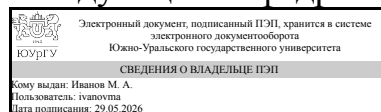


УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой



М. А. Иванов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА практики

**Практика** Производственная практика (научно-исследовательская работа)  
для направления 15.04.01 Машиностроение

**Уровень** Магистратура

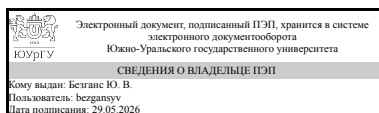
**магистерская программа** Цифровое проектирование и производство сварных конструкций из высокопрочных сталей

**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

Производственная

### Тип практики

научно-исследовательская работа

### Форма проведения

Дискретно по периодам проведения практик

### Цель практики

Проведение научных исследований под руководством опытного преподавателя

### Задачи практики

самостоятельное выполнение расчетов;  
составление отчетов;  
проведения анализа и обработки результатов исследования.

### Краткое содержание практики

Расширение профессиональных знаний, получаемых магистрами в процессе обучения, и формирование практических умений и навыков ведения самостоятельной научно-исследовательской работы

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

| Планируемые результаты освоения ОП ВО                           | Планируемые результаты обучения при прохождении практики                                 |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1 Организация, подготовка и контроль сварочного производства | Знает: методы проведения исследований и разработок в области организации сварочных работ |
|                                                                 | Умеет:                                                                                   |
|                                                                 | Имеет практический опыт:                                                                 |

## 3. Место практики в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ                                           | Перечень последующих дисциплин, видов работ                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Прочность и долговечность сварных конструкций<br>Роботизация сборочно-сварочных операций | Автоматизация сварочных процессов<br>Физические процессы в металлах при сварке<br>Металловедение и термическая обработка |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Свариваемость высокопрочных сталей и сплавов<br>Специальные методы сварки и пайки<br>Сварка специальных сталей и сплавов<br>Механическая и геометрическая неоднородность сварных соединений<br>Системы автоматизированного проектирования в сварке<br>Разработка 3D-моделей сварных конструкций<br>Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (2 семестр)<br>Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр)<br>Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)<br>Производственная практика (научно-исследовательская работа) (1 семестр) | высокопрочных сталей и сварных соединений из них<br>Производственная практика (преддипломная) (4 семестр)<br>Производственная практика (научно-исследовательская работа) (4 семестр) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

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

| Дисциплина                                                      | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Роботизация сборочно-сварочных операций                         | Знает: основы технологии производства продукции; организацию сварочных работ в отрасли и на предприятии<br>Умеет: разрабатывать планы по технической и технологической подготовке сварочного производства<br>Имеет практический опыт: в разработке и реализации мероприятий по внедрению прогрессивной техники и технологии, улучшению использования технологического оборудования и оснастки, производственных площадей, повышению качества и надежности сварных конструкций |
| Механическая и геометрическая неоднородность сварных соединений | Знает: методы проведения исследований и разработок в области совершенствования технологии и организации сварочных работ<br>Умеет: разрабатывать планы проведения экспериментальных и исследовательских работ по сварочному производству<br>Имеет практический опыт: руководства исследовательскими и экспериментальными работами по совершенствованию методов и технологии выполнения сварочных работ                                                                         |
| Свариваемость высокопрочных                                     | Знает: технические требования, предъявляемые к                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| сталей и сплавов                                    | <p>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>                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 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>                                                                                                                                                   |
| Специальные методы сварки и пайки                   | <p>Знает: анализировать направления развития отечественной и зарубежной сварочной науки и техники</p> <p>Умеет: производить расчеты необходимой мощности производства, нормативов расхода материалов и энергоресурсов</p> <p>Имеет практический опыт: в организации разработке и внедрении в производство прогрессивных методов сварки, новых сварочных материалов и оборудования, обеспечивающих сокращение затрат труда, соблюдение требований охраны труда и окружающей среды, экономию материальных и энергетических ресурсов</p> |
| 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>                                                                                                                                                                                                                                  |
| 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>                                                                                                                                        |
| Прочность и долговечность сварных конструкций       | <p>Знает: методы проведения исследований и разработок в области совершенствования</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                      | технологии<br>Умеет: определять необходимость аттестации (сертификации) сварочного персонала, материалов, оборудования и технологий<br>Имеет практический опыт:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Учебная практика<br>(ознакомительная) (2 семестр)                                    | Знает:<br>Умеет: обрабатывать и анализировать результаты экспериментальных и исследовательских работ по сварочному производству<br>Имеет практический опыт:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Производственная практика<br>(технологическая, проектно-технологическая) (2 семестр) | Знает: организацию сварочных работ в отрасли и производственные мощности организации<br>Умеет: производить анализ и экспертизу технической (конструкторской и технологической) документации на соответствие нормативным документам и техническим условиям<br>Имеет практический опыт: организации разработки и внедрения в производство прогрессивных методов сварки, новых сварочных материалов и оборудования, обеспечивающих сокращение затрат труда, соблюдение требований охраны труда и окружающей среды, экономию материальных и энергетических ресурсов |
| Производственная практика<br>(научно-исследовательская работа) (1 семестр)           | Знает: основы технологии производства продукции в организации<br>Умеет: производить расчеты необходимой мощности производства, нормативов расхода материалов и энергоресурсов<br>Имеет практический опыт: проведение анализа технологичности сварных конструкций (изделий, продукции). Определение потребности организации в квалифицированных сварщиках и специалистах сварочного производства                                                                                                                                                                 |
| Производственная практика<br>(научно-исследовательская работа) (2 семестр)           | Знает: методы проведения исследований и разработок в области совершенствования технологии<br>Умеет:<br>Имеет практический опыт:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

#### 4. Объём практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 6, часов 216, недель 12.

#### 5. Структура и содержание практики

| № раздела | Наименование или краткое содержание вида работ на практике | Кол-во часов |
|-----------|------------------------------------------------------------|--------------|
|-----------|------------------------------------------------------------|--------------|

| (этапа) |                                                                                                                                                                                                                                                 |     |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1       | Проведение научных и исследовательских работ в области сварки, родственных процессов и технологий, а также в смежных областях согласно двухлетнему плану работ по НИР (приведен в методических рекомендациях к самостоятельной работе студента) | 216 |

## 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    | 3       | Текущий контроль | Перечень факторов и план эксперимента | 1   | 1         | Максимальный балл за мероприятие - 1. Обучающийся должен дать описание: -перечень факторов (которые оказывают влияние на объект, например, внутренне давление, внешняя сила, циклические нагрузки и т.п.); - план эксперимента (обязательно указать марки всех материалов, привести чертежи всех образцов, например, для мех. испытаний, разработать шаблоны таблиц для занесения экспериментальных данных). За | дифференциров<br>зачет |

|   |   |                          |                                                        |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                          |
|---|---|--------------------------|--------------------------------------------------------|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|   |   |                          |                                                        |   |   | выполнение этого пункта выставляется 1 балл.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                          |
| 2 | 3 | Текущий контроль         | Методика обработки эксперимента и ожидаемые результаты | 1 | 1 | Максимальный балл за мероприятие - 1. Обучающийся должен дать описание: - методика обработки эксперимента (формулы и зависимости между получаемыми в эксперименте значениями и требуемыми результатами) - ожидаемые результаты (описание того, к чему приведет данный эксперимент, что будет получено в итоге, какие есть риски и неточности в проведении эксперимента) За выполнение этого пункта выставляется 1 балл.             | дифференцированный зачет |
| 3 | 3 | Промежуточная аттестация | Дифференцированный зачет                               | - | 3 | На дифференцированном зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по практике на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Процедура зачета является обязательной для всех обучающихся. Максимальный балл за данное мероприятие - 3 балла. Мероприятие промежуточной аттестации проходит в форме защиты отчета по практике (презентации) перед | дифференцированный зачет |

|  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|--|--|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  |  | комиссией,<br>назначенной<br>заведующим<br>кафедрой - 2 балла<br>если обучающийся<br>сделал доклад четко<br>по плану презентации<br>не путается в<br>изложении<br>материала, 1 балл<br>если плохо<br>ориентируется в<br>материалах<br>презентации и не<br>может дать четкие<br>пояснения на<br>вопросы комиссии, 0<br>- баллов при<br>отсутствии доклада.<br>Обучающийся<br>оформил материалы<br>своей работы в<br>презентации -1 балл. |  |
|--|--|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 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 |
| ПК-1        | Знает: методы проведения исследований и разработок в области организации сварочных работ | +       | + | + |

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. Методические указания к НИР

### Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы            | Наименование ресурса в электронной форме          | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---|---------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Основная литература       | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Аникейчик, Н.Д. Планирование и управление НИР и ОКР. Учебное пособие. [Электронный ресурс] / Н.Д. Аникейчик, И.Ю. Кинжагулов, А.В. Федоров. — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2016. — 192 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/91369">http://e.lanbook.com/book/91369</a> — Загл. с экрана.                                                |
| 2 | Основная литература       | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Даниленко, О.В. Теоретико-методологические аспекты подготовки и защиты научно-исследовательской работы. [Электронный ресурс] / О.В. Даниленко, И.Н. Корнева, Тихонова Я.Г.. — Электрон. дан. — М. : ФЛИНТА, 2016. — 182 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/83895">http://e.lanbook.com/book/83895</a> — Загл. с экрана.                    |
| 3 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Вострокнутов, Е.В. Внеучебная научно-исследовательская деятельность студента технического вуза. Учебная программа и методические рекомендации к факультативному курсу. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Пенза : ПензГТУ, 2013. — 20 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/62638">http://e.lanbook.com/book/62638</a> — Загл. с экрана. |
| 4 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Клещева, И.В. Оценка эффективности научно-исследовательской деятельности студентов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2014. — 92 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/70987">http://e.lanbook.com/book/70987</a> — Загл. с экрана.                                                                                    |
| 5 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Кудрявцева, Т.А. Научно-исследовательская работа: учебно-методическое пособие. [Электронный ресурс] / Т.А. Кудрявцева, Л.А. Забодалова. — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2015. — 32 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/91511">http://e.lanbook.com/book/91511</a> — Загл. с экрана.                                                     |
| 6 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Сибэгатуллина, А.М. Организация проектной и научно-исследовательской деятельности: учебное пособие. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2012. — 92 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/74812">http://e.lanbook.com/book/74812</a> — Загл. с экрана.                                                                  |

### 9. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

1. ANSYS-ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (Mechanical, Fluent, CFX, Workbench, Maxwell, HFSS, Simplorer, Designer, PowerArtist, RedHawk)(бессрочно)
2. ASCON-Компас 3D(бессрочно)
3. -SYSWELD, Visual-Weld, Weld Planner, Pam-Assembly(бессрочно)

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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Кафедра<br>Оборудование и технология сварочного производства<br>ЮУрГУ | 454080,<br>Челябинск, пр-кт Ленина, 76 | <p>Программно-аппаратный комплекс для моделирования процессов сварки и движения сварочного робота (ESI SYSWELD, WELDPLANNER, FANUC ROBOGUIDE) и выполнения работизированной сварки в составе сварочного робота и двухосевого позиционера Fanuc, участка пробоподготовки (MIG/MAG, TIG сварка и плазменная резка CBAPOГ).</p> <p>Лаборатория ручной дуговой сварки (источники питания CBAPOГ 250).</p> <p>Оборудование для автоматической сварки под флюсом (АДФ-1000 с трактором ТС-17М), полуавтоматической сварки в смеси газов (КЕМРРІ), лазерной сварки, пайки и наплавки, сварки пластмасс.</p> <p>Лаборатория сварки давлением включающая в себя оборудование для контактной точечной и шовной сварки, для ультразвуковой и конденсаторной сварки, для стыковой сварки оплавлением.</p> <p>Лаборатория контроля качества с оборудованием для проведения визуального и измерительного контроля и ультразвукового контроля сварных соединений.</p> <p>Обучающиеся могут использовать весь спектр оборудования и программного обеспечения в области сварки, родственных процессов и технологий, имеющиеся на кафедре.</p> |