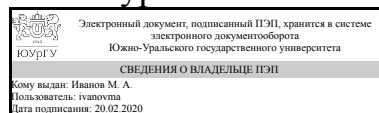


УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
Материаловедение и  
металлургические технологии



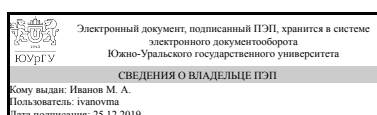
М. А. Иванов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**научных исследований**  
**к ОП ВО от 26.06.2019 №084-2123**

Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук  
для направления 15.06.01 Машиностроение  
Уровень подготовка кадров высшей квалификации  
направленность программы Сварка, родственные процессы и технологии (05.02.10)  
форма обучения заочная  
кафедра-разработчик Оборудование и технология сварочного производства

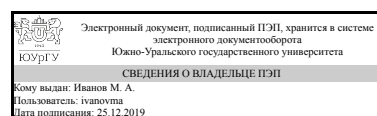
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.06.01 Машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 30.07.2014 № 881

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



М. А. Иванов

Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., заведующий  
кафедрой



М. А. Иванов

# 1. Общая характеристика

## Форма проведения

Дискретно по периодам проведения практик

## Цель научных исследований

Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) под руководством научного руководителя

## Задачи научных исследований

Подготовка и написание основного текста научно-квалификационной работы (диссертации)

## Краткое содержание научных исследований

Расширение профессиональных знаний, получаемых аспирантами в процессе обучения, и формирование практических умений и навыков ведения самостоятельной научно-исследовательской работы по написанию научно-квалификационной работы (диссертации)

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате выполнения научных исследований

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения при прохождении практики (ЗУНы)
ОПК-1 способностью научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства	Знать: новые решения в области сварки, родственных процессов и технологий, применительно к тематике исследования
	Уметь: оценивать сделанные технические решения в рамках подготовки научно-квалификационной работы (диссертации)
	Владеть: навыками составления отчета и выводов по работе
ОПК-5 способностью планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов	Знать: методику планирования и проведения исследований
	Уметь: проводить научные исследования по теме научно-квалификационной работы (диссертации) и оценивать их результаты
	Владеть: способностью адекватно оценить получаемые результаты в целом по теме научно-квалификационной работы (диссертации)
ОПК-6 способностью профессионально излагать результаты своих исследований и	Знать: способы представления научных результатов

представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций	Уметь:подготавливать презентацию по результатам исследований
	Владеть:навыками представления своих исследований в формате презентации и научно-квалификационной работы (диссертации)
ПК-4.2 умением разрабатывать высокоэффективные ресурсосберегающие технологии соединения материалов, методы проектирования прочных и надежных сварных конструкций, сварочного оборудования, технологических и робототехнических комплексов для производства сварных изделий, методы управления параметрами технологических процессов для обеспечения стабильности качества и свойств сварных соединений	Знать:технологии соединения материалов, методы проектирования прочных и надежных сварных конструкций, сварочного оборудования, технологических и робототехнических комплексов для производства сварных изделий
	Уметь:умением систематизировать и упорядочивать различные материалы в области технологии соединения материалов, методы проектирования прочных и надежных сварных конструкций, сварочного оборудования, технологических и робототехнических комплексов для производства сварных изделий
	Владеть:навыками обобщения научного исследования

### 3. Место научных исследований в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Иностранный язык Статистическая обработка данных, стохастический анализ и планирование эксперимента	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук (9 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам аспиранта, необходимым для выполнения научных исследований и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Иностранный язык	Уметь: пользоваться базовой специальной терминологией в области сварочного производства Владеть: навыками общения с редакторами иностранных изданий
Статистическая обработка данных, стохастический анализ и планирование эксперимента	Знать: основы планирования эксперимента Уметь: осуществлять статистическую обработку экспериментальных данных Владеть: навыками оформления и логического

#### 4. Время проведения

Время проведения научных исследований (номер уч. недели в соответствии с графиком) с 24 по 43

#### 5. Этапы и объем научных исследований

Общая трудоемкость составляет зачетных единиц 21, часов 756, недель 14.

№ раздела (этапа)	Наименование разделов (этапов)	Кол-во часов	Форма текущего контроля
1	Подготовка раздела или части научно-квалификационной работы (диссертации)	756	проверка отчета

#### 6. Содержание научных исследований

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ	Кол-во часов
1	Проведение научных и исследовательских работ в области сварки, родственных процессов и технологий, а также в смежных областях согласно плану работ по подготовке научно-квалификационной работе (диссертации) (приведен в методических рекомендациях к самостоятельной работе аспиранта)	756

#### 7. Формы отчетности

В соответствии с формой текущего контроля.

#### 8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Форма итогового контроля – зачет.

##### 8.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Вид контроля
Подготовка раздела или части научно-квалификационной работы (диссертации)	ОПК-1 способностью научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства	зачет
Подготовка раздела или	ОПК-5 способностью планировать и проводить	зачет

части научно-квалификационной работы (диссертации)	экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов	
Подготовка разделов или части научно-квалификационной работы (диссертации)	ОПК-6 способностью профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций	зачет
Подготовка разделов или части научно-квалификационной работы (диссертации)	ПК-4.2 умением разрабатывать высокоэффективные ресурсосберегающие технологии соединения материалов, методы проектирования прочных и надежных сварных конструкций, сварочного оборудования, технологических и робототехнических комплексов для производства сварных изделий, методы управления параметрами технологических процессов для обеспечения стабильности качества и свойств сварных соединений	зачет

## 8.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
зачет	зачет проводится в формате семинара, где все аспиранты вместе с их руководителями заслушивают краткий отчет о проделанной работе	<p>зачтено: выставляется, если аспирант разобрался в теме исследования, полностью выполнил задание по подготовке научно-квалификационной работы (диссертации), подготовил презентацию для зачета. Аспирант правильно отвечает на большую часть поставленных вопросов. В работе нет существенных ошибок.</p> <p>не зачтено: выставляется, если аспирант не разобрался в теме исследования, полностью не выполнил задание по подготовке научно-квалификационной работы (диссертации), не подготовил презентацию для зачета. Аспирант затрудняется в ответах на большинство поставленных вопросов. В работе присутствуют существенные ошибки.</p>

## 8.3. Примерная тематика научных исследований

Задание по подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) является частью будущей научно-квалификационной работы и разрабатывается в течение всего срока обучения.

Примерный перечень тем:

1. Совершенствование сварочных технологий и расчетных методов продления назначенного ресурса литых корпусных изделий энергетического оборудования
2. Разработка комплексной технологии оценки опасности дефектов на основе неразрушающего ультразвукового метода контроля
3. Автоматизация расчета режима дуговой сварки стыкового сварного соединения
4. Исследование локальной хрупкости сварных соединений труб большого диаметра класса прочности X80
5. Разработка технологии гибридной лазерно-дуговой сварки продольных швов труб класса прочности K60(X70) диаметром 1420 мм
6. Разработка технологии сварки труб из сероводородостойких сталей
7. Работоспособность сварных соединений неподвижной опоры магистрального трубопровода
8. Формирование геометрии сварного шва при многодуговой сварке труб большого диаметра
9. Оптимизация режимов индукционной наплавки толкателей клапанов двигателей автомобилей
10. Свариваемость высокопрочных сталей для производства труб большого диаметра
11. Аттестация технологии сварки с учетом допустимых дефектов
12. Исследование напряженного состояния поясных швов подкрановой балки с трещиноподобными дефектами
13. Моделирование лазерно-гибридной сварки труб большого диаметра в ESI SYSWELD
14. Исследование влияния технологических факторов на сопротивление хрупкому разрушению сварных вертикальных резервуаров
15. Исследование свойств и структуры сварных соединений труб из стали класса прочности K56 при ручной дуговой сварке покрытыми электродами
16. Исследование влияния плазменной резки на свариваемость строительных сталей С345, С390
17. Разработка расчетно-экспериментального метода определения размеров швов при механизированной сварке
18. Исследование влияния ремонтной сварки на показатели качества сварных соединений стальных вертикальных резервуаров
19. Исследование напряжений и деформаций в сварных швах крутоизогнутых отводов
20. Сквозное проектирование технологии сварки на примере детали коробчатого сечения
21. Исследование влияния газокислородной резки на свариваемость строительных сталей С345, С390
22. Создание высокотехнологичных импортозамещающих длинномерных гибких труб, применяемых в колтюбинговых технологиях при нефтегазодобыче;
23. Исследование и имитационное моделирование дефектов в продольных лазерногибридных сварных швов труб, разработка классификатора дефектов на основании полученных данных;
24. Разработка технологии сварки конструкций из стали 18ХГНМФР и 09Г2С;
25. Разработка методики неразрушающего ультразвукового контроля сварных соединений, полученных с применением технологии лазерногибридной сварки;
26. Моделирование напряженно-деформированного состояния веллолетов

27. Моделирование напряженно-деформированного состояния горячегнутого крутоизогнутого отвода диаметром 1420 мм под действием внутреннего гидростатического давления

28. Моделирование напряженно-деформированного состояния и проведение проверочных расчетов на прочность труб лифтовых теплоизолированных 114x6,88N80-73x5,5N80 при температурах до 450 С

29. Моделирование напряженно-деформированного состояния горячегнутого крутоизогнутого отвода под действием внутреннего гидростатического давления

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение

### Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

1. Методические рекомендации по самостоятельной работе аспиранта

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	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.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
2	Основная литература	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.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
3	Дополнительная литература	Вострокнутов, Е.В. Внеучебная научно-исследовательская деятельность студента	Электронно-библиотечная	Интернет / Авторизованный

		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.	система издательства Лань	
4	Дополнительная литература	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.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
5	Дополнительная литература	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.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
6	Дополнительная литература	Сибатуллин, 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.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
7	Дополнительная литература	База текстов статей	ScienceDirect	Интернет / Авторизованный
8	Дополнительная литература	База текстов статей	eLIBRARY.RU	Интернет / Авторизованный

## 10. Информационные технологии, используемые при выполнении научных исследований

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

## 11. Материально-техническое обеспечение

Место выполнения научных исследований	Адрес	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное
---------------------------------------	-------	--



		<b>обеспечение</b>
Кафедра Оборудование и технология сварочного производства ЮУрГУ	454080, Челябинск, пр- кт Ленина, 76	Оборудование и программное обеспечение в области сварки, родственных процессов и технологий, в том числе механизированные, роботизированные, автоматические комплексы