

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 18.10.2023 15:53:01  
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  
«28» июня 2021 г.

## **ПРОГРАММА ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ**

Направление подготовки

**15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

Направленность программы магистратуры

**Управление потенциально-опасными процессами химической технологии**

Квалификация

**Магистр**

Форма обучения

**Очная, заочная**

Факультет **информационных технологий и управления**

Кафедра **автоматизации процессов химической промышленности**

Санкт-Петербург

2021

**Б2.О.02.02(Пд)**

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

Рабочая программа преддипломной практики обсуждена на заседании кафедры автоматизации процессов химической промышленности  
протокол от «15» июня 2021 № 8

Заведующий кафедрой

Л.А.Русинов

Одобрено учебно-методической комиссией Факультета информационных технологий и управления  
протокол от «23» июня 2021 № 9  
Председатель доцент, канд.техн.наук.

В.В. Куркина

## СОГЛАСОВАНО

Ответственный за направление подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств»		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 .....	6
5. Содержание практики .....	6
6. Отчетность по практике.....	8
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации .....	8
8. Перечень литературы и ресурсов сети «Интернет» .....	9
8.1 Нормативная документация .....	9
8.2. Учебная литература.....	9
8.3. Ресурсы сети «Интернет» .....	11
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 преддипломной практики. ....	12
11. Особенности организации преддипломной практики инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. ....	13
Приложение № 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по ознакомительной практике .....	14
Приложение № 2. Перечень профильных организаций для проведения практики .....	22
Приложение № 3. Пример задания на преддипломную практику.....	23
Приложение № 4. Форма титульного листа отчёта по практике.....	25
Приложение № 5. Пример отзыва руководителя практики (ответственного лица) .....	26

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

Преддипломная практика относится к обязательной части программы магистратуры по направлению 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» (Б2.О.02.02(Пд)).

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

**40.148** Профессиональный стандарт «Специалист по эксплуатации гибких производственных систем в машиностроении»;

**40.152** Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию гибких производственных систем в машиностроении».

Вид – производственная практика.

Тип – преддипломная практика.

Форма проведения ознакомительной– концентрированная.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики

Проведение преддипломной практики направлено на формирование профессиональной компетенции ОПК-2, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-9, ОПК-10, ОПК-11, ПК-2

В результате прохождения преддипломной 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-2</b> Способен осуществлять экспертизу технической документации в сфере своей профессиональной деятельности.	<b>ОПК-2.3</b> Знает состав и содержание сопроводительной документации на АСУТП на всех этапах жизненного цикла.	<b>Знать:</b> структуру и содержание организационного обеспечения АСУТП (ЗН-1); <b>Уметь:</b> вести разработку проектной документации на основе требований технического задания на проектирование (У-1).
<b>ОПК-4</b> Способен разрабатывать методические и нормативные документы, в том числе проекты стандартов и сертификатов, с учетом действующих стандартов качества, обеспечивать их внедрение на производстве.	<b>ОПК-4.4</b> Подготовка методических документов и проектных решений, связанных с обеспечением требуемого качества выпускаемой продукции	<b>Уметь:</b> выполнить постановку задачи и подготовить проект ее решения, связанной с модернизацией автоматизированной системы управления (АСУ), направленной на поддержание качества выпускаемой продукции (У-2).
<b>ОПК-5</b> Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, техно-	<b>ОПК-5.4</b> Формализация информации и формирование математических моделей в ходе	<b>Знать:</b> основные виды математических моделей, предпосылки для их применения (ЗН-2); <b>Уметь:</b> разработать математическую модель

Код и наименование Компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
логических процессов.	разработки АСУ	объекта управления и реализовать ее в среде инженерного проектирования (У-3).
<b>ОПК-9</b> Способен представлять результаты исследования в области машиностроения в виде научно-технических отчетов и публикаций.	<b>ОПК-9.5</b> Формирование полномасштабного отчета на научно-исследовательскую или проектную работу.	<b>Владеть:</b> навыками представления результатов научно-исследовательской или проектной работы согласно предъявляемым требованиям и правилам оформления, в том числе литературных источников (В-1).
<b>ОПК-11</b> Способен разрабатывать современные методы исследования автоматизированного оборудования в машиностроении	<b>ОПК-11.4</b> Формирование технического обеспечения АСУ в соответствии с заданными требованиями по допустимому риску и уровню функциональной безопасности.	<b>Уметь:</b> выполнять декомпозицию АСУ и расчет функциональной целостности отдельных цепей (У-4).
<b>ПК-2</b> Способен проводить анализ объекта управления и выбирать архитектуру гибкой производственной системы на уровне интегрированной системы управления с применением цифровых технологий	<b>ПК-2.5</b> Проектирует цифровые системы управления на базе знаний способов их интеграции в существующие структуры АСУТП	<b>Знать:</b> состав и основы внедрения интегрированной структуры системы управления (ЗН-3). <b>Уметь:</b> проектировать цифровые системы управления предприятием (У-5)

### 3. Место практики в структуре образовательной программы

Практика преддипломная (Б2.О.02.02(Пд)) является частью раздела «Производственная практика» обязательной части блока 2 «Практика» образовательной программы.

Она базируется на дисциплинах программ высшего образования – бакалавриат и изученных дисциплинах учебного плана магистратуры, например:

«Информационные системы управления качеством в автоматизированных и автоматических производствах

«АСУТП на базе цифровых технологий»,

«Организация научного проекта»,

«Мониторинг и диагностика технологических процессов»,

«Проектирование и монтаж систем автоматизации и управления»,

«Автоматизированные системы научных исследований»,

«Моделирование систем управления»

«Управление проектами автоматизированных информационных систем»

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

Полученные в ходе практики умения и навыки необходимы обучающимся при последующем итоговой государственной аттестации, магистерской диссертации и при решении профессиональных задач в будущей трудовой деятельности.

#### 4. Объем и продолжительность практики

Общая трудоемкость преддипломной практики 9 зачетных единиц.

Практика проводится в форме контактной работы и в иных формах.

Для очной формы обучения

Семестр	Трудоемкость практики, з.е.	Продолжительность практики, нед. (акад.час)	Форма контроля
2 курс 4 семестр	9	6 (324 ч) в том числе СР – 288 ч, КПр – 36 ч	Зачет с оценкой

Для очной формы обучения

Семестр	Трудоемкость практики, з.е.	Продолжительность практики, нед. (акад.час)	Форма контроля
3 курс 1 семестр	9	6 (324 ч) в том числе СР – 288 ч, КПр – 36 ч	Зачет с оценкой

#### 5. Содержание практики

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

Таблица 1 – Виды работ

Этапы проведения	Виды работы	Формы текущего контроля
Организационный или ознакомительный	Знакомство со структурой организации, с правилами внутреннего распорядка, с техническими средствами рабочего места. Инструктаж по технике безопасности.	Инструктаж по ТБ
Технологический, научно – исследовательский	Изучение методов, используемых в технологии организации, способов осуществления технологических процессов	Раздел в отчете
	Освоение в практических условиях принципов организации научно – исследовательской работы отдельных подразделений и служб базы практики	
	Практическое ознакомление с современными технологическими процессами и оборудованием, средствами модернизации и автоматизации производства, организацией	

Этапы проведения	Виды работы	Формы текущего контроля
	передовых методов работы, вопросами безопасности жизнедеятельности и экологии.	
Экологический	Изучение принципов технологической безопасности, охраны труда и экологии.	Раздел в отчете
Информационно-аналитический	Проведение поиска и систематизации научно-технической информации по задачам проектирования интегрированных распределенных АСУ, разрабатываемым и внедряемым алгоритмам обработки результатов измерения и оценке метрологических характеристик.	Раздел в отчете
Технико - экономический	Изучение принципов организации, планирования и управления производством, анализа экономических показателей производства, повышения конкурентоспособности выпускаемой продукции.	Раздел в отчете
Индивидуальная работа студента по теме выпускной квалификационной работы	Получение профессиональных умений и навыков профессиональной деятельности	Раздел в отчете
Анализ полученной информации	Составление отчета по практике	Отчет по практике

Обязательным элементом преддипломной практики является инструктаж по технике безопасности.

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

В процессе практики текущий контроль за работой обучающегося, в том числе самостоятельной, осуществляется руководителем практики в рамках регулярных консультаций (КПр).

Учитывая, что преддипломная практика магистров является логичным завершением всех видов практик и проводится непосредственно перед итоговой государственной аттестацией, то основной целью практики становится сбор, уточнение, обработка конкретного материала для подготовки выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации). На практику обучающиеся приходят, уже определившись с темой ВКР. Поэтому задачи и задание каждому студенту уточняются его руководителем и полностью зависят от выбранной темы исследования.

Примерные задания на преддипломную практику:

- Робастное управление технологическими процессами
- Информационное и алгоритмическое обеспечения системы контроля, регулирования и диагностики технологическим процессом
- Система диагностики и оперативного управления состоянием технологического процесса.
- Комплексная диагностика объекта с распределенными параметрами

- Модернизация программного обеспечения АСУ с реализацией задач мониторинга и диагностики состояния комплекса технических средств
- Стабилизация выходных параметров исполнительных устройств автоматических систем регулирования.
- Повышение качества физической реализации управляющих воздействий в системах регулирования.
- Алгоритмическое и информационное обеспечение автоматизированной системы управления технологическим процессом.
- Автоматизация передела, стадии, установки или блока, входящего в состав технологической линии по выпуску готового продукта.
- Разработка системы управления технологическим аппаратами в условиях неопределенности параметров объекта

## **6. Отчетность по практике**

По итогам проведения преддипломной практики обучающийся представляет руководителю практики оформленный письменный отчет и отзыв руководителя практики от предприятия.

Объем отчета и его содержание определяется руководителем практики совместно с обучающимся и руководителем практики от профильной организации с учетом выданного задания на практику.

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

При проведении преддипломной практики в структурном подразделении СПбГТИ(ТУ) отзывом руководителя практики от предприятия считается отзыв руководителя практики от структурного подразделения.

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

Промежуточная аттестация по итогам преддипломной практики проводится в форме зачета с оценкой 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.

Преддипломная практика 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.

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

Типовые контрольные вопросы при проведении зачета приведены в Приложении 1 (ФОС).

Примеры вопросов на зачете

1 Общие сведения о предприятии, на котором студент проходил практику (юридическая форма, структура управления, вид собственности, акции и акционеры - для ОАО, основные показатели деятельности за ближайший истекший период и т.д.)

2 Сведения о структурном подразделении предприятия (лаборатория, отдел, участок, цех), в котором непосредственно проходила практика магистранта)

3 Описание предмета изучения (датчиков, исполнительных механизмов, технологического процесса, системы автоматизации, АСУТП и др.).

4 Техническая и технологическая документация, изученная во время прохождения практики.

5 Описание использовавшегося во время практики оборудования, приборов.

6 Перечень выполненных действий (проведенные измерения, испытания, исследования систем АСУП и АСУТП и (или) систем локальной автоматизации и оптимизации технологических процессов.

7 Экономические показатели на примере цеха, участка, лаборатории. Экономические характеристики технологических операций и технологического процесса в целом, измерительного или испытательного теста.

8 Рекомендации студента по возможному улучшению реализации конкретного технологического процесса как объекта автоматизации, системы сбора, хранения и обработки информации для мониторинга выбранного объекта, организации службы КИПиА.

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

### **8.1 Нормативная документация**

1. ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств (уровень – магистратура) (Приказ Минобрнауки России от 25.11.2020 № 1452 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств (Зарегистрировано в Минюсте России 18 февраля 2021 г. № 62547).\\ Официальный сайт. - [Электронный ресурс]: <http://technolog.edu.ru>

2. Профессиональный стандарт 40.148 «Специалист по эксплуатации гибких производственных систем в машиностроении», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации 1 февраля 2017 года № 114н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 февраля 2017 года, регистрационный номер №45755)

3. Профессиональный стандарт 40.152 «Специалист по проектированию гибких производственных систем в машиностроении», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации 1 февраля 2017 года №117н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 февраля 2017 года, регистрационный номер № 45783)

### **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. 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.
3. Лифиц, И. М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия : учебник для Вузов / И. М. Лифиц. — 9-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2010 — 315 с. – ISBN 978-5-9916-0689-9.
4. Схиртладзе, А.Г. Интегрированные системы проектирования и управления : учебное пособие для вузов / А.Г. Схиртладзе, Т.Я. Лазарева, Ю.Ф. Мартемьянов. – Москва: Академия, 2010. – 347 с. - ISBN 978-5-904757-56-4.
5. Батраков, С. Ю. Основы управления проектами : учебное пособие / С. Ю. Батраков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра ресурсосберегающих технологий. – Санкт-Петербург : [б. и.]. – Ч. II. – 2014. – 140 с
6. Автоматизация процессов нефтепереработки: учебное пособие / А.Д. Ермоленко, О.Н. Кашин, Н.В. Лисицын [и др.] ; под общей редакцией В.Г. Харазова. – Санкт-Петербург: Профессия, 2012. - 304 с. - ISBN 978-5-904757-35-9.
7. Основы научных исследований : Учебное пособие / Б. И. Герасимов, В. В. Дробышева, Н. В. Злобина [и др.]. - Москва : Форум, 2011. - 267с. - ISBN 978-5-91134-340-8
8. Злобин, В.К. Нейросети и нейрокомпьютеры: учебное пособие / В. К. Злобин, В. Н. Ручкин. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2011. - 252 с. - ISBN 978-5-9775-0718-9
9. Нестеров, А.Л. Проектирование АСУТП : Методическое пособие. Кн. 1 / А.Л. Нестеров. - Санкт-Петербург: ДЕАН, 2006. - 551 с. - ISBN 5-93630-530-9
10. Нестеров, А.Л. Проектирование АСУТП : Методическое пособие. Кн. 2/ А.Л. Нестеров; Санкт-Петербург: ДЕАН, 2012, 944 с. - ISBN 978-5-93630-914-4
11. Никифоров, А. Д. Управление качеством: Учебник для вузов /А. Д. Никифоров, А.Г. Схиртладзе. - Москва: Студент, 2011. - 717 с. - ISBN 978-5-4363-0025-2
12. Проектная компоновка аппаратуры программно-технических комплексов : методические указания / Л.А. Русинов, Н.А. Сягаев, В.Г. Харазов [и др.]; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра автоматизации процессов химической промышленности. – Санкт-Петербург: [б.и.], 2008. – 33 с.
13. 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
14. Советов, Б.Я. Моделирование систем: учеб. для вузов/ Б. Я. Советов, С.А. Яковлев. – Москва: Юрайт, 2013. – 343 с. - ISBN 978-5-9916-2698-9

**б) электронные учебные 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. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 06.04.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
2. 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.
3. Диагностика в системах отказоустойчивого управления технологическими процессами: учебное пособие / А. А. Алексеев, М. И. Халиков, Д. Х. Имаев, Ю. А. Кораблев. — Санкт-Петербург: Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет, 2013. — 88 с. — ISBN 978-5-9239-0615-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/45237> (дата обращения: 05.06.2021). — Режим доступа: по подписке.
  4. Божко, В. И. Системы управления химико-технологическими процессами : учебное пособие / В. И. Божко. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020 — Часть 2 — 2020. — 78 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163930> (дата обращения: 07.06.2021). — Режим доступа: по подписке.
  5. Нестеров, Н. И. Планирование и обработка результатов эксперимента : учебное пособие / Н. И. Нестеров. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2017. — 141 с. — ISBN 978-5-906920-25-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121816> (дата обращения: 06.06.2021). — Режим доступа: по подписке.
  6. Пен, Р. З. Статистические методы математического моделирования, анализа и оптимизации технологических процессов : учебное пособие для вузов / Р. З. Пен, В. Р. Пен. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-8369-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/175505> (дата обращения: 01.07.2021). — Режим доступа: по подписке.
  7. Сокольчик, П. Ю. Исполнительные устройства систем управления технологическими процессами : учебное пособие / П. Ю. Сокольчик. — Пермь : ПНИПУ, 2010. — 195 с. — ISBN 978-5-398-00514-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160669> (дата обращения: 07.06.2021). — Режим доступа: по подписке.
  8. Удаленная диспетчеризация и оперативный мониторинг технологических процессов: учебное пособие / составители М. В. Данилов [и др.]. — Ставрополь: Министерство образования и науки Российской Федерации, Ставропольский государственный аграрный университет, 2019. — 60 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169693> (дата обращения: 05.06.2021). — Режим доступа: по подписке.
  9. Фокичева, Е. А. Планирование эксперимента и обработка результатов исследований : учебное пособие / Е. А. Фокичева, М. И. Алексеев. — Вологда : ВоГУ, 2014. — 72 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93070> (дата обращения: 06.06.2021). — Режим доступа: по подписке

### 8.3. Ресурсы сети «Интернет»

1. Сайт Федерального института промышленной собственности Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам, <http://www1.fips.ru>.
2. Всероссийский институт научной и технической информации, <http://www.viniti.ru>.
3. ГосНИИ информационных технологий. Режим доступа - <http://www.informika.ru>.
4. Российское образование. Федеральный образовательный портал Режим доступа <http://www.edu.ru/>

5. Библиотека eLIBRARY. Режим доступа - [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)
6. Библиотека СПбГТИ(ТУ). Режим доступа – <http://bibl.lti-gti.ru>.
7. Интернет-сайт Технологического института. Режим доступа – <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://worlddofaut.ru/index.php> - база ГОСТов.
- <http://elibrary.ru> – Российская поисковая система научных публикаций.

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

Руководителями преддипломной практики назначаются высококвалифицированные преподаватели и наиболее опытные сотрудники кафедры.

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

Предприятия и организации, на которых осуществляется проведение ознакомительной практики оснащены необходимым научно-исследовательским оборудованием, измерительными и вычислительными комплексами и другим материально-техническим обеспечением, необходимым для полноценного прохождения практики и располагают современными компьютерами соединенными в сеть с выходом в Интернет.

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

научно-исследовательских работ.

### **11. Особенности организации преддипломной 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 учебная (ознакомительная) практика может проводиться на общих основаниях.

Программа практики, включая задание на преддипломную 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 преддипломной практики учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы относительно возможных условий и видов труда обучающегося с ограниченными возможностями здоровья.

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

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

**Приложение № 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по ознакомительной практике**

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

<b>Компетенции</b>		
<b>Индекс</b>	<b>Формулировка</b>	<b>Этап формирования</b>
<b>ОПК-2</b>	Способен осуществлять экспертизу технической документации в сфере своей профессиональной деятельности.	завершающий
<b>ОПК-4</b>	Способен разрабатывать методические и нормативные документы, в том числе проекты стандартов и сертификатов, с учетом действующих стандартов качества, обеспечивать их внедрение на производстве.	завершающий
<b>ОПК-5</b>	Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов.	завершающий
<b>ОПК-9</b>	Способен представлять результаты исследования в области машиностроения в виде научно-технических отчетов и публикаций.	завершающий
<b>ОПК-11</b>	Способен разрабатывать современные методы исследования автоматизированного оборудования в машиностроении	завершающий
<b>ПК-2</b>	Способен проводить анализ объекта управления и выбирать архитектуру гибкой производственной системы на уровне интегрированной системы управления с применением цифровых технологий.	завершающий

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
<b>ОПК-2.3</b> Знает состав и содержание сопроводительной документации на АСУТП на всех этапах жизненного цикла.	<b>Знает</b> структуру и содержание организационного обеспечения АСУТП (ЗН-1)	Ответы на вопросы к зачету №1-4. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Не уверенно ориентируется в понятии и структуре основных обеспечений АСУ.	Перечисляет и описывает различные виды обеспечений АСУТП, путается в составах организационного обеспечения, сопровождающего технические и программные компоненты АСУ	Дает четкие ответы на состав и содержание организационного обеспечения АСУТП, сопровождающего различные компоненты АСУ
	<b>Умеет</b> вести разработку проектной документации на основе требований технического задания на проектирование (У-1)	Ответы на вопросы к зачету №5-7. Отзыв руководителя. Защита отчёта	Путается в последовательности и важности основных пунктов технического задания на проектирование АСУ.	Перечисляет основные пункты технического задания и обосновывает необходимость наличия определенного состава исходных материалов для проектирования АСУ	Дает развернутые пояснения содержания отдельных пунктов технического задания и необходимых исходных данных для проектирования.
<b>ОПК-4.4</b> Подготовка методических документов и проектных решений, связанных с обеспечением	<b>Умеет</b> выполнить постановку задачи и подготовить проект ее решения, связанной с модернизацией автоматизированной системы управления	Ответы на вопросы к зачету №8-12. Отзыв руководителя. Защита отчёта	На основе предоставленных требований к качеству готовой продукции готов предложить вариант практической реализации заданного	Способен сформировать количественные показатели качества готовой продукции и предложить способы модернизации АСУ для достижения требуемого	На основе сформированного перечня показателей качества готовой продукции и анализа возможностей действующей АСУ

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
требуемого качества выпускаемой продукции	(АСУ), направленной на поддержание качества выпускаемой продукции (У-2).		способа модернизации АСУ	уровня качества	способен предложить несколько вариантов модернизации и провести сравнительных анализ эффективности от внедрения предлагаемых измерений.
<b>ОПК-5.4</b> Формализация информации и формирование математических моделей в ходе разработки АСУ	<b>Знает</b> основные виды математических моделей, предпосылки для их применения (ЗН-2)	Ответы на вопросы к зачету №13-15. Отзыв руководителя. Защита отчёта	Выбирает подход к разработке математического описания опираясь преимущественно на субъективные способности к разработке моделей определённого типа, а не отталкиваясь от специфики реальной задачи	Ориентируется в подходах к разработке математического описания объекта, способен грамотно выбрать целесообразный вид модели	Грамотно подходит к вопросу выбора модели, готов провести процедуры аппроксимации, идентификации, адаптации модели.
	<b>Умеет</b> разработать математическую модель объекта управления и реализовать ее в среде инженерного проектирования (У-3).	Ответы на вопросы к зачету №16-20. Отзыв руководителя. Защита отчёта	Способен составить математическое описание, подготовить его для практической реализации, но затрудняется в программной реализации.	На основе знаний определенной среды инженерного проектирования готов к программной реализации математической модели, но при условии допущения ряда дополнительных упрощений и ограничений	Способен составить описание математической модели, готовое для программной реализации, сформировать блок-схему, разработать и провести тестирование программы для практической

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
					реализации модели.
<b>ОПК-9.5</b> Формирование полномасштабного отчета на научно-исследовательскую или проектную работу.	<b>Владеет</b> навыками представления результатов научно-исследовательской или проектной работы согласно предъявляемым требованиям и правилам оформления, в том числе литературных источников (В-1).	Ответы на вопросы к зачету №31-35. Отзыв руководителя. Защита отчёта	При составлении отчетной документации нарушает требования, описанные в стандартах СТП СПбГТИ(ТУ) на оформление, допускает ошибки при составлении списка литературных источников	Знает основные стандарты СТП СПбГТИ(ТУ) на оформление отчетной документации, но допускает ошибки при составлении списка литературных источников	Знает основные стандарты СТП СПбГТИ(ТУ) на оформление отчетной документации и правила составления ссылок на литературные источники
<b>ОПК-11.4</b> Формирование технического обеспечения АСУ в соответствии с заданными требованиями по допустимому риску и уровню	<b>Умеет</b> выполнять декомпозицию АСУ и расчет функциональной целостности отдельных цепей (У-4).	Ответы на вопросы к зачету № 40-43. Отзыв руководителя. Защита отчёта	С ошибками проводит декомпозицию технического обеспечения АСУ по функциональному признаку и затрудняется в проведении расчета функциональной целостности полученных цепей.	Способен выделить по функциональному признаку в технической структуре АСУ отдельные цепи, но затрудняется в расчете их функциональной целостности.	Способен выделить по функциональному признаку в технической структуре АСУ отдельные цепи и предложить подход для расчета их функциональной целостности для проверки соответствия текущего уровня интегральной безопасности заданным требованиям.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
<b>ПК-2.5</b> Проектирует цифровые системы управления на базе знаний способов их интеграции в существующие структуры АСУТП	<b>Знает:</b> состав и основы внедрения интегрированной структуры системы управления (ЗН-3).	Ответы на вопросы к зачету № 34-37. Отзыв руководителя. Защита отчёта	Дает правильное определение понятию интегрированной структуры системы управления, но не приводит примеров структур таких систем	Показывает разные примеры интеграции в структуре АСУ ТП, но затрудняется сформулировать основные принципы использования интегрированных систем	Дает определение интегрированных систем согласно ГОСТ, приводит основные признаки таких систем, их достоинства и недостатки на конкретных примерах
	<b>Умеет:</b> проектировать цифровые системы управления предприятием (У-5)	Ответы на вопросы к зачету №34-37. Отзыв руководителя. Защита отчёта	Приводит примеры цифровых систем управления для потенциально-опасных объектов, но не показывает особенности их проектирования и эксплуатации	Формулирует достоинства и недостатки цифровых систем управления, но допускает ошибки при формировании их алгоритмического и программного обеспечения	Готов к разработке системы управления на базе цифровых технологий, умеет сделать правильный выбор технического и программного обеспечения с учетом реализуемых функций АСУ

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ).

Промежуточная аттестация проводится в форме зачёта с оценкой.

Фонд оценочных средств уровня освоения компетенций при прохождении преддипломной практики формируется из контрольных вопросов, задаваемых обучающемуся при проведении зачёта по технике безопасности и при защите отчёта по практике.

Шкала оценок (уровень освоения компетенции):

Повышенный уровень:

«отлично» - способность и готовность самостоятельно демонстрировать умение (навык, знание и желание), полученные при прохождении практики, использовать элементы компетенции при решении новых задач;

«хорошо» - применение элемента компетенции (умения, навыка, знания, полученных при прохождении практики и желания) при наличии регулярных консультаций руководителей практики.

Пороговый уровень: «удовлетворительно» - выполнение задачи практики при непосредственной помощи руководителя практики, неспособность самостоятельно применять элементы компетенции при решении поставленных задач.

Оценка «неудовлетворительно» характеризует неспособность (нежелание) студента применять элементы компетенции при решении поставленных задач даже при непосредственной помощи руководителя практики.

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

Контрольные задания для проведения промежуточной аттестации и проверки уровня освоения компетенций при прохождении преддипломной практики формируется из контрольных вопросов, задаваемых обучающемуся при проведении инструктажа по технике безопасности и при защите отчёта 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-2:**

1. Перечислить основные виды обеспечений АСУ?
2. Что входит в состав организационного обеспечения АСУ ТП?
3. Какова последовательность разработки обеспечений АСУ?
4. Что представляет собой программно-технический комплекс?

5. Состав и содержание технического задания на разработку АСУТП.
6. Исходные материалы для проектирования АСУ.
7. Основные требования, закладываемые при формировании технического задания на разработку АСУ.

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

8. По каким критериям осуществляется оценка достоинств и недостатков АСУТП
9. Методы определения показателей качества продукции.
10. Статистические методы контроля и управления качеством продукции
11. Какова последовательность операций при подготовке предложения на модернизацию АСУ?
12. Состав документации на интегрирование в структуру существующей АСУТП дополнительной системы контроля качества.

**в) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у обучающихся по компетенции ОПК-5:**

13. Классификация видов моделирования систем. Классы моделей. Динамическая и статическая модели.
14. Математическое описание химико-технологических процессов с помощью физико-химических моделей. Упрощенные модели.
15. Общий принцип построения балансовых уравнений
16. Построение эмпирических статистических моделей химико-технологических процессов
17. Построение эмпирических моделей по данным пассивного эксперимента.
18. Инструментальные средства моделирования систем управления.
19. Пакеты прикладных программ моделирования систем управления.
20. Этапы работы моделирующей программы и основные модули, обеспечивающие их выполнение.

**г) Типовые контрольные вопросы при проведении аттестации по практике:**

**Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у обучающихся по компетенции ОПК-9:**

21. Виды отчетной документации.
22. Основные способы представления результатов расчета и аналитического обзора.
23. Основные требования, предъявляемые к оформлению отчетной документации, представляемой в СПбГТИ(ТУ).
24. Нормативная база, регламентирующая правила формирования ссылок на литературные источники.
25. Способы проверки подготовленных материалов на наличие неправомерных заимствований.

**д) Типовые контрольные вопросы при проведении аттестации по практике:**

**Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у обучающихся по компетенции ОПК-10:**

26. Ввод в действие АСУ, как одна из завершающих стадий жизненного цикла процесса ее создания.
27. Порядок проведения тестирования программного обеспечения АСУ перед приемосдаточными испытаниями.
28. Тестирование на имитационных моделях отдельных компонентов программного обеспечения, интегрируемого в существующую структуру программного комплекса АСУ.

29. Составление плана испытаний для систем, работающих в режиме реального времени.

**е) Типовые контрольные вопросы при проведении аттестации по практике:  
Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у обучающихся по компетенции ОПК-11:**

30. Понятие интегрального уровня безопасности и его определение через показатели надежности элементов.
31. Особенности применения архитектур 1oo1, 1oo2, 2oo2.
32. Процедура расчета функциональной целостности системы. Методы расчета.
33. Специализированные прикладные программные продукты для расчёта функциональной целостности АСУ.

**ж) Типовые контрольные вопросы при проведении аттестации по практике:  
Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у обучающихся по компетенции ПК-2:**

34. Что такое цифровая система управления предприятием?
35. Что такое интегрированная структура системы управления предприятием?
36. Как проектируются цифровые системы управления предприятием?
37. В чем особенность цифровых систем управления для потенциально опасных объектов?

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

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

За основу оценки принимаются следующие параметры:

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

## **Приложение № 2. Перечень профильных организаций для проведения практики**

Преддипломная практика обучающихся осуществляется на выпускающей кафедре, в научных подразделениях СПбГТИ(ТУ), а также в 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 преддипломной практики являются:

**ООО «ИнфоТех»;**  
**Институт Аналитического Приборостроения РАН (ИАП РАН);**  
**ООО «КИНЕФ»;**  
**АО «СПИК СЗМА»;**  
**ФГУП РНЦ «Прикладная химия».**

### Приложение № 3. Пример задания на преддипломную практику



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

#### ЗАДАНИЕ НА ПРЕДДИПЛОМНУЮ ПРАКТИКУ

Обучающийся	Иванов Иван Иванович		
Направление	15.04.04	Автоматизация технологических процессов и производств	
Уровень высшего образования	Магистратура		
Направленность магистратуры	«Управление потенциально-опасными процессами химической технологии»		
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 преддипломной практики

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.	1 рабочий день
2. Описание рабочего места и задания на предприятии, где проходит практика.	Первая – вторая рабочая неделя
3. Выполнение индивидуального задания.	Вторая рабочая неделя
4. Оформление отчета по практике. Передача руководителю практики от кафедры посредством электронной почты. Подготовка презентации результатов практики.	12–14 день

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 ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКЕ

Направление подготовки	15.04.04	Автоматизация технологических процессов и производств
Уровень высшего образования	Магистратура	
Направленность магистратуры	«Управление потенциально-опасными процессами химической технологии»	
Факультет	Информационных технологий и управления	
Кафедра	Автоматизации процессов	химической промышленности
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  
202

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

**ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ (ОТВЕТСТВЕННОГО ЛИЦА)**

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

За время практики обучающийся участвовал в \_\_\_\_\_.

Продemonстрировал 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 преддипломной практике и представил отчет в установленные сроки.

Практика заслуживает оценки « \_\_\_\_\_ ».

Руководитель практики от  
кафедры АПХП  
должность

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

И.О. Фамилия