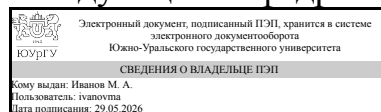


УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой



М. А. Иванов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА практики

**Практика** Учебная практика (ознакомительная)

для направления 15.04.01 Машиностроение

**Уровень** Магистратура

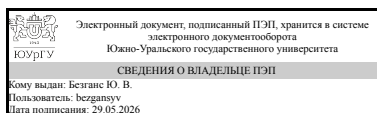
**магистерская программа** Цифровое проектирование и производство сварных конструкций из высокопрочных сталей

**форма обучения** очная

**кафедра-разработчик** Оборудование и технология сварочного производства

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 14.08.2020 № 1025

Разработчик программы,  
старший преподаватель



Ю. В. Безганов

# 1. Общая характеристика

## Вид практики

Учебная

## Тип практики

ознакомительная

## Форма проведения

Дискретно по видам практик

## Цель практики

Целью учебной практики магистрантов является изучение и усвоение основ педагогической и учебно-методической работы при выполнении основных функций преподавателя в высшем учебном заведении.

Знакомство и усвоение студентами производственных навыков работы с оборудованием и установками, производством.

## Задачи практики

- Углубление, систематизация и закрепление технических знаний полученных при изучении дисциплин;
- Подготовка к углубленному и осознанному изучению, профессиональных дисциплин на основе полученных практических навыков на промышленных предприятиях;
- Знакомство с организацией управления машиностроительным, трубным, строительным и монтажным производством и выпускаемой продукцией.

## Краткое содержание практики

Определение списка тем индивидуальных заданий по практике.

Подготовка к проведению практических занятий.

Знакомство с технологией изготовления различных узлов и деталей.

Освоение программного обеспечения практического умения существующих технологических операций.

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

| Планируемые результаты освоения ОП<br>ВО                           | Планируемые результаты обучения при<br>прохождении практики                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1 Организация, подготовка и контроль<br>сварочного производства | Знает:<br>Умеет: обрабатывать и анализировать<br>результаты экспериментальных и<br>исследовательских работ по сварочному<br>производству |

Имеет практический опыт:

### 3. Место практики в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Перечень последующих дисциплин, видов работ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Системы автоматизированного проектирования в сварке</p> <p>Прочность и долговечность сварных конструкций</p> <p>Роботизация сборочно-сварочных операций</p> <p>Свариваемость высокопрочных сталей и сплавов</p> <p>Сварка специальных сталей и сплавов</p> <p>Разработка 3D-моделей сварных конструкций</p> <p>Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр)</p> <p>Производственная практика (научно-исследовательская работа) (1 семестр)</p> | <p>Автоматизация сварочных процессов</p> <p>Физические процессы в металлах при сварке</p> <p>Специальные методы сварки и пайки</p> <p>Металловедение и термическая обработка высокопрочных сталей и сварных соединений из них</p> <p>Механическая и геометрическая неоднородность сварных соединений</p> <p>Производственная практика (научно-исследовательская работа) (3 семестр)</p> <p>Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (2 семестр)</p> <p>Производственная практика (преддипломная) (4 семестр)</p> <p>Производственная практика (научно-исследовательская работа) (4 семестр)</p> |

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

| Дисциплина                                   | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Свариваемость высокопрочных сталей и сплавов | <p>Знает: технические требования, предъявляемые к применяемым при сварке материалам</p> <p>Умеет: разрабатывать планы проведения экспериментальных и исследовательских работ по сварочному производству</p> <p>Имеет практический опыт: в организации разработки и внедрения в производство новых сварочных материалов</p>                                                                          |
| Роботизация сборочно-сварочных операций      | <p>Знает: основы технологии производства продукции; организацию сварочных работ в отрасли и на предприятии</p> <p>Умеет: разрабатывать планы по технической и технологической подготовке сварочного производства</p> <p>Имеет практический опыт: в разработке и реализации мероприятий по внедрению прогрессивной техники и технологии, улучшению использования технологического оборудования и</p> |

|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                         | оснастки, производственных площадей, повышению качества и надежности сварных конструкций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Разработка 3D-моделей сварных конструкций                               | <p>Знает: методические документы по технической подготовке сварочного производства</p> <p>Умеет: анализировать техническую документацию на соответствие нормативным документам и техническим условиям</p> <p>Имеет практический опыт: при проведении анализа технологичности сварных конструкций</p>                                                                                                           |
| Прочность и долговечность сварных конструкций                           | <p>Знает: методы проведения исследований и разработок в области совершенствования технологии</p> <p>Умеет: определять необходимость аттестации (сертификации) сварочного персонала, материалов, оборудования и технологий</p> <p>Имеет практический опыт:</p>                                                                                                                                                  |
| Сварка специальных сталей и сплавов                                     | <p>Знает: технические требования, предъявляемые к применяемым при сварке материалам</p> <p>Умеет: производить анализ и экспертизу технической (конструкторской и технологической) документации на соответствие нормативным документам и техническим условиям</p> <p>Имеет практический опыт: в организации и проведении работ по сварочным материалам внедряемым в производство</p>                            |
| Системы автоматизированного проектирования в сварке                     | <p>Знает: нормативные и методические документы по технической и технологической подготовке сварочного производства</p> <p>Умеет: производить анализ технической (конструкторской и технологической) документации на соответствие нормативным документам и техническим условиям</p> <p>Имеет практический опыт: проведения анализа технологичности сварных конструкций (изделий, продукции)</p>                 |
| Производственная практика (научно-исследовательская работа) (1 семестр) | <p>Знает: основы технологии производства продукции в организации</p> <p>Умеет: производить расчеты необходимой мощности производства, нормативов расхода материалов и энергоресурсов</p> <p>Имеет практический опыт: проведение анализа технологичности сварных конструкций (изделий, продукции). Определение потребности организации в квалифицированных сварщиках и специалистах сварочного производства</p> |
| Производственная практика (научно-исследовательская                     | Знает: методы проведения исследований и разработок в области совершенствования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                     |                                                  |
|---------------------|--------------------------------------------------|
| работа) (2 семестр) | технологии<br>Умеет:<br>Имеет практический опыт: |
|---------------------|--------------------------------------------------|

#### 4. Объём практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 3, часов 108, недель 2.

#### 5. Структура и содержание практики

| № раздела (этапа) | Наименование или краткое содержание вида работ на практике                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Кол-во часов |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1                 | Вводное собеседование и инструктаж по правилам внутреннего распорядка, технике безопасности, санитарно-гигиеническим и противопожарным мероприятиям, получение задания у руководителя.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 8            |
| 2                 | Экскурсия по предприятию для ознакомления: - с технологическим процессом изготовления узлов; - с лабораториями по контролю сварных изделий; - с проводимыми исследованиями на предприятии; - с существующим технологическим процессом и литературой; - проведение расширенного литературного обзора по теме исследования; - с правилами эксплуатации и обслуживания технологического оборудования; - с вопросами обеспечения безопасности жизнедеятельности при эксплуатации технологического оборудования. Знакомство с методической литературой; Изучение инструкций на оборудование и установки; Систематизация полученных знаний. | 88           |
| 3                 | Обработка и систематизация собранного фактического материала. Написание отчета по практике и заполнение дневника практики.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 12           |

#### 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 зав. кафедрой от 01.09.2015 №1.

#### 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 П        |
|------|---------|------------------|------------------------------------|-----|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 1    | 2       | Текущий контроль | Собеседование                      | 1   | 3         | При оценивании результатов мероприятия используется бально-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Через неделю после получения задания по практике обучающийся приходит к руководителю практики на устное собеседование. Максимальны балл - 3. Выбор изделия соответствующего заданию - 1 балл Знание технологического процесса изготовления изделия - 1 балл Выбор способа контроля качества изделия 1 балл. | дифференциров<br>зачет |
| 2    | 2       | Текущий контроль | Контроль ведения дневника практики | 1   | 10        | Оформленный отчет и дневник по практике обучающийся предоставляет на следующий день после окончания практики. Дневник практики и отчет по практике оценивается по правильности оформления и содержания отчета, максимальный балл - 10. Весовой коэффициент мероприятия - 1. Критерии оценивания: 10                                                                                                                                                                                                      | дифференциров<br>зачет |

|   |   |       |                  |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                        |
|---|---|-------|------------------|---|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|   |   |       |                  |   |    | <p>баллов - дневник и отчет практики оформлены согласно требованиям, сданы в срок и индивидуальное задание выполнено полностью. при нарушении сроков сдачи дневника практики оценка снижается на 1 балл. при нарушении сроков сдачи отчета практики оценка снижается на 1 балл при нарушении сроков календарного графика при прохождении практики без уважительной причины оценка снижается на 1 балл за каждый пункт. при несоответствии оформления отчета по практике требованиям, оценка снижается на 1 балл. при отсутствии или несоответствии в отчете пункта из индивидуального задания оценка снижается на 1 балл за каждый пункт. 0 баллов - дневник и отчет практики ведется эпизодически или не ведется совсем; собранные материалы не позволяют выполнить индивидуальное задание; текст разделов отчета не соответствует нормативным документам.</p> |                        |
| 3 | 2 | Бонус | Бонусное задание | - | 10 | <p>Обучающийся представляет проекты документов, которые он составлял, или участвовал в</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | дифференциров<br>зачет |

|   |   |                          |                          |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                          |
|---|---|--------------------------|--------------------------|---|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|   |   |                          |                          |   |    | составлении при прохождении практики и иные документы, характеризующие деятельность предприятия. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Максимально возможная величина бонус-рейтинга +10 %.                                                                                                                                                                 |                          |
| 4 | 2 | Промежуточная аттестация | Дифференцированный зачет | - | 20 | Мероприятие промежуточной аттестации проходит в форме защиты отчета по практике перед комиссией, назначенной заведующим кафедрой. При оценке учитываются содержание и правильность оформления обучающимся дневника и отчета по практике; отзывы руководителей практики от организации и кафедры; характеристика руководителя от организации; ответы на вопросы в ходе защиты отчета. Защита отчета по практике, как правило, состоит в коротком докладе (5–8 минут) обучающегося с представлением соответствующего | дифференцированный зачет |

|  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
|--|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  | <p>материала и ответы на заданные вопросы членов комиссии. 15 баллов – при защите обучающийся показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует терминологией, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы 10 баллов – при защите обучающийся показывает знание вопросов темы, оперирует терминологией, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы 5 баллов – при защите обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы. 0 баллов – при защите обучающийся затрудняется отвечать на поставленные вопросы по его теме, не владеет сварочной терминологией. при ответе допускает существенные ошибки.</p> <p>Максимальное количество баллов за защиту отчета – 15 баллов.</p> <p>Характеристика руководителя от организации: - 5 баллов – в характеристике руководителя от</p> |  |
|--|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|--|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  | <p>организации, работа обучающегося оценена на «отлично». - 4 балла – в характеристике руководителя от организации, работа обучающегося оценена на «хорошо». - 3 балла – в характеристике руководителя от организации, работа обучающегося оценена на «удовлетворительно».</p> <p>Максимум на защите отчета по практике возможно набрать 20 баллов. На дифференцированном зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по практике на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> |  |
|--|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 7.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Мероприятие промежуточной аттестации проходит в форме защиты отчета по практике перед комиссией, назначенной заведующим кафедрой. При оценке учитываются содержание и правильность оформления обучающимся дневника и отчета по практике; отзывы руководителей практики от организации и кафедры; характеристика руководителя от организации; ответы на вопросы в ходе защиты отчета. Защита отчета по практике, как правило, состоит в коротком докладе (5–8 минут) обучающегося с представлением соответствующего материала и ответы на заданные вопросы членов комиссии. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)

## 7.3. Оценочные материалы

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                   | №<br>КМ |   |   |   |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---|---|---|
|             |                                                                                                                       | 1       | 2 | 3 | 4 |
| ПК-1        | Умеет: обрабатывать и анализировать результаты экспериментальных и исследовательских работ по сварочному производству | +       | + | + | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

### Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

1. Учебная практика по направлению 15.04.01 Машиностроение.  
Методические указания

### Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы            | Наименование ресурса в электронной форме          | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---|---------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Ситников, С.Г. Производственный менеджмент на предприятиях электросвязи. Учебное пособие для вузов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2013. — 276 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/11844">http://e.lanbook.com/book/11844</a> — Загл. с экрана. |
| 2 | Основная литература       | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Лупачев, В.Г. Безопасность труда при производстве сварочных работ. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Минск : "Вышэйшая школа", 2008. — 192 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/65540">http://e.lanbook.com/book/65540</a> — Загл. с экрана                                     |
| 3 | Основная литература       | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Лупачев, В.Г. Общая технология сварочного производства. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Минск : "Вышэйшая школа", 2011. — 287 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/65573">http://e.lanbook.com/book/65573</a> — Загл. с экрана.                                               |
| 4 | Основная литература       | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Голованов, А.Н. Планирование эксперимента. Учебное пособие. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Томск : ТГУ, 2011. — 76 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/44958">http://e.lanbook.com/book/44958</a> — Загл. с экрана                                                          |
| 5 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Горелик, О.М. Производственный менеджмент: принятие и реализация управленческих решений (для бакалавров). [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : КноРус, 2015. — 270 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/53524">http://e.lanbook.com/book/53524</a> — Загл. с экрана.          |
| 6 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Томас, К.И. Технология сварочного производства : учебное пособие. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Томск : ТПУ, 2011. — 247 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/10324">http://e.lanbook.com/book/10324</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 "ЧЭМК"                                                                | 454081, г. Челябинск, ул. Героев Танкограда, 80-п | Основное технологическое оборудование цехов и лабораторий завода                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Кафедра<br>Оборудование и<br>технология сварочного<br>производства ЮУрГУ | 454080, Челябинск, пр-кт Ленина, 76               | Контроль качества сварных соединений<br>Агрегат вакуум контроля<br>Дефектоскоп Пмд-3м<br>Дефектоскоп Удм-1м<br>Микроскоп Мим-6<br>Термическая обработка<br>Станок сверлильный 2Н125Л<br>Машина испытательная УКИ-10м<br>Теория сварочных процессов<br>Сварочные источники для ручной дуговой сварки «Сварог»<br>Теоретические основы диагностики и надежности<br>Станок полировальный 3Е881М<br>Роботизированной сварки<br>Сварочный робот и позиционер FANUC<br>Дуговая сварка плавлением<br>Комплект оборудования «Автоматизация машиностроения»<br>Свар. Технологии – 4комплекта;<br>Тренажер сварщика – 4 комплекта<br>Автомат дуговой сварки АДС-1000<br>Аппарат сварочный ТС-17М<br>Сварка давлением<br>Машина д/точечн св. МТП 50-7<br>Машина шовная МШ-1601<br>Машина сварочная МСП-100 |

|                                       |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                       |                                           | Машина сварочная МТПГ-75<br>Машина разрывная УМ-5<br>Машина для стыковой сварки МС-25<br>Машина для ультразвуковой сварки<br>УД-04М<br>Машина холодной сварки МСП-35<br>Источники питания для сварки<br>Выпрямитель ВС-500<br>Выпрямитель ВсС-300<br>Выпрямитель ВДУ-504<br>Трансформатор ТС-500<br>Трансформатор ТСД-1000<br>Генератор ПС-300<br>Генератор ПС-500 |
| ООО "Мечел-Кокс"                      | 454047, г. Челябинск, 2-я Павелецкая, 14  | Основное технологическое оборудование цехов и лабораторий завода                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| АО "Челябинский трубопрокатный завод" | 454129, Челябинск, Машиностроителей, 21   | Основное технологическое оборудование цехов и лабораторий завода                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| АО "Трубодеталь"                      | 454904, г. Челябинск, ул. Челябинская, 23 | Основное технологическое оборудование цехов и лабораторий завода                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |