

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 ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ**

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.02.02(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 «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 .....	5
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.....	11
9.1. Информационные технологии: .....	11
9.2. Программное обеспечение: .....	11
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.....	12
Приложение № 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по преддипломной практике .....	14
1. Перечень компетенций и этапов их формирования.....	14
2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания .....	15
3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.....	18
4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций .....	20
Приложение № 2. Перечень профильных организаций для проведения практики.....	21
Приложение № 3. Пример задания на преддипломную практику .....	22
Приложение № 4. Форма титульного листа отчёта по практике.....	24
Приложение № 5. Пример отзыва руководителя практики (ответственного лица) .....	25

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

Преддипломная практика относится к обязательной части программы магистратуры по направленности «Информационно-измерительные системы цифрового предприятия» (Б2.О.02.02(Пд)).

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 – преддипломная практика.

Форма проведения преддипломной практики— концентрированная.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики

Проведение преддипломной практики направлено на формирование общепрофессиональной компетенции ОПК-2 и профессиональных компетенций ПК-1 и ПК-5.

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 организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументировано защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с обработкой, передачей и измерением сигналов различной физической природы в приборостроении.	<b>ОПК-2.5</b> Способен представлять и аргументировано защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с обработкой сигналов различной физической природы в приборостроении.	<b>Знать:</b> методы обработки сигналов различной физической природы в приборостроении (ЗН-1). <b>Уметь:</b> выбрать необходимую аппаратуру и алгоритмы для обработки сигналов в приборостроении (У-1). <b>Владеть:</b> навыками представления и аргументированной защиты результатов обработки сигналов в приборостроении (В-1).
<b>ПК-1</b> Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки перспективных направлений, моделей и механизмов интегрированной	<b>ПК-1.4</b> Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы поддержки жизненного цикла аппаратуры автоматизации и	<b>Знать</b> основные методы поддержки жизненного цикла аппаратуры автоматизации и контроля (ЗН-2). <b>Уметь:</b> обоснованно выбирать методы поддержки жизненного цикла типовой аппаратуры автоматизации и контроля (У-2)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
поддержки жизненного цикла аппаратуры систем автоматизации и контроля.	контроля.	
<b>ПК-5</b> Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, компонентов, узлов измерительных систем и технического обеспечения систем управления, а также разрабатывать нормативно-техническую документацию на проектируемые аппаратно-программные средства	<b>ПК-5.5</b> Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для компонентов, узлов измерительных систем и технического обеспечения систем контроля и управления.	<b>Знать:</b> структуру компонентов, узлов измерительных систем и технического обеспечения систем контроля и управления (ЗН-3)  <b>Уметь:</b> аргументировано обосновать выбор компонентов, узлов измерительных систем и технического обеспечения систем контроля и управления (У-3)

### 3. Место практики в структуре образовательной программы

Практика преддипломная (Б2.В.02.02(Пд)) является частью раздела «Производственная практика» обязательной части блока 2 «Практика» образовательной программы и проводится согласно учебному плану в конце четвертого семестра (2 курс).

Она базируется на ранее изученных дисциплинах, включая освоение образовательных программ бакалавриата, и дисциплинах базовой и вариативной частей учебного плана магистратуры. 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 технологической практики 3 зачетные единицы.

Практика проводится в форме контактной работы и в иных формах.

Семестр	Трудоемкость практики, з.е.	Продолжительность практики, нед. (акад. час)
4	9	6 (324 ч) в том числе СР – 288 ч, КПр – 36 ч

### 5. Содержание практики

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

Преддипломная практика предусматривает выполнение индивидуального задания.

Специфика подготовки преддипломной практики на выпускающей кафедре отражается в содержании типовых индивидуальных заданий, утверждаемых на заседании кафедры.

**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	Раздел в отчете
	Практическое ознакомление с современными технологическими процессами и оборудованием, средствами модернизации и автоматизации производства, организацией передовых методов работы, вопросами безопасности жизнедеятельности и экологии.	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 альтернативным методам производства сорбирующих материалов и изделий на их основе.	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 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 студента, в том числе самостоятельной, осуществляется руководителем практики в рамках регулярных

консультаций, отдельная промежуточная аттестация по отдельным разделам практики не проводится.

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:

- Тренажер наладчика робототехнического комплекса.
- Автоматизация процесса химической очистки литевых форм
- Модернизация алгоритмического обеспечения системы управления лабораторным робототехническим комплексом.
- Синтез автоматических систем регулирования для процесса получения олигомеров пропилен в производстве биокомпонентов топлив
- Информационное и алгоритмическое обеспечение системы контроля и управления процессом получения олигомеров пропилен в производстве биокомпонентов топлив..
- Разработка алгоритмического обеспечения системы контроля и управления процессом ректификации в производстве титанового коагулянта.
- Автоматизация установки микроклимата.
- Система диагностики для процесса получения олефинов
- Автоматизация процесса висбрекинга
- Автоматизированная настройка типовых регуляторов для многосвязных динамических объектов
- Адаптивная идентификация технологических объектов в системе управления с обратной связью
- Расчет параметров систем идентификации управляемых технологических процессов
- Каскадное управление нагревательной печью в нефтехимическом производстве
- Робастное управление в каскадной системе.
- Систематизация номенклатуры выпускаемых изделий. Структурный анализ видов выпускаемой продукции по себестоимости.
- Проектное конфигурирование управляющих вычислительных комплексов для конкретных объектов автоматизации.
- . Анализ аппаратуры систем автоматизации и контроля на предприятии.
- . Методика расчета жизненного цикла аппаратуры систем автоматизации и контроля.
- . Оценка элементной базы при проектировании измерительных систем.
- . Программно-техническая база для выполнения операций проверки технического состояния контрольно- измерительных систем.
- Принцип действия и описание работы отладочных стендов для потоковых анализаторов.
- Описание работы и компьютеризация лазерного станда для резки металлов «ОАО «СПИК «СЗМА».
- . Программирование контроллеров в различных средах.
- . Информационное обеспечение АСУТП. Структура баз данных.
- Техническое обеспечение АСУТП. Подбор датчиков.
- . Проектирование верхнего уровня АСУ. СКАДА-системы.

## **6. Ответность 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 (4 семестр).

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.

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 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 оптоэлектроники, 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

#### **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 Вейцман, В.М. Проектирование информационных систем: учебное пособие / В.М. Вейцман. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-9982-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 20.03.2021). — Режим доступа: по подписке.

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 Гаврилов, А.Н. Средства и системы управления технологическими процессами: учебное пособие / А.Н. Гаврилов, Ю.В. Пятаков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 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 Р. М. 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»**

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.

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 организуются ознакомительные экскурсии оснащены современным оборудованием и используют передовые методы организации труда.

Помещения кафедр и предприятий, на которых проводится учебная 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 преддипломная 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 преддипломной практике**

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

<b>Компетенции</b>		
<b>Индекс</b>	<b>Формулировка</b>	<b>Этап формирования</b>
ОПК-2	Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументировано защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с обработкой, передачей и измерением сигналов различной физической природы в приборостроении.	завершающий
ПК-1	Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки перспективных направлений, моделей и механизмов интегрированной поддержки жизненного цикла аппаратуры систем автоматизации и контроля.	завершающий
ПК-5	Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, компонентов, узлов измерительных систем и технического обеспечения систем управления, а также разрабатывать нормативно-техническую документацию на проектируемые аппаратно-программные средства.	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-2.5</b> Способен представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с обработкой сигналов различной физической природы в приборостроении.	<b>Знает</b> методы обработки сигналов различной физической природы в приборостроении (ЗН-1)	Ответы на вопросы к зачету №1-4. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Не уверенно ориентируется в методах и характеристиках обработки сигналов	Правильно выбирает методы обработки, но допускает несущественные ошибки	Хорошо представляет возможности методов обработки сигналов
	<b>Умеет</b> выбрать необходимую аппаратуру и алгоритмы для измерения и обработки сигналов в приборостроении (У-1)	Ответы на вопросы к зачету №5-7. Отзыв руководителя. Защита отчёта	Плохо ориентируется в аппаратуре и методах обработки измеряемых сигналов	Хорошо ориентируется в аппаратуре и методах обработки измеряемых сигналов, но допускает небольшие ошибки	Хорошо представляет возможности аппаратуры и методов обработки измеряемых сигналов
	<b>Владеет</b> навыками представления и аргументированной защиты результатов обработки сигналов в приборостроении (В-1).	Ответы на вопросы к зачету №8-10. Отзыв руководителя. Защита отчёта	Не приводит достаточных аргументов для защиты сделанного им выбора приборов и методов обработки измеряемых сигналов	Достаточно аргументировано защищает сделанный им выбор приборов и методов обработки измеряемых сигналов, но допускает небольшие ошибки	Уверенно обосновывает сделанный им выбор приборов и методов обработки измеряемых сигналов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
<b>ПК-1.4</b> Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы поддержки жизненного цикла аппаратуры автоматизации и контроля.	<b>Знает</b> основные методы поддержки жизненного цикла аппаратуры автоматизации и контроля (ЗН-2).	Ответы на вопросы к зачету №11-14. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Не уверенно ориентируется в понятии и структуре интегрированной поддержки жизненного цикла.	Не достаточно уверенно ориентируется в понятии и структуре интегрированной поддержки жизненного цикла.	Уверенно ориентируется в понятии и структуре интегрированной поддержки жизненного цикла.
	<b>Умеет</b> обоснованно выбирать методы поддержки жизненного цикла типовой аппаратуры автоматизации и контроля (У-2).	Ответы на вопросы к зачету №14-17. Отзыв руководителя. Защита отчёта	Путается в методах поддержки жизненного цикла типовой аппаратуры.	Разбирается в методах поддержки жизненного цикла типовой аппаратуры, но допускает небольшие ошибки.	Хорошо разбирается в методах поддержки жизненного цикла типовой аппаратуры .
<b>ПК-5.5</b> Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для компонентов, узлов измерительных систем и технического обеспечения систем контроля и управления.	<b>Знает</b> структуру компонентов, узлов измерительных систем и технического обеспечения систем контроля и управления (ЗН-3)	Ответы на вопросы к зачету №18-21. Отзыв руководителя. Защита отчёта	Перечисляет типовой состав модулей и аппаратуры, но не четко представляет их сочетаемость при формировании информационно-измерительных систем.	Перечисляет типовой состав модулей и аппаратуры, но представляет их сочетаемость при формировании информационно-измерительных систем, но допускает несущественные ошибки	Хорошо представляет структуру компонентов, узлов измерительных систем и технического обеспечения систем контроля и управления



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	<b>Умеет</b> аргументированно обосновать выбор компонентов, узлов измерительных систем и технического обеспечения систем контроля и управления (У-3)	Ответы на вопросы к зачету №22-25. Отзыв руководителя. Защита отчёта	Не достаточно уверенно обосновывает выбор компонентов и аппаратуры при формировании информационно-измерительных систем.	Уверенно обосновывает выбор компонентов и аппаратуры при формировании информационно-измерительных систем, но допускает небольшие ошибки.	Уверенно обосновывает выбор компонентов и аппаратуры при формировании информационно-измерительных систем

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ).

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

Пороговый уровень: выполнение задачи практики при непосредственной помощи руководителя практики, неспособность самостоятельно применять компетенцию при решении поставленных задач.

Фонд оценочных средств уровня освоения компетенций при прохождении преддипломной практики формируется из контрольных вопросов, задаваемых обучающемуся при проведении зачета по технике безопасности и при защите отчета 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 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-2:**

1. С какой измерительной аппаратурой ознакомился во время практики, для каких видов сигналов эта аппаратура использовалась?
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. Какие методы обработки сигналов использовались в организации, где проходила практика.
5. Опишите измерительную и контрольную аппаратуру в организации, где проходила практика.
6. Методы оценки числовой информации на наличие грубых ошибок, выбросов и т.п.
7. Что такое виртуальные анализаторы, приведите примеры?
8. Какие информационные технологии, по Вашему мнению, способствовали бы дальнейшей модернизации производства (отдельно по цехам и участкам)?
9. Есть ли у Вас предложения по совершенствованию информационного обеспечения технологических процессов в профильной организации, где проходила практика?
10. Рекомендации по возможному улучшению контроля конкретного технологического процесса или методики исследования.

**б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у обучающихся по компетенции ПК-1 и ПК-5:**

11. Какие выводы получены по проделанной работе?
12. Подготовьте презентацию или краткий отчет о проделанной работе.
13. Перечислите техническую и технологическую документацию, изученную во время прохождения практики.
14. С какими мерами по поддержанию жизненного цикла контрольной аппаратуры познакомились на практике?
15. Охарактеризуйте основные процедуры технического обслуживания измерительных подсистем АСУТП
16. Применение экспертных методов и обобщенная схема экспертизы для решения задач повышения эффективности измерительных системы АСУТП.
17. Обоснуйте методику выбора датчиков для проектируемой системы автоматизации.
18. Опишите основные методики поверки измерительных средств АСУТП
19. Каковы методики онлайн-проверки работоспособности измерительной аппаратуры без снятия ее с линии?
20. С какими методами отладки аппаратуры автоматизации вы познакомились во время практики?
21. Предложите методику отладки средства контроля в АСУТП (по выбору преподавателя)
22. Какие методы выявления нештатных ситуаций на технологическом процессе Вам известны, проведите их сравнительный анализ.
23. Перечислите и охарактеризуйте документацию по информационному обеспечению систем управления, изученную во время прохождения практики.
24. Какие методы обработки данных эксперимента использовались на базе практики и как их улучшить?
25. Какие рекомендации вы можете дать по совершенствованию системы контроля АСУТП на базе организации, где проходила практика?

#### **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 российских или зарубежных организациях, предприятиях и учреждениях, профиль деятельности которых соответствует профилю полученного образования, где возможно изучение и сбор материалов, связанных с выполнением магистерской диссертации и курсовым проектированием.

Профильными организациями для проведения преддипломной практики являются:

**ООО «ИнфоТех»;**

**Институт Аналитического Приборостроения РАН (ИАП РАН);**

**ООО «КИНЕФ»;**

**АО «СПИК СЗМА».**

### 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	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 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.	
2. Описание рабочего места и задания на предприятии, где проходит практика	
3. Выполнение индивидуального задания.	
4. Оформление отчета по практике. Передача руководителю практики от кафедры посредством электронной почты. Подготовка презентации результатов практики.	

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	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	
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 преддипломную 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