетенций.

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

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

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

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

НИР может быть зачтена на основании представленного обучающимся документа, подтверждающего соответствие вида практической деятельности направленности подготовки, письменного отчета о выполненных работах и отзыва руководителя работ, отражающего отношение обучающегося к работе и подтверждающего выполнение задания в полном объеме.

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

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

### 8.1. Нормативная документация

1. ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (уровень – бакалавриата) (Утвержден приказом *Министерства науки и высшего образования* Российской Федерации от 09 августа 2021 г. № 728), Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет) \\\nОфициальный сайт. - [Электронный ресурс]: <http://fgosvo.ru/>;

### 8.2. Учебная литература

#### а) печатные издания:

1. Положение о бакалавриате: СТО СПбГТИ(ТУ) 026-2016 / СПбГТИ(ТУ). - Взамен СТО СПбГТИ(ТУ) 026-2011 ; Введен с 01.01.2016. – Санкт-Петербург : СПбГТИ (ТУ), 2016. - 38 с.
2. 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.
3. Поникаров, И. И. Конструирование и расчет элементов химического оборудования: Учебник для вузов по спец. 240801 "Машины и аппараты химических производств" и 130603 "Оборудование нефтегазопереработки" / И. И. Поникаров, С. И. Поникаров. - Москва : Альфа-М, 2010. - 379 с. : ил. - Библиогр.: с. 374-376. - ISBN 978-5-98281-174-5.
4. Романков, П. Г. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи): Учебное пособие для вузов по направлению "Химическая технология и биотехнология" и спец. "Химическая технология" / П. Г. Романков, В. Ф. Фролов, О. М. Флисюк. - 3-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Химиздат, 2010. - 543 с. : ил. -Библиогр.: с. 475-480. - ISBN 978-5-93808-182-6.

#### б) электронные учебные издания:

5. Положение о бакалавриате: СТО СПбГТИ(ТУ) 026-2016 / СПбГТИ(ТУ). - Взамен СТО СПбГТИ(ТУ) 026-2011 ; Введен с 01.01.2016. – Санкт-Петербург : СПбГТИ (ТУ), 2016. - 38 с.// СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 16.03.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
6. 2 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: 16.03.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
7. Абиев, Р.Ш. Машины и аппараты для процессов тепло- и массопереноса : учебное пособие / Р. Ш. Абиев, В. А. Некрасов, В. Н. Соколов ; СПбГТИ(ТУ). Каф. оптимизации хим. и биотехнол. аппаратуры. - Электрон, текстовые дан. - Санкт-Петербург : [б. и.], 2015 - Ч. 1 : Теплообменные аппараты. Примеры и задачи. - 2015.- 96 с.
8. Соколов, В.Н. Химические реакторы и печи : учебное пособие / В. Н. Соколов [и др.] ; СПбГТИ(ТУ). Каф. оптимизации хим. и биотехнол. аппаратуры. - Электрон, текстовые дан. - Санкт-Петербург : [б. и.], 2014. - 95 с.
9. Иваненко, А.Ю. Основы обработки и анализа экспериментальных данных научных исследований : учебное пособие / А. Ю. Иваненко, М. А. Яблокова ; СПбГТИ(ТУ). Каф. инж. проектирования. - Электрон, текстовые дан. - Санкт-Петербург : [б. и.], 2015. - 115 с.

### 8.3. Ресурсы сети «Интернет»

Нормативные документы организации: Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет) \ \ Официальный сайт. - [Электронный ресурс]: <http://technolog.edu.ru/university/uchebno-metodicheskaya-deyatelnost/uchebno-analiticheskoe-upravlenie/normativnye-dokumenty-organizatsii.html>

#### Электронно-библиотечные системы, предлагаемые библиотекой СПбГТИ(ТУ)

ЭБС Библиотех, Гос.контракт №0372100046511000114\_135922 от 30.8.11

### 9. Перечень информационных технологий.

Информационное обеспечение НИР включает:

#### 9.1. Информационные технологии:

Для расширения знаний по теме практики рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, таких как [www.rambler.ru](http://www.rambler.ru), [www.yandex.ru](http://www.yandex.ru), [www.google.ru](http://www.google.ru) и использовать материалы Интернет-ресурсы, рекомендованных руководителем практики.

#### 9.2. Программное обеспечение.

- пакеты прикладных программ стандартного набора (Microsoft Office, MathCAD, AutoCAD, КОМПАС);
- прикладное программное обеспечение трехмерного моделирования гидродинамических и тепловых процессов (Flow Vision студент.верс);
- программное обеспечение для прочностных расчетов (Abaqus студент. верс.)

#### 9.3. Информационные справочные системы.

1. Электронно-библиотечные системы, предлагаемые библиотекой СПбГТИ(ТУ): Электронно-библиотечная система "Лань", коллекция "Химия" (книги издательства "Лань"), коллекция "Нанотехнологии" (издательство "Лаборатория знаний" ранее "Бином. Лаборатория знаний"). <https://e.lanbook.com>
2. Сайт Европейского патентного ведомства. Режим доступа - <http://ep.espacenet.com>.
3. Сайт Федерального института промышленной собственности Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам. Режим доступа - <http://www1.fips.ru>.
4. Всероссийский институт научной и технической информации. Режим доступа - <http://www.viniti.ru>.
5. Сайт Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору. Режим доступа - [www.gosnadzor.ru](http://www.gosnadzor.ru).

### 10. Материально-техническая база для проведения НИР.

Кафедры факультета оснащены необходимым научно-исследовательским оборудованием, измерительными и вычислительными комплексами и другим материально-техническим обеспечением, необходимым для полноценного прохождения практики. Компьютеры кафедр соединены в локальную вычислительную сеть с выходом в Интернет через отдельный сервер, подключенный к сети института.

Профильные предприятия и организации оснащены современным оборудованием и используют передовые методы организации труда.

Для организации интернет-конференций с ведущими специалистами предприятий и для защиты отчета по практике готовится комплект презентаций в формате Microsoft Power Point по структуре и профилю деятельности предприятий (организаций), используется персональный компьютер (ноутбук), мультимедийный проектор.

Помещения кафедр и профильных предприятий, на которых проводится производственная практика, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных, научно-производственных и научно-исследовательских работ.

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

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

НИР 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 НИР (отдельные этапы НИР) может проводиться на общих основаниях.

Программа НИР, включая задание на НИР, 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 бакалавра и представителем профильной организации.

При выборе профильной организации проведения НИР учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы относительно возможных условий и видов труда обучающегося с ограниченными возможностями здоровья.

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

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

## ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение № 1  
к программе НИР

### Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по НИР

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

Проведение НИР направлено на формирование элементов следующих компетенций бакалавра, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы с учетом требований профессиональных стандартов по виду будущей профессии.

Этапы формирования компетенции:

начальный этап – ознакомительный, компетенция не формировалась ранее и формирование будет продолжено,

промежуточный этап - этап формирования элементов компетенции, компетенция формировалась ранее и формирование будет продолжено,

завершающий этап - компетенция формировалась ранее и / или формирование закончено.

#### Показатели компетенций на различных этапах их формирования

<i>Код компетенции</i>	<i>Содержание компетенции по ФГОС ВО</i>	<i>Этап формирования</i>
<b>ПК-4</b>	Способен моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования с целью обеспечения технологичности изделий и совершенствования процессов их изготовления	промежуточный
<b>ПК-5</b>	Способен осуществлять наладку, проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования	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)	
			ниже порогового (не зачтено)	пороговый (зачтено)
<p><b>ПК-4.1</b> Разработка с использованием систем автоматизированного проектирования (CAD-системы) и систем инженерного анализа, расчета и моделирования технологических процессов (CAE-системы)</p>	<p><b>Знает</b> Современные методы проведения численных экспериментов в исследовании технологического процесса (ЗН-1); <b>Умеет</b> Определять цели и задачи численного моделирования технологических процессов (У-1); <b>Владеет</b> Навыками работы с современными программными комплексами численного моделирования в области прочностного анализа, гидродинамики, тепло-массопереноса (Н-1).</p>		<p>Не имеет представления о математических моделях процессов, начальных и граничных условиях. Не способен выполнять математическое моделирование технологических процессов. Не умеет использовать современные методы расчета процессов тепло- и массопереноса.</p>	<p>Имеет достаточно полное представление о математических моделях процессов, начальных и граничных условиях. Способен выполнять математическое моделирование технологических процессов. Способен использовать современные методы расчета процессов тепло- и массопереноса.</p>
<p><b>ПК-5.2</b> Способность оценивать показатели технического состояния и остаточный ресурс технологического оборудования, прогнозировать</p>	<p><b>Знает</b> методы наладки технологического и лабораторного оборудования (ЗН-2) <b>Умеет</b> Разработать инструкции по эксплуатации технологического и лабораторного оборудования (У-2)</p>		<p>Не имеет представления об основах оценки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования, но делает небольшие ошибки при формулировке задач Не способен выполнять расчёты степени изношенности</p>	<p>Имеет достаточно полное представление об основах оценки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования, но делает небольшие ошибки при формулировке задач</p>

	<b>Владеет</b> методами совершенствования технического обслуживания оборудования (Н-2)		оборудования	Способен выполнять расчёты степени изношенности оборудования
--	--	--	--------------	--

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачёта.

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

### **3. Типовые контрольные вопросы при проведении аттестации по практике:**

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

- 1) Каковы цели и задачи НИР?
- 2) Каковы выводы по НИР?
- 3) Какая техническая и справочная литература была использована при выполнении исследовательской работы?
- 4) Какие нормативные документы регламентируют направление исследования?
- 5) Какие интернет-ресурсы были задействованы при проведении патентного поиска и изучении научно-технической литературы?
- 6) Какие патенты использовались в работе?
- 7) Направления производственной и/или научно-исследовательской работы организации, в которой обучающийся проходил практику.
- 8) Аналоги продукции, имеющиеся на отечественном и мировом рынках?

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

- 9) Основные понятия технической диагностики.
- 10) Методы и средства диагностики износа.
- 11) Методы диагностики усталостных повреждений.
- 12) Обнаружение и контроль утечек.
- 13) Особенности диагностирования машин, механизмов и аппаратов.
- 14) Анализ и диагностика отказов с использованием информационных графов.
- 15) Метод «дерева отказов».
- 16) Показатели качества промышленной продукции.
- 17) Статистические методы входного контроля качества промышленной продукции. Выборочный приемочный контроль.
- 18) Риски поставщика и потребителя.

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

Процедура оценки результатов НИР - зачет (без оценки), проводится на основании публичной защиты письменного отчета по НИР, включающего подготовленный текст и иллюстративный материал (презентацию) ВКР, ответов на вопросы и отзыва руководителя практики.

За основу оценки принимаются следующие параметры:

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

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

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

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

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

Оценка «зачтено» ставится студенту, обнаружившему знание учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением заданий, предусмотренных программой практики, при наличии в содержании отчета и его оформлении недочётов или недостатков, затруднениях при ответах на вопросы при наличии положительного отзыва руководителя практики.

Как правило, оценка "не зачтено" ставится студенту, который не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий, при наличии в содержании отчета и его оформлении существенных недочётов или недостатков, несамостоятельности изложения материала, общего характера выводов и предложений, отсутствии наглядного представления работы и ответов на вопросы, отсутствии отзыва руководителя практики или отзыва руководителя практики с оценкой «неудовлетворительно».

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

### **Перечень профильных организаций для проведения НИР**

Производственная практика осуществляется на выпускающей кафедре, в научных подразделениях СПбГТИ(ТУ), а также в российских или зарубежных организациях, предприятиях и учреждениях, ведущих научно-исследовательскую деятельность, в т.ч.:

ООО «ЛенНииХимМаш» СПб;

ОАО «КИНЕФ» (г.Кириши, Ленинградская область);

ОАО «Боровичский комбинат огнеупоров», Новгородская область, г. Боровичи;

ООО "АЛИТЕР-АКСИ" СПб

**ПРИМЕР ЗАДАНИЯ НА ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ ПРАКТИКУ (НИР)**



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

**ЗАДАНИЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ ПРАКТИКУ  
(научно-исследовательскую работу)**

Студент	Балаганов Александр Александрович	
УГНС	<b>15.00.00</b>	<b>Машиностроение</b>
Направление подготовки	<b>15.03.02</b>	<b>Технологические машины и оборудование</b>
Уровень высшего образования	<b>Бакалавриат</b>	
Программа (направленность) бакалавриата	<b>Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств</b>	
Факультет	<b>Механический</b>	
Кафедра	<b>Оптимизации химической и биотехнологической аппаратуры</b>	
Группа		
База практики	ООО «НТК «Механобр-Техника», Санкт-Петербург	
Действующий договор	о сотрудничестве (на подготовку специалистов) от 10.05.2020 № 16-3	
Срок проведения	с 15.02.2021	по 14.03.2021
Срок сдачи отчета по практике	14.03.2021 г.	

*Задание на производственную практику:* «Разработка экспериментальной установки многоярусного сгустителя для перемешивания пастообразных материалов. Построение программы эксперимента»

*Место практики:* ООО «Механобр-Техника»

Календарный план производственной практики

Наименование задач (мероприятий)	Срок выполнения задачи (мероприятия)
1. Прохождение инструктажа по ТБ и ОТ в ООО «Механобр-Техника».	1 рабочий день
2. Ознакомление с организационной структурой, основными задачами и обязанностями персонала лаборатории	2-3 рабочий день
3. Изучение методов и способов экспериментальных исследований в технологии перемешивания. Определение параметров, определяющих качество перемешивания.	Вторая – третья неделя
4. Разработка экспериментальной установки для исследования перемешивания пастообразных материалов	
5. Метрологическое обеспечение исследований. Выбор измерительной аппаратуры	
6. Выполнение индивидуального задания – построение плана эксперимента	Третья - четвертая неделя
7. Оформление отчета по практике	Четвертая неделя

Руководитель практики  
проф.

Ф.Ф. Преображенский

Задание принял  
к выполнению  
студент

А.А. Балаганов

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 (НИР)  
(научно-исследовательской работе)**

УГНС	<b>15.00.00</b>	<b>Машиностроение</b>
Направление подготовки	<b>15.03.02</b>	<b>Технологические машины и оборудование</b>
Уровень высшего образования		<b>Бакалавриат</b>
Программа (направленность) бакалавриата		<b>Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств</b>
Факультет		<b>Механический</b>
Кафедра		<b>Оптимизации химической и биотехнологической аппаратуры</b>
Группа		<b>371</b>
Студент		<b>Балаганов Александр Александрович</b>
Руководитель практики от предприятия,		
_____	_____	_____
(должность)	(подпись)	(инициалы, фамилия)
Оценка за практику		
Руководитель практики от института,		
_____	_____	_____
(должность)	(подпись)	(инициалы, фамилия)

Санкт-Петербург  
2021

### ПРИМЕР ОТЗЫВА РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ

Студент СПбГТИ(ТУ) Балаганов Александр Александрович, группа 371 м, кафедра ОХБА, проходил производственную практику (НИР) в ООО «Механобр-Техника», г.Санкт-Петербург.

За время практики студент участвовал в работе лаборатории вибрационных смесителей.

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

готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;

способность использовать углубленные теоретические и практические знания, часть которых находится на передовом рубеже данной науки;

способность ориентироваться в постановке задачи, применять знания о современных методах исследования, анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию;

способность вести организацию, совершенствование и освоение новых технологических процессов производственного процесса на предприятии или участке, контроль за соблюдением технологической дисциплины, обслуживанием технологического оборудования и машин.

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

Практика заслуживает оценки «зачтено».

Руководитель практики от  
предприятия,

\_\_\_\_\_  
(должность)

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

\_\_\_\_\_  
(инициалы, фамилия)