

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 20.10.2023 13:39:42
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
«12» января 2022 г.

**ПРОГРАММА
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
(НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)**

Направление подготовки

12.04.01 Приборостроение

Направленность образовательной программы

«Информационно-измерительные системы цифрового предприятия»

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Факультет **информационных технологий и управления**
Кафедра **автоматизации процессов химической промышленности**

Санкт-Петербург
2022

(Б2.О.02.01(Н)).

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Доцент		Куркина В.В.

Рабочая программа производственной (НИР) практики обсуждена на заседании кафедры автоматизации процессов химической промышленности
протокол от «29» декабря 2021 № 3

Заведующий кафедрой

Л.А.Русинов

Одобрено учебно-методической комиссией Факультета информационных технологий и управления
протокол от «29» декабря 2021 № 4
Председатель доцент, канд.техн.наук.

В.В. Куркина

СОГЛАСОВАНО

Ответственный за направление подготовки «Приборостроение»		О.А. Ремизова
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		М.З. Труханович
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 прохождении практики	4
3. Место практики в структуре образовательной программы	5
4. Объем и продолжительность практики.....	5
5. Содержание практики	6
6. Отчетность по практике.....	8
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	9
8. Перечень литературы и ресурсов сети «Интернет»	9
8.1 Нормативная документация	9
8.2. Учебная литература.....	10
8.3. Ресурсы сети «Интернет»	12
9. Перечень информационных технологий.....	12
9.1. Информационные технологии:	12
9.2. Программное обеспечение:	12
9.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	12
10. Материально-техническая база для проведения НИР.	13
11. Особенности организации НИР инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	13
Приложение № 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по НИР	15
П1. Перечень компетенций и этапов их формирования.....	15
П2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания	15
П3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.....	17
П4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	18
Приложение № 2. Перечень профильных организаций для проведения практики	20
Приложение № 3. Пример задания на производственную (НИР) практику	21
Приложение № 4. Форма титульного листа отчёта по практике.....	23
Приложение № 5. Пример отзыва руководителя практики (ответственного лица)	24

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

Производственная (НИР) практика относится к обязательной части программы магистратуры по направленности «Информационно-измерительные системы цифрового предприятия» (Б2.О.02.01(Н)).

Производственная практика (НИР) – вид практики, входящий в блок «Практики» образовательной программы магистратуры. Она проводится в целях получения профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в научно-исследовательской работе.

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

- **29.004** Профессиональный стандарт «Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов»;
- **40.010** Профессиональный стандарт «Специалист по техническому контролю качества продукции»;
- **40.053** Профессиональный стандарт «Специалист по организации постпродажного обслуживания и сервиса».

Вид – производственная практика.

Тип –научно-исследовательская работа.

Форма проведения НИР- рассредоточенная.

2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики

Проведение производственной практики (НИР) направлено на формирование общепрофессиональной компетенции ОПК-3 и профессиональных компетенции ПК-2 и ПК-3. В результате прохождения НИР 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)
ОПК-3 Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач.	ОПК-3.2 Анализирует разноплановую информацию для модификации и предложения новых проектных решений инженерных задач.	Знать: состав типовых проектов при разработке задач приборостроения (ЗН-1). Уметь: выстроить порядок выполнения проекта при решении задач в приборостроении (У-1).
ПК-2 Способен разрабатывать и применять эффективные подходы, включая нестандартные, к выполнению задач приборостроения, использовать методы и подходы при создании систем управления качеством в приборостроении.	ПК-2.3 Способен применять эффективные методы для повышения качества измерительных систем.	Знать: основные методы снижения погрешности измерительных систем (ЗН-2). Уметь: обоснованно выбирать методы повышения точностных и надежностных характеристик средств измерения (У-2). Владеть: методами и подходами к повышению качественных характеристик средств контроля и

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
		измерения (В-2).
ПК-3 Способен применять современные методы разработки математических моделей, компьютерного моделирования, инструментарий проектирования программно-аппаратных средств для решения задач приборостроения и внедрения в системы управления.	ПК-3.5 Способен применять современные методы разработки математических моделей с применением имитационного моделирования для решения задач приборостроения.	Знать: структуру компонентов, узлов измерительных систем и типовые модели систем контроля технологических процессов (ЗН-3). Уметь: проводить валидацию разработанных моделей при решении задач приборостроения (У-3).

3. Место практики в структуре образовательной программы

НИР – часть, формируемая участниками образовательных отношений блока 2 «Практики» образовательной программы и проводится согласно учебному плану в течение 1,2, 3 и 4 семестров рассредоточено.

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

- “ Информационные технологии в приборостроении”,
- “ Управление проектами автоматизированных информационных систем”,
- “Современные методы обработки информации в измерительных системах”,
- “Защита интеллектуальной собственности”.
- “АСУТП на базе цифровых технологий”,
- “Цифровые методы контроля структуры и свойств продукции химических производств”,
- “Организация научного проекта”.

Для выполнения НИР в различной форме, обучающийся должен соответствовать пороговым требованиям к результатам обучения (знаниям, умениям), приобретённым в результате предшествующего освоения учебных дисциплин, и не иметь по ним академических задолженностей на начало НИР.

Полученные в ходе практики умения и навыки необходимы обучающимся при последующем изучении теоретических учебных дисциплин по учебным программам, при подготовке, выполнении и защит курсовых проектов, научно-исследовательской деятельности, преддипломной практики, итоговой государственной аттестации, магистерской диссертации и при решении профессиональных задач в будущей трудовой деятельности.

4. Объем и продолжительность практики

Общая трудоемкость научно-исследовательской практики 25 зачетные единицы.

Продолжительность НИР составляет 16 2/3 недель (900 академических часов).

Практика проводится в форме контактной работы и в иных формах в 4 непрерывных этапа.

Семестр	Трудоемкость практики, з.е.	Продолжительность практики, нед. (акад.час)	Форма контроля
1 рассредоточено	6	4 (216) в том числе СР– 144 ч КПр– 72 ч	зачет
2 рассредоточено	5	3 1/3 (180) в том числе СР– 108 ч КПр– 72 ч	зачет
3 рассредоточено	7	4 2/3 (252) в том числе СР– 180 ч КПр– 72 ч	зачет
4 рассредоточено	7	4 2/3 (252) в том числе СР– 180 ч КПр– 72ч	зачет

5. Содержание практики

Квалификационные умения выпускника по направлению «Приборостроение» (направленность программы «Информационно-измерительные системы цифрового предприятия») 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

Этапы проведения	Виды работы	Формы текущего 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 плана-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.	Раздел в отчете
Экологический	Изучение принципов технологической безопасности, охраны труда и экологии.	Раздел в отчете
Информационно-аналитический	Проведение поиска и систематизации научно-технической информации по по выбранной теме НИР	Раздел в отчете
Технико - экономический	Изучение принципов организации, планирования и управления производством, анализа экономических показателей производства, повышения конкурентоспособности выпускаемой продукции	Раздел в отчете
Заключительный	Анализ и представление итоговых результатов НИР.	Зачёт по НИР

Обязательным элементом 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).

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

- постановка целей и задач научного исследования (совместно с руководителем);
- определение объекта и предмета исследования (совместно с руководителем);
- согласование с руководителем индивидуального плана-графика НИР с указанием в нём основных мероприятий и сроков их реализации;
- обоснование актуальности выбранной темы НИР и характеристика современного состояния изучаемой проблемы;
- характеристика методологического аппарата, который предполагается использовать в дипломной работе (проекте), 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 предполагаемой теме дипломной работы (проекта), 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, самостоятельное получение фактического (экспериментального) материала для последующей дипломной работы (проекта).

Содержанием НИР в форме научного семинара является:

- выступления на научном семинаре кафедры с докладом (презентацией) о промежуточных результатах выполнения НИР;
- участие в работе ежегодной научной конференции СПбГТИ(ТУ) – публикация тезисов ,статьи с результатами НИР;
- 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 5 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 к магистерской диссертации является:

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

подготовка отчёта о НИР, включающего подготовленный текст, тезисы подготовленной по итогам практики (НИР) статьи в научный журнал и иллюстративный материал (презентацию).

Направленность подготовки магистров «Информационно-измерительные системы цифрового предприятия» отражается в содержании индивидуальных тем НИР, утверждаемых на заседании кафедры.

Примеры тем НИР, характеризующие направление подготовки «Приборостроение»:

1. Разработка фреймовой диагностической модели процесса варки стекла.
2. Математические методы определения обобщенного мнения экспертов.
3. Анализ нештатных ситуаций процесса обжига керамических изделий.
4. Состав математического (алгоритмического) обеспечения АСУ.
5. Обнаружение нарушений в блоке предфракционирования в производстве олефинов
6. Локализация отказов в территориально распределенной системе магистрального газопровода
7. Разработка алгоритмического и программного обеспечения системы мониторинга и диагностики печи обжига клинкера по мокрому способу
8. Принципы построения алгоритмов интеллектуальной поддержки при принятии управленческих решений в технических системах.
9. Постановка задачи структурно- параметрического синтеза при моделировании сложных объектов (на примере химического реактора).
10. Изучение методов технической диагностики.
11. Автоматический контроль параметров гранулята, перемещаемого в потоке газ
12. Разработка диагностики процесса получения полиэтилена высокого давления на базе нейросетевых технологий.
13. Исследование взаимного влияния алгоритмов верификации помех различного вида в сигналах датчиков.
14. Изучение методов повышения достоверности результата хроматографического анализа.
15. Задачи идентификации нештатных ситуаций в АИИС на примере хроматографической информации.

6. Отчетность по практике

Контроль качества выполнения обучающимся НИР осуществляется при текущем контроле успеваемости в 1, 2, 3 и 4 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, включающий тезисы подготовленной по итогам практики (НИР) статьи в научный журнал, 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.

В конце семестров результаты НИР представляются обучающимся на научном семинаре кафедры в форме отчёта и презентации.

Отзыв руководителя практики от профильной организации должен подтверждать участие работодателей в формировании профессиональных компетенций, освоенных обучающимся 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 НИР проводится в каждом семестре обучения в форме зачета на основании письменного отчета и презентации на семинаре кафедры.

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

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

В процессе оценки результатов НИР 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.

Зачет по практике принимается на заседании кафедры (по итогам научного семинара).

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.

Примеры вопросов на зачете:

1. Какие электронные библиотечные системы, профессиональные интернет-ресурсы использовались во время НИР?
2. Какие методы исследования использовались во время НИР?
3. Какие выводы и рекомендации сделаны по научно-исследовательской тематике вашей практики?

Промежуточная аттестация по итогам НИР проводится на основании инструктажа по технике безопасности, отчета по практике и положительного отзыва руководителя практики (НИР), представленных обучающимся

8. Перечень литературы и ресурсов сети «Интернет»

8.1 Нормативная документация

1. ФГОС ВО по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение (уровень – магистратура) (Приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 N 957 (ред. от 08.02.2021) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение" (Зарегистрировано в Минюсте России 10 октября 2017 г. N 48487).\\ Официальный сайт. - [Электронный ресурс]: <http://technolog.edu.ru>

2. Профессиональный стандарт **29.004** «Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 декабря 2015 г. № 1141н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 марта 2016 г., регистрационный № 40836) - <http://profstandart.rosmintrud.ru/>;

3. Профессиональный стандарт **40.010** «Специалист по техническому контролю качества продукции», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 марта 2017 г. № 292н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 06 апреля 2017 г., регистрационный № 46271). - <http://profstandart.rosmintrud.ru/>;

4. Профессиональный стандарт **40.053** «Специалист по организации постпродажного обслуживания и сервиса», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 г. № 864н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 ноября 2014 г., регистрационный № 34867).- <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. Основные процессы и аппараты химической технологии: пособие по проектированию/ Г.С.Борисов, В.П.Брыков, Ю.И.Дытнерский [и др.]; Под ред. Ю.И.Дытнерского. – Москва: Альянс, 2015. – 496с. - ISBN 978-5-903034-87-1.
3. 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.
4. Ильин, А. И. Планирование на предприятии: учебное пособие для студентов вузов / А. И. Ильин. - 9-е изд. – Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2011. – 667 с. – ISBN 978-985-475-437-6 (Новое знание). – ISBN 978-5-16-004691-4 (ИНФРА-М).
5. Коваленко, В. В. Проектирование информационных систем: учебное пособие / В. В. Коваленко. – Москва: Форум, 2012. – 319 с. – ISBN 978-5-91134-549-5.
6. Норенков, И. П. Автоматизированные информационные системы: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / И.П. Норенков. – Москва: Издательство МГТУ, 2011. – 342 с. – ISBN 978-5-7038-3446-6.
7. Рыжков, И.Б. Основы научных исследований и изобретательства / учебное пособие / И.Б.Рыжков. – Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2013. – 222 с. - ISBN 978-5-8114-1264-8
8. Харазов, В. Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами: учеб. пособие для вузов / В. Г. Харазов. – 3-е изд. – Санкт-Петербург: Профессия, 2013. – 655 с. - ISBN 978-5-904757-56-4
9. Мелехин, В.Ф. Вычислительные машины, системы и сети: учебник для Вузов / В.Ф. Мелехин, Е.Г.Павловский - М.: Академия. 2010. - 555с.
10. Стадницкий, Г.В. Экология: Учебник для химико-технологических и технических спец. вузов / Г. В. Стадницкий. - 9-е изд., перераб. и доп. - СПб: Химиздат, 2007. - 295 с.: ил. - Библиогр.: с.289-291. - ISBN 5-93808-128-9.
11. Бройдо, В.Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: Учебное пособие для вузов по спец. "Прикладная информатика" и "Информационные системы в экономике" / В.Л. Бройдо, О.П. Ильина. - 4-е изд. - М.; СПб.; Н. Новгород: Питер, 2011 - 554 с.: ил. - (Учебник для вузов). ISBN 978-5-49807-875-5.
12. Беспалов, А.В. Системы управления химико-технологическими процессами: учебник для вузов / А. В. Беспалов, Н. И. Харитонов. - Москва: Академкнига, 2007. - 690 с. - ISBN 978-5-94628-311-3
13. Схиртладзе, А.Г. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: в двух томах: учебник для вузов / А. Г. Схиртладзе, В. Н. Воронов, В. П. Борискин. - Старый Оскол: ТНТ, 2008, Том1. – 146 с. – ISBN 978-5-94178-195-9

14. Проектная компоновка аппаратуры программно-технических комплексов: методические указания / Л.А. Русинов, Н.А. Сягаев, В.Г. Харазов и др.; СПбГТИ(ТУ). Каф. автоматизации процессов хим. промышленности – СПб., 2008. – 33с.(ЭБ)
15. Спорягин, К.В. Программирование контроллеров ОВЕН серии ПЛК110 в среде MasterSCADA 4D Практикум / К.В. Спорягин, Н.А. Сягаев; СПбГТИ(ТУ). Каф. автоматизации процессов хим. пром-сти. - СПб.: [б. и.], 2019. - 43 с.: ил.
16. Фаддеев, М.А. Элементарная обработка результатов эксперимента: учебное пособие / М.А. Фаддеев – М., Краснодар: Лань, 2008. – 117 с.
17. Пешехонов, А.А. Обработка и представление экспериментальных данных: учебное пособие / А.А. Пешехонов, В.В. Куркина, К.А. Жаринов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра автоматизации процессов химической промышленности. – Санкт-Петербург: [б.и.], 2011. – 48 с.
18. Русинов, Л.А. Методы и системы мониторинга и диагностики нарушений в технологических процессах производства химических наноматериалов / Л.А. Русинов, В.В.Куркина - СПб.: СПбТИ(ТУ), 2012 - 44с.
19. Советов, Б.Я. Представление знаний в информационных системах: Учебник для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. - М.: Академия, 2011. - 143с
20. Шачнева, Е. Ю. Хемометрика. Базовые понятия: Учебно-методические пособия / Е. Ю. Шачнева. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2017. - 160 с.
21. Померанцев, А.Л. Хемометрика в Excel: учебное пособие /А.Л.Померанцев - Томск, Из-во ТПУ, 2014. - 435 стр.

б) электронные учебные издания:

1. 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. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 06.04.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
2. 2 Вейцман, В.М. Проектирование информационных систем: учебное пособие / В.М. Вейцман. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-3713-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 20.03.2021). — Режим доступа: по подписке.
3. 3 Волкова, В.Н. Системный анализ информационных комплексов: учебное пособие / В.Н. Волкова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-5601-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 20.03.2021). — Режим доступа: по подписке.
4. 4 Гаврилов, А.Н. Средства и системы управления технологическими процессами: учебное пособие / А.Н. Гаврилов, Ю.В. Пятаков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-4584-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 20.03.2021). — Режим доступа: по подписке.
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. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 16.03.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
6. Карпов, К.А. Основы автоматизации производств нефтегазохимического комплекса: учебное пособие / К.А. Карпов. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 108 с. – ISBN 978-5-8114-4187-7 // Электронная библиотека. - URL:

<https://e.lanbook.com/reader/book/115727/#29> (дата обращения: 03.06.2021). - Режим доступа: по подписке.

7. Измерение и контроль в технологических процессах нефтегазового производства: учебное пособие / составители Э. А. Алиев, Г. А. Азизов. — Махачкала: ДГТУ, 2019. — 49 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145815> (дата обращения: 03.06.2021). — Режим доступа: по подписке.

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>.
- Российское образование. Федеральный образовательный портал Режим доступа <http://www.edu.ru/>
- Библиотека eLIBRARY. Режим доступа - www.elibrary.ru
- Библиотека СПбГТИ(ТУ). Режим доступа – <http://bibl.lti-gti.ru>.
- Интернет-сайт Технологического института. Режим доступа – [http:// www. technolog.edu.ru](http://www.technolog.edu.ru)

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, MATLAB);
- 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>
- <http://prometeus.nse.ru> – база ГПНТБ СО РАН.
- <http://borovic.ru> - база патентов России.
- <http://1.fips.ru/wps/portal/Register> - Федеральный институт промышленной собственности

-<http://gost-load.ru>- база ГОСТов.

-<http://worldddofaut.ru/index.php> - база ГОСТов.

-<http://elibrary.ru> – Российская поисковая система научных публикаций.

10. Материально-техническая база для проведения НИР.

Руководителями НИР назначаются высококвалифицированные преподаватели и наиболее опытные сотрудники кафедры.

Научно-исследовательская работа проводится с использованием современных образовательных технологий, основанных на использовании вычислительной техники и современного парка научно-исследовательских приборов.

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

Предприятия и организации, на которые реализуется НИР оснащены современным оборудованием и используют передовые методы организации труда.

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

Профильные организации представлены в Приложение №2.

Выбор профильной организации НИР осуществляется с учетом вида профессиональной деятельности, к которой готовится выпускник, освоивший программу магистратуры, и характера программы магистратуры. 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;
- создание комплекса современных технических средств для автоматизации и управления технологическими процессами в первичной нефтепереработке;
- разработку научно-технической документации и технологических регламентов для конкретных технологических процессов.
- реализацию технологических процессов и производств в соответствии с соблюдением законодательных и нормативных национальных и международных актов;
- организацию и проведение контроля качества сырья и готовой продукции технологических процессов с использованием современных технических средств.

11. Особенности организации НИР 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 НИР может проводиться на общих основаниях.

Программа практики, 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 научным руководителем индивидуально, согласовывается с обучающимся, руководителем ОПОП 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 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. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по НИР

П1. Перечень компетенций и этапов их формирования

Компетенции		
Индекс	Формулировка	Этап формирования
ОПК-3	Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач.	Промежуточный
ПК-2	Способен разрабатывать и применять эффективные подходы, включая нестандартные, к выполнению задач приборостроения, использовать методы и подходы при создании систем управления качеством в приборостроении.	Промежуточный
ПК-3	Способен применять современные методы разработки математических моделей, методы компьютерного моделирования, современный инструментарий проектирования программно-аппаратных средств для решения задач приборостроения и внедрения в системы управления	Промежуточный

П2. 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 дескрипторов пороговый (зачтено)
ОПК-3.2 Анализирует разноплановую информацию для модификации и предложения новых проектных решений инженерных задач.	Знает состав типовых проектов при разработке задач приборостроения (ЗН-1)	Ответы на вопросы к зачету №1-4. Отзыв руководителя. Доклад Презентация Защита отчёта.	Не уверенно ориентируется в структуре типовых проектов при разработке задач приборостроения
	Умеет выстроить порядок выполнения проекта при решении задач в приборостроении (У-1)	Ответы на вопросы к зачету №5-7. Отзыв руководителя. Доклад Презентация Защита отчёта	Выстраивает порядок выполнения проекта при решении задач в приборостроении с небольшими ошибками

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности дескрипторов пороговый (зачтено)
ПК2-3 Способен применять эффективные методы для повышения качества измерительных систем	Знает основные методы снижения погрешности измерительных систем (ЗН-2)	Ответы на вопросы к зачету №8-10. Отзыв руководителя. Доклад Презентация Защита отчёта.	Недостаточно уверенно ориентируется в оценивании классификации погрешностей измерительных систем
	Умеет обоснованно выбирать методы повышения точностных и надёжностных характеристик средств измерения (У-2)	Ответы на вопросы к зачету №11-13. Отзыв руководителя. Защита отчёта	Не достаточно уверенно обосновывает выбор методов повышения точностных и надёжностных характеристик средств измерения
	Владеет методами и подходами к повышению качественных характеристик средств контроля и измерения (В-2)	Ответы на вопросы к зачету №14-17. Отзыв руководителя. Защита отчёта	Не уверенно объясняет принципы наладки и регулировки аппаратуры ИИС.
ПК3-5 Способен применять современные методы разработки математических моделей с применением имитационного моделирования для решения задач приборостроения	Знает структуру компонентов, узлов измерительных систем и типовые модели систем контроля технологических процессов (ЗН-3).	Ответы на вопросы к зачету №18-20. Отзыв руководителя. Защита отчёта	Нечетко представляет структуру компонентов и узлов систем контроля технологических процессов
	Умеет проводить валидацию разработанных моделей при решении задач приборостроения (У-3)	Ответы на вопросы к зачету №21-23. Отзыв руководителя. Защита отчёта	Проводит проверку корректности разработанных моделей небольшими ошибками

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.

П3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

Контрольные задания для проведения промежуточной аттестации и проверки уровня освоения компетенций при прохождении НИР 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 магистратуры.

Типовые контрольные вопросы при проведении аттестации по практике:

а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у обучающихся по компетенции ОПК-3:

1. С каким оборудованием ознакомился во время практики?
2. Приведите описание предмета изучения (прибора, технологического процесса, лабораторных аналитических методов и т. п.).
3. Перечислите информационные технологии, используемые в подразделении (цехе) организации, где проходила практика.
4. С какими типовыми проектами, связанными с повышением эффективности контроля технологических процессов вы познакомились; каковы их состав и направленность
5. Какие информационные технологии, по Вашему мнению, способствовали бы дальнейшей модернизации систем контроля и измерения(отдельно по цехам и участкам)?
6. Есть ли у Вас предложения по совершенствованию систем контроля и как бы вы построили соответствующее проектное предложение?
7. Рекомендации по возможному улучшению реализации информационно-измерительной части АСУТП конкретного технологического процесса или методики исследования

б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у обучающихся по компетенции ПК-2:

8. Какие выводы получены по проделанной работе в части оценивания погрешностей информационно-измерительных систем, с которыми вы познакомились во время практики?

9. Подготовьте презентацию или краткий отчет о проделанной работе, связанной с предложениями по улучшению точностных характеристик информационно-измерительных систем АСУТП.
10. Перечислите техническую и технологическую документацию, изученную во время прохождения практики.
11. С какими системами контроля и информационно-измерительными системами познакомились на практике?
12. Какая измерительная и контрольная аппаратура применена в изученном технологическом процессе?
13. Какие методы вы считаете перспективными для повышения эффективности контроля технологических параметров в АСУТП?
14. Каковы ваши рекомендации по возможному улучшению информационного обеспечения конкретного технологического процесса или методики исследования.
15. Опишите основные методики поверки измерительных средств АСУТП
16. Охарактеризуйте основные процедуры технического обслуживания измерительных подсистем АСУТП
17. Каковы методики онлайн-овой проверки работоспособности измерительной аппаратуры без снятия ее с линии?

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

18. Опишите основные компоненты и узлы информационно-измерительных систем АСУТП.
19. Предложите структуру виртуальных анализаторов для расширения контроля параметров конкретного технологического процесса
20. Какие модели информационно-измерительных систем рационально использовать при проектировании?
21. Как провести валидацию разработанной модели?
22. Какие критерии оценки корректности моделей в приборостроении вам известны?
23. Какие программные продукты использовались при расчетах и оформлении результатов обработки экспериментальных данных?
24. Каковы основные понятия теоретического исследования, используемые для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции?
25. Какие источники и приемы работы с научно-технической и патентной литературой использовались?

П4. 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. Аттестация проводится в виде зачета в каждом из 4-х семестров.

За основу оценки принимаются следующие параметры:

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

Оценка «зачтено» во 1-4 семестрах(пороговый уровень) ставится обучающемуся, обнаружившему понимание учебного материала в объеме, необходимом для предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением заданий, предусмотренных программой практики, при наличии в содержании отчета и его

оформлении небольших недочётов или недостатков, затруднениях при ответах на вопросы при наличии положительного отзыва руководителя практики.

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.

Приложение № 2. Перечень профильных организаций для проведения практики

Научно-исследовательская практика обучающихся осуществляется на выпускающей кафедре, в научных подразделениях СПбГТИ(ТУ), а также 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 НИР являются:

ООО «ИнфоТех»;
Институт Аналитического Приборостроения РАН (ИАП РАН);
ООО «КИНЕФ»;
АО «Концерн Росэнергоатом» «Ленинградская атомная станция»;
АО «СПИК СЗМА»;
ФГУП РНЦ «Прикладная химия»;
ООО «АВТОМАТИКА»;
ООО «Ракурс -инжиниринг»
ООО «Интеллиджер-проект»
ООО «Альфа Балт Инжиниринг»
ООО «КОРУС Консалтинг СРМ»
ООО «ЦПА «Ресурс»

Приложение № 3. Пример задания на производственную (НИР) практику



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

ЗАДАНИЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ (НИР) ПРАКТИКУ

Обучающийся	Иванов Иван Иванович		
Направление	12.04.01	Приборостроение	
Уровень высшего образования	Магистратура		
Направленность магистратуры	«Информационно-измерительные системы цифрового предприятия»		
Факультет	Информационных технологий и управления		
Кафедра	Автоматизации	процессов	химической промышленности
Группа	2хх		
Профильная организация	_____		
Действующий договор	на практику № хх от "хх" хх 202х г		
Срок проведения	с _____	по _____	
Срок сдачи отчета по практике	_____ г.		

Продолжение Приложения 3

Тема задания: _____

Календарный план нир

Наименование задач (мероприятий)	Срок выполнения задачи (мероприятия)
1. Прохождение инструктажа по ТБ на кафедре Автоматизации процессов химической промышленности. Получение и обсуждение индивидуального задания. Практическое ознакомление с формами представления и порядком оформления результатов практики.	
2. Прохождение инструктажа по ТБ и ОТ в профильной организации. Ознакомление с организационной структурой, основными задачами и обязанностями персонала предприятия	
3 Изучение инструкций по эксплуатации и технической документации предприятия. Изучение стандартных методик проведения исследований материалов и технологических процессов, являющихся объектами профессиональной деятельности.	
4. Выполнение индивидуального задания.	
5 Анализ научно-технической литературы и проведение патентного поиска по теме работы.	
6 Обработка и анализ результатов.	
7 Подготовка презентации и доклада на научный семинар кафедры.	
8 Подготовка публикаций по результатам НИР.	
4. Оформление отчета по практике.	

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

Руководитель практики от
профильной организации
должность

И.О. Фамилия

Приложение № 4. 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 НИР

Направление подготовки	12.04.01	Приборостроение
Уровень высшего образования		Магистратура
Направленность магистратуры	«Информационно-измерительные системы цифрового предприятия»	
Факультет	Информационных технологий и управления	
Кафедра	Автоматизации процессов промышленности	химической
Группа		2хх
обучающийся	Иванов Иван Иванович	
Руководитель практики от профильной организации		И.О. Фамилия

Оценка за практику

Руководитель практики от
кафедры,
должность

И.О. Фамилия

Санкт-Петербург
2022

Приложение № 5. Пример отзыва руководителя практики (ответственного лица)

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ (ОТВЕТСТВЕННОГО ЛИЦА)

Обучающийся СПбГТИ(ТУ) Иванов Иван Иванович, группа 2хх, кафедра АПХП, проходил научно-исследовательскую практику .

За время практики обучающийся участвовал в _____.

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

умение

_____ ,

владение методами _____ ,

проявил готовность к _____ ,

умение работать в коллективе;

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

Практика заслуживает оценки « _____ ».

Руководитель практики от
кафедры АПХП
должность

(подпись, дата)

И.О. Фамилия