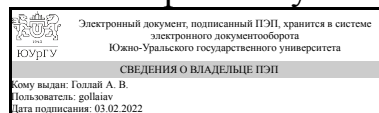


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
Высшая школа электроники и  
компьютерных наук



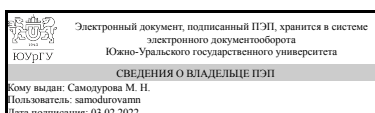
А. В. Голлой

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА практики

**Практика** Производственная практика, эксплуатационная практика  
для направления 12.03.01 Приборостроение  
**Уровень** Бакалавриат  
**профиль подготовки** Приборы, комплексы и элементная база приборостроения  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Информационно-измерительная техника

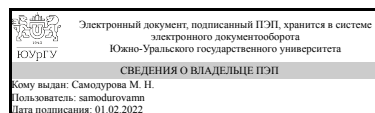
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 945

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., доц.



М. Н. Самодурова

Разработчик программы,  
д.техн.н., доц., профессор



М. Н. Самодурова

# **1. Общая характеристика**

## **Вид практики**

Производственная

## **Тип практики**

эксплуатационная

## **Форма проведения**

Дискретно по видам практик

## **Цель практики**

Глобальная цель производственной практики бакалавров является углубление общего информационного образования и информационной культуры студентов, закрепление полученных студентами теоретических знаний и приобретение практического опыта в области профессиональной деятельности, включающей исследования, разработки и технологии, направленные на развитие теории, производство и применение приборов и систем, предназначенных для получения, регистрации и обработки информации об окружающей среде, технических и биологических объектах. При этом объектами профессиональной деятельности бакалавров являются:

- электронно-механические, магнитные, электромагнитные, оптические, теплофизические, акустические и акустооптические методы;
- приборы, комплексы, системы и элементная база приборостроения;
- технология производства элементов, приборов и систем, а также программное обеспечение и информационно-измерительные технологии в приборостроении.

## **Задачи практики**

Для достижения цели производственной практики необходимо развитие:

- способности совершенствовать и повышать свой интеллектуальный и общекультурный уровень ;
- способности к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности, заключающейся в систематическом самостоятельном изучении специальной научной литературы, нормативно-технических документов, правовых актов, методических и патентных материалов;
- способностей использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом;
- способности проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности;
- способности адаптироваться к новым ситуациям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности;
- способности профессионально эксплуатировать современное оборудование и приборы;
- способности к организации работы коллективов исполнителей, к принятию

организационно-управленческих решений в условиях различных мнений и оценке последствий принимаемых решений;

- способности организовать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых приборных систем и их элементов;
- способности к разработке планов и программ организации инновационной деятельности на предприятии.

### Краткое содержание практики

Производственная практика проходит в четвертом семестре. Длительность практики 4 недели (6 зач. единиц).

При прохождении практики студентом происходит углубление его общего информационного образования и информационной культуры, закрепление полученных теоретических знаний и приобретение практического опыта в области профессиональной деятельности, включающей исследования, разработки и технологии, направленные на развитие теории, производство и применение приборов и систем, предназначенных для получения, регистрации и обработки информации об окружающей среде, технических и биологических объектах.

### 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

Планируемые результаты освоения ОП ВО	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
ПК-1 Способность к проведению работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	Знает:
	Умеет:проводить работы в процессе эксплуатации приборов и комплексов по обработке и анализу научно-технической информации
	Имеет практический опыт:проведения работ в процессе эксплуатации приборов и комплексов по обработке и анализу научно-технической информации
ПК-3 Способность подготавливать элементы документации, программ проведения отдельных этапов работ и другие документы в соответствии с нормативными требованиями	Знает:
	Умеет:
	Имеет практический опыт:применения методики подготовки элементов документации, программ проведения отдельных этапов работ по вопросам эксплуатации приборов и комплексов
ПК-4 Способность организовывать и осуществлять работы по техническому контролю точности оборудования или контролю технологической оснастки	Знает:
	Умеет:
	Имеет практический опыт: выполнения работ по техническому контролю точности оборудования или контролю технологической оснастки на этапе эксплуатации приборов и систем
ПК-6 Способность контролировать	Знает:

соответствие технической документации разрабатываемых проектов и производственных процессов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции	<p>Умеет:</p> <p>Имеет практический опыт:контроля эксплуатационных характеристик приборных систем на соответствие технической документации разрабатываемых проектов и производственных процессов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции</p>
ПК-7 Готовность к выполнению функций по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции	<p>Знает:</p> <p>Умеет:</p> <p>Имеет практический опыт:выполнения функций по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний приборной продукции</p>

### 3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
<p>Введение в приборостроение и измерительную технику</p> <p>Теоретические основы измерительных и информационных технологий</p> <p>Методы и средства измерений</p> <p>Численные методы в инженерных расчетах</p> <p>Теория вероятностей и математическая статистика</p> <p>Основы построения баз данных</p> <p>Информатика и программирование</p> <p>Материалы электронных средств</p> <p>Специальные главы математики</p>	<p>Физические основы получения информации</p> <p>Технологии и средства передачи данных</p> <p>Автоматизированное конструирование приборных систем</p> <p>Конструкционные материалы в приборостроении</p> <p>Интеллектуальные средства измерений</p> <p>Экономика</p> <p>Стандартизация в приборостроении</p> <p>Компьютерные технологии в приборостроении</p> <p>Электромеханические измерительные и исполнительные устройства</p> <p>Экономика и управление на предприятии</p> <p>Взаимозаменяемость в приборостроении</p> <p>Метрология, стандартизация и сертификация</p> <p>Технология приборостроения</p> <p>Средства измерения учета жидкости и газа</p> <p>Основы инерциальной навигации</p> <p>Проектирование приборов учета жидкости и газа</p> <p>Теория гироскопических приборов</p> <p>Конструирование измерительных</p>

	<p>приборов</p> <p>Практикум по проектированию и конструированию приборов и систем</p> <p>Моделирование приборов</p> <p>Методики проектирования приборов</p> <p>Теория гироскопических стабилизаторов</p> <p>Производственная практика, научно-исследовательская работа (8 семестр)</p> <p>Производственная практика, производственно-технологическая практика (6 семестр)</p>
--	--

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым для прохождения данной практики и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
<p>Введение в приборостроение и измерительную технику</p>	<p>Знает: историю развития измерительной техники, современные проблемы приборостроительного производства., общие правила получения учебной информации. Иметь представление о содержании учебного плана выбранной специальности, о требованиях, предъявляемых к выпускнику вуза., сущность коррупционного поведения, формы его проявления в различных сферах общественной жизни; основные меры по предупреждению коррупции; действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в профессиональной деятельности и способы профилактики коррупции</p> <p>Умеет: моделировать системы и устройства получения информации об окружающей среде, природных и технических объектах., осуществлять исследования и разработки, направленные на создание и обеспечение функционирования устройств и систем предназначенных для передачи, приема и обработки информации., анализировать, толковать и применять правовые нормы о противодействии коррупционному поведению</p> <p>Имеет практический опыт: создания микропроцессорных устройств, моделирования, экспериментальной обработки данных., создания микропроцессорных устройств, моделирования, экспериментальной обработки данных.</p>
<p>Основы построения баз данных</p>	<p>Знает: принципы поиска, обработки и систематизации научно-технической информации; современные тенденции развития технологий в области построения баз данных; , теоретические</p>

	<p>основы построения и использования баз данных при моделировании процессов и объектов приборостроения; схемы и модели данных, правила обработки и хранения информации в базах данных; характеристики современных систем управления базами данных (СУБД); современные технологии организации баз данных.</p> <p>Умеет: использовать поисковые системы и базы данных научно-технической информации; осваивать новые технологии построения баз данных, использовать существующие и разрабатывать новые базы данных при моделировании процессов и объектов приборостроения; проектировать и создавать простейшие базы данных.</p> <p>Имеет практический опыт: поиска, обработки и систематизации научно-технической информации; чтения и анализа актуальной научной литературы в области построения баз данных, нормализации и оптимизации баз данных при создании продукции приборостроения.</p>
<p>Теоретические основы измерительных и информационных технологий</p>	<p>Знает: основные тенденции развития техники и технологий в области приборостроения; основы теории измерений; основные понятия теоретической метрологии; основные операции измерений и средства их реализации; основы теории точности измерений; математические модели средств измерений и измерительных каналов; основы анализа метрологических характеристик средств измерений в статическом режиме; методы расчета погрешностей средств измерений по функции преобразования и/или/структурной схеме. , основные принципы и методы поиска и анализа технической информации из различных источников; основные научные источники информации; основные способы анализа и обработки информации.</p> <p>Умеет: анализировать метрологические характеристики средств измерений; анализировать измерительные цепи; обосновывать выбор средств измерения для решения конкретных задач., отличать научные и ненаучные источники информации; сохранять и обрабатывать информацию в подходящем формате; формулировать запросы к глобальным базам данных.</p> <p>Имеет практический опыт: решения отдельных задач метрологического обеспечения средств</p>

	<p>измерений; решения проектных задач с использованием современных программных продуктов., самостоятельного обучения новым методам исследования в профессиональной области.</p>
<p>Теория вероятностей и математическая статистика</p>	<p>Знает: основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, типовые законы распределения случайных величин, особенности организации технического контроля с применением статистических методов, особенности применения статистических методов в метрологическом обеспечении приборов., вероятностные модели в измерительной технике; дисперсионный анализ; регрессионный анализ.  Умеет: применять математические пакеты программ для решения типовых задач теории вероятностей и математической статистики; использовать статистические методы в системах менеджмента качества, проводить контроль соответствия разрабатываемых проектов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции., выполнять однофакторный дисперсионный анализ и двухфакторный дисперсионный анализ; строить полиномиальные модели объекта исследования.  Имеет практический опыт: использования методов теории вероятностей и математической статистики для решения задач профессиональной деятельности по обработке результатов экспериментального исследования в процедурах технического контроля, применения статистических методов контроля соответствия., обработки экспериментальных данных;</p>
<p>Численные методы в инженерных расчетах</p>	<p>Знает: основные понятия теории приближенных чисел, основные методы решения систем линейных алгебраических уравнений, приближенного решения алгебраических и трансцендентных уравнений, интерполирования функций., способы обработки и представления данных экспериментальных исследований с использованием методов вычислительной математики.  Умеет: решать системы линейных алгебраических уравнений, алгебраические и трансцендентные уравнения, интерполировать функции., обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований с использованием методов вычислительной</p>

	<p>математики. Имеет практический опыт: разработки программного обеспечения методов вычислительной математики для решения профессиональных задач.</p>
Методы и средства измерений	<p>Знает: Основы метрологии: Основные понятия метрологии. Системы физических величин и их единиц. Виды и методы измерений. Результат измерения. Условия измерений. Обеспечение единства измерений. Погрешности измерений. Нормирование метрологических характеристик средств измерений. Модели погрешностей средств измерений. , Основы проведения технических измерений; методы для обработки данных полученных в ходе экспериментальных исследований; , методики юстировки элементов измерительных приборов.</p> <p>Умеет: использовать различные средства для проведения измерений; проводить поверку, наладку и регулировку оборудования., проводить экспериментальные исследования, проводить опытную поверку, наладку и регулировку приборов измерения электрических величин.</p> <p>Имеет практический опыт: проведения измерений физических величин; сборки измерительных схем и регулировки оборудования., получения и обработки данных при проведении экспериментальных исследований., обработки данных измерительного эксперимента.</p>
Специальные главы математики	<p>Знает: основные понятия векторного и комплексного анализа, теории рядов; основные математические методы специальных разделов математики, применяемые в исследовании профессиональных проблем., основания и основные методы теории рядов, теории поля, теории функции комплексного переменного, существующие междисциплинарные взаимосвязи и возможности использования изучаемых методов математического анализа при проведении исследований., принципы самообразования; основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации.</p> <p>Умеет: выбрать необходимые методы и средства теории рядов, теории поля, теории функции комплексного переменного в зависимости от требуемых целей, возникающих в процессе познания или в процессе решения формализованных задач в области</p>



	<p>профессиональной деятельности., определять возможности применения теоретических основ и теории поля, теории рядов и теории функций комплексного переменного для постановки и решения прикладных задач., самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.</p> <p>Имеет практический опыт: использования средств и методов векторного и комплексного анализа, теории рядов в и основ математического моделирования в практической деятельности при анализе измерительных сигналов, технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.</p>
Информатика и программирование	<p>Знает: основы теории информации: понятие и свойства информации. Меры и единицы представления, измерения и хранения информации., принципы, технологии и протоколы компьютерных сетей; основы комплексной защиты информации в компьютерных системах; шифрование информации; понятие электронной подписи; понятие информационной безопасности, виды угроз; компьютерные вирусы, вирусоподобные программы, виды антивирусных программ., технологии обработки числовой информации с помощью электронных таблиц; основные возможности пакета программ по автоматизации инженерно-технических расчетов, назначение, интерфейс, визуализация данных., технические и программные средства реализации информационных технологий; глобальные и локальные компьютерные сети; современные языки программирования, программное обеспечение и технологии программирования; средства автоматизации математических расчетов. современные языки программирования, программное обеспечение и технологии программирования; средства автоматизации математических расчетов., Классификация программного обеспечения. Понятие и назначение системного и служебного (сервисного) программного обеспечения. Операционные системы. Стандарты оформления документации ПО ЕСПД.</p> <p>Умеет: использовать возможности</p>

	<p>вычислительной техники и программного обеспечения, решать простые задачи алгоритмизации, создавать программы на языке высокого уровня. использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения, решать простые задачи алгоритмизации, создавать программы на языке высокого уровня. , использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач приборостроения; создавать простые базы данных; разрабатывать программное обеспечение несложных задач., использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения; решать простые задачи алгоритмизации; создавать программы на языке высокого уровня.</p> <p>Имеет практический опыт: поиска, хранения, обработки, анализа и представления информационных ресурсов; работы с электронными ресурсами научной библиотеки ЮУрГУ., работы с системами программирования; применения облачных сервисов Интернета., обработки текстовой информации; создания электронных презентаций; выполнения элементов нормативных технических документов из комплекса ЕСПД., работы на компьютере с прикладными программными средствами; навыками программирования и математического моделирования., разработки текстовой, программной документации в соответствии с нормативными требованиями ЕСПД.</p>
<p>Материалы электронных средств</p>	<p>Знает: природу электромагнитного поля; особенности поведения различных веществ в электромагнитном поле., основные свойства диэлектрических, проводниковых и магнитных материалов электронной техники; марки и характеристики основных материалов; закономерности изменения основных свойств материалов при их взаимодействии с внешним электрическим и магнитным полем.</p> <p>Умеет: выбирать материалы для использования в аппаратуре электронной техники с учетом характеристик материалов и влияния на их свойства внешних факторов., интерпретировать полученные в процессе измерений результаты, проводить их анализ, оформлять протоколы измерений.</p> <p>Имеет практический опыт: измерения</p>

	характеристик материалов; работы с информацией о технологии материалов электронных средств, об областях применения различных классов материалов в изделиях электронной аппаратуры., навыками работы с графиками, таблицами, диаграммами; методами корректной оценки погрешностей при проведении измерений с образцами материалов.
--	---

#### 4. Объем практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 6, часов 216, недель 4.

#### 5. Содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	Оформление документов, прохождение инструктажа.	8
2	Знакомство с производственным процессом и его организацией.	8
3	Определение целей и задач и составление календарного плана практики.	8
4	Проведение экскурсии по предприятию.	12
5	Выполнение задач, установленных календарным планом.	144
6	Оформление пояснительной записки.	32
7	Представление отчета по практике.	4

#### 6. Формы отчетности по практике

По окончании практики, студент предоставляет на кафедру пакет документов, который включает в себя:

- дневник прохождения практики, включая индивидуальное задание и характеристику работы практиканта организацией;
- отчет о прохождении практики.

Формы документов утверждены распоряжением заведующего кафедрой от 06.04.2016 №138.

#### 7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по практике

Вид промежуточной аттестации – дифференцированный зачет. Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

##### 7.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Семестр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс.балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	4	Текущий контроль	Проверка дневника практики	1	1	1: Выполнение в срок и на высоком уровне всех поставленных видов работ, предусмотренных программой практики, проявление самостоятельности, творческого подхода и инициативы. 0: Невыполнение в срок и/или на ненадлежащем уровне поставленных видов работ программы практики.	дифференцированный зачет
2	4	Текущий контроль	Отзыв руководителя практики	1	5	В контрольное мероприятие переносится оценка из отзыва руководителя практики от предприятия.	дифференцированный зачет
3	4	Промежуточная аттестация	При оценке результатов практики учитывается количество и качество выполнения всех предусмотренных программой видов деятельности, а также качество оформления отчетной документации и своевременное представление ее на проверку.	-	5	5: ставится студенту, который выполнил в срок и на высоком уровне все виды работ, предусмотренные программой практики, проявил самостоятельность, творческий подход и инициативу, в установленные сроки представил качественный и аккуратно оформленный отчет. 4: ставится студенту, который полностью выполнил весь намеченный объем практики, но не проявил инициативу, допустил	дифференцированный зачет

						<p>небрежности и неточности в оформлении отчетной документации. 3: ставится студенту, который выполнил программу практики, но не проявил глубоких теоретических знаний и умений применять их на практике, допустил ошибки в оформлении отчетной документации. 2: ставится студенту, который не выполнил программу практики и не представил на проверку в установленный срок отчетную документацию.</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--

## 7.2. Процедура проведения, критерии оценивания

На зачет по практике студент представляет электронном виде на портале "Электронный ЮУрГУ 2.0" индивидуальное задание по практике, дневник прохождения практики, отзыв руководителя практики с рекомендуемой оценкой. На промежуточной аттестации по результатам проведенной работы (текущей аттестации), результатам защиты отчета по практике и предоставления дневника практики и отзыва руководителя с предприятия начисляются баллы в соответствии со следующим порядком: отлично: ставится студенту, который выполнил в срок и на высоком уровне все виды работ, предусмотренные программой практики, проявил самостоятельность, творческий подход и инициативу, в установленные сроки представил качественный и аккуратно оформленный отчет; хорошо: ставится студенту, который полностью выполнил весь намеченный объем практики, но не проявил инициативу, допустил небрежности и неточности в оформлении отчетной документации; удовлетворительно: ставится студенту, который выполнил программу практики, но не проявил глубоких теоретических знаний и умений применять их на практике, допустил ошибки в оформлении отчетной документации; неудовлетворительно: ставится студенту, который не выполнил программу практики и не представил на проверку в установленный срок отчетную документацию. Рейтинг рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации и выражается в процентах. Баллы за семестр (6 баллов максимум) и баллы на дифференцированном зачете (5 баллов максимум) суммируются и в зависимости от баллов получаем рейтинг

обучающегося, выраженный в процентах, который переводим в оценку используя шкалу набранных баллов 10-11 оценка «Отлично»; 8-9 набранных баллов оценка «Хорошо»; набранных баллов 6-7 оценка «Удовлетворительно»; набранных баллов 0-5 оценка «Неудовлетворительно». На доклад студенту дается 15 минут, время на ответы - 15 минут.

### 7.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	3
ПК-1	Умеет: проводить работы в процессе эксплуатации приборов и комплексов по обработке и анализу научно-технической информации	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: проведения работ в процессе эксплуатации приборов и комплексов по обработке и анализу научно-технической информации	+	+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: применения методики подготовки элементов документации, программ проведения отдельных этапов работ по вопросам эксплуатации приборов и комплексов	+	+	+
ПК-4	Имеет практический опыт: выполнения работ по техническому контролю точности оборудования или контролю технологической оснастки на этапе эксплуатации приборов и систем	+	+	+
ПК-6	Имеет практический опыт: контроля эксплуатационных характеристик приборных систем на соответствие технической документации разрабатываемых проектов и производственных процессов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции	+	+	+
ПК-7	Имеет практический опыт: выполнения функций по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний приборной продукции	+	+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

### Печатная учебно-методическая документация

*а) основная литература:*

1. Сергеев, А. Г. Метрология Учеб. для вузов А. Г. Сергеев. - М.: Логос, 2005. - 269,[1] с. ил.

*б) дополнительная литература:*

1. Сергеев, А. Г. Метрология Учеб. для вузов А. Г. Сергеев. - М.: Логос, 2005. - 269,[1] с. ил.

*из них методические указания для самостоятельной работы студента:*

1. Структура отчета о практике
2. Курсовое и дипломное проектирование. Общие требования к содержанию и оформлению

## Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Васильков, Д.В. Основы метрологии: учебное пособие для вузов. [Электронный ресурс] / Д.В. Васильков, Т.Б. Кочина, Т.П. Кочеткова. — Электрон. дан. — СПб. : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2012. — 79 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/63682">http://e.lanbook.com/book/63682</a> — Загл. с экрана.

## 9. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

## 10. Материально-техническое обеспечение практики

Место прохождения практики	Адрес места прохождения	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики
АО "Промышленная Группа "Метран"	454138, Челябинск, пр-т Новоградский, 15	Датчики, калибраторы и экспериментальный полигон.
ПАО "Челябинский металлургический комбинат"	454047, Челябинск, 2-я Павелецкая, 14	Цех ремонта электроизмерительных приборов
ФБУ "Челябинский ЦСМ"	454020, Челябинск, Энгельса, 101	Лаборатория по поверке средств измерений