

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра оборудования и технологии сварочного производства

Утверждаю

Проректор по учебной работе

“ 02 ”



ПРОГРАММА НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Уровень подготовки: высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

Направление подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации

15.06.01 Машиностроение

Программа

Сварка, родственные процессы и технологии

Квалификация выпускника

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения

очная

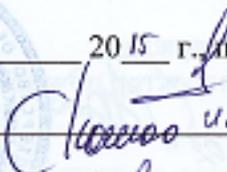
Уфа 2015

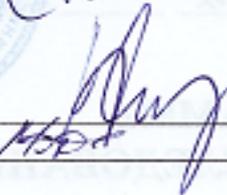
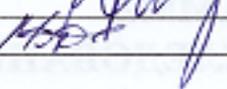
Программа Научных исследований /сост. *В.В.Атрощенко, А.Ю.Медведев* – Уфа: УГАТУ, 2015. - 24 с.

Программа Научных исследований является приложением к основной профессиональной образовательной программе высшего образования по направлению подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации 15.06.01 Машиностроение и направленности «Сварка, родственные процессы и технологии».

Программа Научных исследований обсуждена и одобрена научно-техническим советом УГАТУ

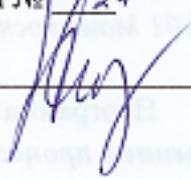
«31» августа 2015 г., протокол № 1

Председатель  и.о. проректора по НИИД А.Г. Лютов

Составители  *В.В.Атрощенко*
 *А.Ю.Медведев*

Программа одобрена на заседании кафедры ОиТСП

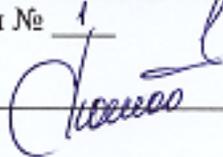
"29" мая 2015 г., протокол № 24

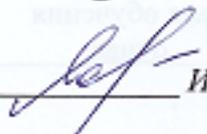
Заведующий кафедрой  *В.В.Атрощенко*

Программа утверждена на заседании Научно-методического совета по УГСН

15.00.00 Машиностроение
код и наименование УГСН

"31" августа 2015 г., протокол № 1

Председатель НМС  *А.Г. Лютов*

Начальник ООПМА  *И.А. Лакман*

© *В.В. Атрощенко,*
© *А.Ю. Медведев, 2015*
© УГАТУ, 2015

Содержание

1	Цели и задачи Научных исследований	4
2	Требования к результатам Научных исследований	4
3	Место Научных исследований в структуре ОПОП научно-педагогических кадров высшей квалификации.....	6
4	Структура и содержание Научных исследований	9
5	Место, сроки и формы проведения Научных исследований.....	10
6	Формы аттестации	11
7	Учебно-методическое и информационное обеспечение практики.....	20
8	Материально-техническое обеспечение Научных исследований.....	23
9	Реализация Научных исследований лицами с ОВЗ.....	24

1 Цели и задачи Научных исследований

Целью Научных исследований является изучение закономерностей образования неразъемных соединений материалов, металлургических и физических процессов в материалах при сварке, наплавке, пайке, нанесении покрытий, термической резке и других родственных процессах, разработкой высокоэффективных ресурсосберегающих технологий соединения материалов, методов проектирования прочных и надежных сварных конструкций, сварочного оборудования, технологических и робототехнических комплексов для производства сварных изделий, методов управления параметрами технологических процессов для обеспечения стабильности качества и свойств сварных соединений.

Задачами Научных исследований являются:

- самостоятельный выбор и обоснование цели;
- организация и проведение научного исследования по актуальной проблеме в соответствии со специализацией;
- формулировка новых задач, возникающих в ходе исследования;
- выбор, обоснование и освоение методов, адекватных поставленной цели;
- освоение новых теорий, моделей, методов исследования, разработка новых методических подходов;
- работа с научной информацией с использованием новых технологий;
- обработка и критическая оценка результатов исследований;
- подготовка и оформление научных публикаций, отчетов, патентов и докладов, участие в семинарах, конференциях.

2 Требования к результатам Научных исследований

1. Компетенция «Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач» (УК-3):

Знать: отечественные и зарубежные электронные библиотечные системы.

Уметь: анализировать, систематизировать и обобщать научно-техническую информацию, результаты экспериментов.

Владеть: навыками работы с отечественными и зарубежными электронными библиотечными системами.

2. Компетенция «Способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности» (УК-5):

Знать: этические нормы в сфере профессиональной деятельности.

Уметь: следовать этическим нормам в профессиональной деятельности.

Владеть: навыками проверки текстов на наличие заимствований из общедоступных источников.

3. Компетенция «Способность 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» (ОПК-1):

В результате освоения данной компетенции студент должен:

Знать: технологические процессы сварки и родственные процессы; конструкции современного технологического оснащения (приспособлений и оборудования) и принципы их работы; эксплуатационные требования к продукции машиностроительного производства.

Уметь: создавать модели, описывающие оборудование и технологическое оснащение в процессе обработки; учитывать эксплуатационные требования при разработке технологических процессов и оборудования; оценивать затраты на разработку новых технологических процессов и оборудования.

Владеть: средствами CAD/CAM/CAE.

4. Компетенция «Способность формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники» (ОПК-2):

В результате освоения данной компетенции студент должен:

Знать: технологические процессы сварки и родственные процессы; конструкции современного технологического оснащения (приспособлений и оборудования) и принципы их работы; эксплуатационные требования к продукции машиностроительного производства.

Уметь: создавать модели, описывающие оборудование и технологическое оснащение в процессе обработки; учитывать эксплуатационные требования при разработке технологических процессов и оборудования.

Владеть: средствами CAD/CAM/CAE.

5. Компетенция «Способность формировать и аргументировано представлять научные гипотезы» (ОПК-3):

В результате освоения данной компетенции студент должен:

Знать: основные законы природы.

Уметь: самостоятельно формулировать задачи исследования, выдвигать и верифицировать гипотезы.

Владеть: представлять результаты собственных исследований в форме научного доклада.

6. Компетенция «Способность проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения» (ОПК-4)

В результате освоения данной компетенции студент должен:

Знать: порядок внедрения новой техники и технологий в машиностроительном производстве.

Уметь: оценивать затраты на разработку новых технологических процессов и оборудования; оценивать риски внедрения новых технологических процессов и оборудования.

Владеть: публично представлять собственные разработки, отстаивать свою точку зрения.

7. Компетенция «Способность планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов» (ОПК-5):

В результате освоения данной компетенции студент должен:

Знать: методики оценки физико-механических свойств основных материалов, сварных соединений, поверхностных слоев; технологическое и лабораторное оборудование, средства измерений их возможности и назначение.

Уметь: выбирать материалы, оборудование, оснастку, средства измерения для оценки физико-механических свойств основных материалов, сварных соединений, поверхностных слоев.

Владеть: методиками подготовки образцов для проведения исследований физико-механических свойств основных материалов, сварных соединений, поверхностных слоев; методиками проведения физико-механических исследований свойств основных материалов, сварных соединений, поверхностных слоев.

8. Компетенция «способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций» (ОПК-6):

В результате освоения данной компетенции студент должен:

Знать: структуру и требования к научным отчетам и публикациям.

Уметь: подготавливать отчеты о проведенных исследованиях.

Владеть: представлять результаты собственных исследований в форме научного доклада.

9. Компетенция «Способность обеспечивать требуемое качество изделий за счет управления физико-химическими и металлургическими процессами при сварке, родственных видах обработки» (ПК-1):

В результате освоения данной компетенции студент должен:

Знать: физико-химические и металлургические процессы при сварке и родственных видах обработки; типы и характеристики оборудования и оснастки, применяемого для сварки, родственных видов обработки.

Уметь: оценивать технологичность конструкций, изготавливаемых с применением сварки, родственных процессов и технологий; выбирать способ сварки и родственных видов обработки с учетом эксплуатационных и технологических требований; выбирать сварочные и вспомогательные материалы, режимы сварки и родственных видов обработки с учетом требований к качеству изготавливаемого узла.

Владеть: навыками проведения металлографических исследований сварных соединений, определения механических и эксплуатационных свойств сварных соединений.

10. Компетенция «Способность разрабатывать оборудование, оснастку, системы управления технологическими процессами сварки и родственными процессами с применением современных вычислительных средств» (ПК-2):

В результате освоения данной компетенции студент должен:

Знать: структуру и основные принципы функционирования современных систем автоматизированного проектирования технологических процессов сварки, родственных процессов, оборудования для их реализации; принципы математического моделирования технологических процессов сварки, родственных процессов.

Уметь: моделировать физико-химические процессы при сварке и родственных видах обработки.

Владеть: приемами разработки эскизных, технических и рабочих проектов технических разработок с использованием средств автоматизации проектирования; приемами работы на персональном компьютере с системой автоматизированного конструирования.

при выборе дисциплины «Системы автоматизированного проектирования сварки и родственных технологических процессов», или

Знать: системы автоматического регулирования параметров сварочных процессов; системы контроля параметров режима сварочных процессов.

Уметь: выбирать параметры систем управления и контроля процессами сварки, и родственными процессами; исследовать системы автоматического управления в сварочном производстве; составлять технические задания на проектирование систем автоматического управления и контроля параметров режима сварки, наплавки, напыления; проектировать автоматизированные и роботизированные участки и линии.

Владеть: программированием сварочных роботов.

при выборе дисциплины «Управление технологическими процессами и оборудованием при сварке».

3 Место Научных исследований в структуре ОПОП научно-педагогических кадров высшей квалификации

Содержание Научных исследований является логическим продолжением разделов ОПОП «Методика работы над литературными источниками», «Сварка, родственные процессы и технологии», «Управление технологическими процессами и оборудованием при сварке», «Системы автоматизированного проектирования сварки и родственных технологических процессов» и служит основой для прохождения Научно-исследовательской практики, а также формирования профессиональной компетентности в профессиональной области: научно-исследовательская деятельность в области проектирования и

функционирования машин, приводов, информационно-измерительного оборудования и технологической оснастки, мехатроники и робототехнических систем, автоматических и автоматизированных систем управления производственными и технологическими процессами, систем конструкторской и технологической подготовки производства, инструментальной техники, новых видов механической и физико-технической обработки материалов, информационного пространства планирования и управления предприятием, программ инновационной деятельности в условиях современного машиностроения.

Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию
1	способность 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	ОПК-1	пороговый уровень	Методика работы над литературными источниками
2	Способность разрабатывать технологию с учетом металлургических и физических процессов протекающих при сварке наплавке, пайке, нанесении покрытий, термической резке и других родственных процессах	ПК-1	пороговый уровень	Сварка, родственные процессы и технологии
3	Способность разрабатывать оборудование, оснастку, системы управления технологическими процессами сварки и родственными процессами с применением современных вычислительных средств	ПК-2	пороговый уровень	Управление технологическими процессами и оборудованием при сварке
				Системы автоматизированного проектирования сварки и родственных технологических процессов

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), для которой данная компетенция является входной
	Готовность участвовать в	УК-3	повышенный	

работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач				
Способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	УК-5	повышенный		
способность 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	ОПК-1	повышенный		
способность формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники	ОПК-2	повышенный		
способность формировать и аргументировано представлять научные гипотезы	ОПК-3	базовый		ГИА
Способность проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения	ОПК-4	базовый		
способность планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным	ОПК-5	базовый		Научно-исследовательская практика

	оцениванием получаемых результатов			
	способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций	ОПК-6	базовый	Научно-исследовательская практика
	Способность разрабатывать технологию с учетом металлургических и физических процессов протекающих при сварке наплавке, пайке, нанесении покрытий, термической резке и других родственных процессах	ПК-1	базовый	ГИА
	Способность разрабатывать оборудование, оснастку, системы управления технологическими процессами сварки и родственными процессами с применением современных вычислительных средств	ПК-2	базовый	ГИА

4 Структура и содержание Научных исследований

4.1 Структура Научных исследований

Общая трудоемкость Научных исследований составляет 177 зачетных единиц, 6372 часа.

№ раздела	Наименование раздела Научных исследований	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы		
		Индивидуальное задание	Коллективное задание	Всего часов
1	Литературный обзор	1710	-	1710
2	Экспериментальное исследование	1503	-	1503
3	Анализ результатов экспериментального исследования	1278	-	1278
4	Внедрение результатов Научных исследований	1827	-	1827
Итого		6372	-	6372

4.2 Содержание Научных исследований

Литературный обзор. Обзор научно-технической литературы в сфере исследования. Формулировка цели Научного исследования, обоснование ее актуальности. Постановка задач исследования. Оформление заявки на грант.

Экспериментальное исследование. Проработка методики эксперимента, подготовка и модернизация технологического и лабораторного оборудования, оснастки, программного обеспечения.

Анализ результатов экспериментального исследования. Проведение испытаний сварных соединений. Статистическая обработка данных. Анализ результатов. Подготовка научной статьи.

Внедрение результатов Научного исследования. Оценка технической возможности и экономической эффективности внедрения результатов НИОКТР. Разработка технологических рекомендаций и инструкций с учетом потребностей наиболее вероятных потребителей результатов НИОКТР.

Индивидуальные задания - 66 часов. Индивидуальное задание отражается в индивидуальном плане (графике) работы аспиранта.

Выполнение индивидуальных заданий имеет своей целью формирования умений:

- планировать эксперимент;
- учитывать эксплуатационные требования при разработке технологических процессов и оборудования;
- оценивать затраты на разработку новых технологических процессов и оборудования;

компетенций:

- способность планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов (ОПК-5);
- способность 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 (ОПК-1).

Перечень выполняемых работ и их содержание

№ п/п	Номер раздела Научных исследований	Объем, часов	Наименование этапа Научных исследований	Содержание (раскрываемые вопросы)
1	2	27	Экспериментальное исследование	Планирование и обработка результатов эксперимента
2	4	36	Внедрение результатов Научных исследований	Оценка технической возможности и экономической эффективности внедрения результатов Научного исследования

5 Место, сроки и формы проведения Научных исследований

Научные исследования проводятся в учебно-научных лабораториях кафедры ОиТСП или смежных кафедр университета, в центрах коллективного пользования университета, на производственном участке, в лабораториях разрушающего и неразрушающего контроля

качества ООО «Аттестационный центр Сварка Тех Сервис» а также в лабораториях и цехах Уфимского моторостроительного производственного объединения. Учебным планом подготовки предусмотрено проведение распределенных научных исследований.

6 Формы аттестации

Контроль Научных исследований производится в соответствии с Положением о проведении промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости аспирантов.

Текущий контроль аспирантов направления 15.06.01 Машиностроение направленности «Сварка, родственные процессы и технологии» проводится в дискретные временные интервалы научным руководителем аспиранта в следующих формах:

- выполнение индивидуальных заданий;
- формирование элементов отчета по Научным исследованиям.

№ п/п	Контролируемые разделы	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Наименование оценочного средства
1	Литературный обзор	УК-3	пороговый уровень	Критерии выставления оценки на зачете в 1 семестре
		ОПК-6	пороговый уровень	
		УК-3	базовый	Критерии выставления оценки на зачете во 2 семестре
		ОПК-3	пороговый	
		ОПК-6	базовый	
2	Экспериментальное исследование	ОПК-2	пороговый	Критерии выставления оценки на зачете в 3 семестре
		ОПК-5	пороговый	
		ОПК-6	базовый	
		ПК-2	пороговый	Критерии выставления оценки за курсовую работу
		ОПК-2	базовый	
		ОПК-5	базовый	
		ОПК-6	базовый	
		ПК-1	пороговый	
3	Анализ результатов экспериментального исследования	ОПК-1	пороговый	Критерии выставления оценки на зачете в 5 семестре
		ОПК-6	базовый	
		ПК-2	базовый	
		УК-5	базовый	Критерии выставления оценки на зачете в 6 семестре
		ОПК-3	повышенный	
		ОПК-6	базовый	
4	Внедрение результатов Научных исследований	ОПК-4	повышенный	Критерии выставления оценки за курсовой проект
		ОПК-6	повышенный	
		ПК-2	повышенный	
		ОПК-1	повышенный	Критерии выставления оценки на зачете в 8 семестре
		ОПК-6	базовый	
		ПК-2	повышенный	

Комплект оценочных материалов:

6.1 Критерии выставления оценки на зачете в 1 семестре

На зачет аспирант предоставляет отчет, а также выполняет доклад о проведенных исследованиях.

Оценка «зачтено» выставляется аспиранту в случае, если:

- отчет содержит обзор научно-технической литературы в сфере исследования, формулировку цели работы и обоснование ее актуальности;
- обзор содержит материалы отечественных и зарубежных изданий, свидетельствует о навыках работы с отечественными и зарубежными электронными библиотечными системами;
- обзор содержит анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации;
- выбор цели работы и обоснование ее актуальности достаточно аргументированы, и свидетельствуют о способности аспиранта формулировать нетиповые задачи в сфере профессиональной деятельности;
- доклад свидетельствует о способности аспиранта представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности.

Оценка «не зачтено» выставляется аспиранту в случае, если отчет аспиранта или его доклад не соответствуют критериям выставления оценки «зачтено».

6.2 Критерии выставления оценки на зачете во 2 семестре

На зачет аспирант предоставляет отчет, а также выполняет доклад о проведенных исследованиях.

Оценка «отлично» выставляется аспиранту в случае, если:

- отчет содержит обзор отечественной и зарубежной научно-технической литературы в сфере исследования, формулировку цели работы, задач исследования, описание и обоснование методов исследования, содержательную часть заявки на получение гранта РФФИ и (или) иных фондов, а также план работ на последующие 3 года;
- обзор содержит материалы отечественных и зарубежных изданий, свидетельствует о навыках работы с отечественными и зарубежными электронными библиотечными системами;
- обзор содержит анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации;
- выбор задач и методов исследования достаточно аргументирован, и свидетельствуют о способности самостоятельно формулировать задачи исследования, выдвигать гипотезы;
- план работ составлен с учетом времени, отведенного учебным планом на научные исследования и материально-технических возможностей ОПОП аспирантуры, план обеспечивает решение задач исследования в установленные сроки;
- доклад свидетельствует о способности аспиранта представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности;
- заявка на получение гранта полностью соответствует установленным требованиям.

Оценка «хорошо» выставляется аспиранту в случае, если:

- отчет содержит обзор научно-технической литературы в сфере исследования, формулировку цели работы, задач исследования, описание и обоснование методов исследования, содержательную часть заявки на получение гранта РФФИ и (или) иных фондов, а также план работ на последующие 3 года;

- обзор содержит материалы изданий, свидетельствует о навыках работы с отечественными библиотечными системами;
- обзор содержит анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации;
- выбор задач и методов исследования свидетельствуют о способности самостоятельно формулировать задачи исследования, выдвигать гипотезы, но требует некоторой корректировки;
- план работ составлен с учетом времени, отведенного учебным планом на научные исследования и материально-технических возможностей ОПОП аспирантуры, план обеспечивает решение задач исследования в установленные сроки;
- доклад свидетельствует о способности аспиранта представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности;
- заявка на получение гранта не полностью соответствует установленным требованиям.

Оценка «удовлетворительно» выставляется аспиранту в случае, если:

- отчет содержит обзор научно-технической литературы в сфере исследования, формулировку цели работы, задач исследования, описание и обоснование методов исследования, содержательную часть заявки на получение гранта РФФИ и (или) иных фондов, а также план работ на последующие 3 года;
- обзор свидетельствует о навыках работы с отечественными библиотечными системами;
- выбор задач и методов исследования недостаточно обоснован и требует значительной корректировки;
- план работ не обеспечивает решение задач исследования в установленные сроки, и требует корректировки;
- доклад свидетельствует о способности аспиранта представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности;
- заявка на получение гранта не соответствует установленным требованиям.

Оценка «не удовлетворительно» выставляется аспиранту в случае, если отчет аспиранта или его доклад не соответствуют критериям выставления оценки «удовлетворительно».

6.3 Критерии выставления оценки на зачете в 3 семестре

На зачет аспирант предоставляет отчет, а также выполняет доклад о проведенных исследованиях.

Оценка «зачтено» выставляется аспиранту в случае, если:

- отчет содержит описание технологического и лабораторного оборудования, программного обеспечения;
- в случае, если условия проведения эксперимента требуют модернизации оборудования, отчет содержит описание изменений, внесённых аспирантом в конструкцию оборудования;
- в случае, если условия проведения или обработки результатов эксперимента требуют модернизации программного обеспечения, отчет содержит описание разработанного аспирантом программного обеспечения;
- аспирант продемонстрировал способность формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации технологического и лабораторного оборудования;

- аспирант продемонстрировал способность разрабатывать оборудование, системы управления технологическими процессами сварки и родственными процессами с применением современных вычислительных средств;
- доклад свидетельствует о способности аспиранта представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности.

Оценка «не зачтено» выставляется аспиранту в случае, если отчет аспиранта или его доклад не соответствуют критериям выставления оценки «зачтено».

6.4 Критерии выставления оценки за курсовую работу

На защиту курсовой работы аспирант предоставляет пояснительную записку, а также выполняет доклад о проведенных исследованиях.

Оценка «отлично» выставляется аспиранту в случае, если:

- пояснительная записка содержит разделы: введение, «Подготовка эксперимента», «Проведение эксперимента», «Обработка результатов эксперимента», заключение и «Список использованных источников»;
- во введении дана Характеристика эксперимента, его роли и места в структуре Научного исследования;
- в разделе «подготовка эксперимента» произведен выбор критериев оптимизации и варьируемых параметров, выбор основных и вспомогательных материалов, параметров режима обработки, проектирование оснастки, приспособлений, инструмента;
- в разделе «проведение эксперимента» представлена оценка точности задания параметров режима и регистрации выходных параметров, оценка воспроизводимости результатов экспериментов, описание процедур отладки, настройки и регулировки оборудования;
- в разделе «обработка результатов эксперимента» проведен сбор и статистический анализ данных, построение регрессионных моделей;
- в заключении описаны основные результаты и указаны направления дальнейших исследований;
- содержание пояснительной записки свидетельствует о способности аспиранта формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании оснастки, приспособлений, инструмента;
- содержание пояснительной записки свидетельствует о способности аспиранта планировать и проводить экспериментальные исследования;
- содержание пояснительной записки свидетельствует об умении аспиранта обоснованно выбирать основные и вспомогательные материалы, оптимальные режимы обработки;
- доклад свидетельствует о способности аспиранта представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности.

Оценка «хорошо» выставляется аспиранту в случае, если:

- пояснительная записка содержит разделы: введение, «Подготовка эксперимента», «Проведение эксперимента», «Обработка результатов эксперимента», заключение и «Список использованных источников»;
- во введении дана характеристика эксперимента;
- в разделе «подготовка эксперимента» описаны критерии оптимизации и варьируемые параметры, основные и вспомогательные материалы, параметры режима обработки, применяемая и спроектированная оснастка, приспособления, инструмент;
- в разделе «проведение эксперимента» представлена оценка точности задания параметров режима и регистрации выходных параметров, оценка

воспроизводимости результатов экспериментов, описание процедур отладки, настройки и регулировки оборудования;

- в разделе «обработка результатов эксперимента» проведен сбор и статистический анализ данных;
- в заключении описаны основные результаты и указаны направления дальнейших исследований;
- содержание пояснительной записки свидетельствует о способности аспиранта формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании оснастки, приспособлений, инструмента;
- содержание пояснительной записки свидетельствует о способности аспиранта планировать и проводить экспериментальные исследования;
- содержание пояснительной записки свидетельствует об умении аспиранта обоснованно выбирать основные и вспомогательные материалы, оптимальные режимы обработки;
- доклад свидетельствует о способности аспиранта представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности.

Оценка «удовлетворительно» выставляется аспиранту в случае, если:

- пояснительная записка содержит разделы: введение, «Подготовка эксперимента», «Проведение эксперимента», «Обработка результатов эксперимента», заключение и «Список использованных источников»;
- во введении дана характеристика эксперимента;
- в разделе «подготовка эксперимента» описаны основные и вспомогательные материалы, параметры режима обработки;
- в разделе «проведение эксперимента» представлено описание процедур отладки, настройки и регулировки оборудования;
- в разделе «обработка результатов эксперимента» представлены полученные в результате эксперимента данные;
- в заключении описаны основные результаты;
- содержание пояснительной записки свидетельствует о способности аспиранта решать типовые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании оснастки, приспособлений, инструмента;
- содержание пояснительной записки свидетельствует о способности аспиранта проводить экспериментальные исследования;
- содержание пояснительной записки свидетельствует об умении аспиранта обоснованно выбирать основные и вспомогательные материалы, оптимальные режимы обработки;
- доклад свидетельствует о способности аспиранта представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности.

Оценка «не удовлетворительно» выставляется аспиранту в случае, если пояснительная записка аспиранта или его доклад не соответствуют критериям выставления оценки «удовлетворительно».

6.5 Критерии выставления оценки на зачете в 5 семестре

На зачет аспирант предоставляет отчет, а также выполняет доклад о проведенных исследованиях.

Оценка «зачтено» выставляется аспиранту в случае, если:

- отчет содержит описание разработанных аспирантом моделей процессов и явлений, исследованных в ходе эксперимента;

- в отчете определены направления дополнительных экспериментальных исследований;
- аспирант продемонстрировал способность моделировать процессы машиностроительного производства;
- аспирант продемонстрировал знание физико-химических и металлургических процессов при сварке и родственных видах обработки;
- доклад свидетельствует о способности аспиранта представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности.

Оценка «не зачтено» выставляется аспиранту в случае, если отчет аспиранта или его доклад не соответствуют критериям выставления оценки «зачтено».

6.6 Критерии выставления оценки на зачете в 6 семестре

На зачет аспирант предоставляет отчет, подготовленную к публикации научно-исследовательскую статью, результаты проверки отчета и статьи программой проверки текстов на наличие заимствований из общедоступных источников, а также выполняет доклад о проведенных исследованиях.

Оценка «отлично» выставляется аспиранту в случае, если:

- отчет содержит физическое объяснение и интерпретацию результатов, полученных в ходе экспериментального исследования и моделирования, а также их сравнение с имеющимися в литературе данными;
- в отчете выделена научная новизна проведенного исследования;
- содержащиеся в отчете выводы и пункты научной новизны требуют незначительной корректировки;
- проверка отчета и статьи программой проверки текстов на наличие заимствований из общедоступных источников показала отсутствие прямых заимствований в текстах;
- статья принята к печати в реферируемый ВАК журнал;
- аспирант продемонстрировал способность формировать и аргументировано представлять научные гипотезы;
- доклад свидетельствует о способности аспиранта представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности.

Оценка «хорошо» выставляется аспиранту в случае, если:

- отчет содержит физическое объяснение и интерпретацию результатов, полученных в ходе экспериментального исследования и моделирования, а также их сравнение с имеющимися в литературе данными;
- в отчете выделена научная новизна проведенного исследования;
- проверка отчета и статьи программой проверки текстов на наличие заимствований из общедоступных источников показала отсутствие прямых заимствований в текстах;
- аспирант продемонстрировал способность формировать и аргументировано представлять научные гипотезы;
- доклад свидетельствует о способности аспиранта представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности.

Оценка «удовлетворительно» выставляется аспиранту в случае, если:

- отчет содержит физическое объяснение и интерпретацию результатов, полученных в ходе экспериментального исследования и моделирования, а также их сравнение с имеющимися в литературе данными;
- в отчете выделена научная новизна проведенного исследования;
- содержащиеся в отчете выводы и пункты научной новизны требуют значительной корректировки;

- проверка отчета и статьи программой проверки текстов на наличие заимствований из общедоступных источников показала отсутствие прямых заимствований в текстах;
- аспирант продемонстрировал способность формировать и аргументировано представлять научные гипотезы;
- доклад свидетельствует о способности аспиранта представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности.

Оценка «не удовлетворительно» выставляется аспиранту в случае, если отчет аспиранта или его доклад не соответствуют критериям выставления оценки «удовлетворительно».

6.7 Критерии выставления оценки за курсовой проект

На защиту курсового проекта аспирант предоставляет пояснительную записку, презентацию, проект хозяйственного договора о внедрении результатов Научного исследования, а также выполняет доклад о проведенных исследованиях.

Оценка «отлично» выставляется аспиранту в случае, если:

- пояснительная записка содержит разделы: введение, «Оценка технической возможности внедрения результатов Научного исследования», «Оценка экономической целесообразности внедрения результатов Научного исследования», заключение и «Список использованных источников»;
- во введении описан круг объектов (изделий/предприятий/отраслей) перспективных с точки зрения внедрения результатов Научного исследования;
- в разделе «Оценка технической возможности внедрения результатов Научного исследования» рассматриваются вопросы обеспечения требуемого качества продукции, произведенной с применением разработанной технологии (оборудования), оценивается возможность внедрения технологии (оборудования) с точки зрения технической оснащенности и культуры производства;
- в разделе «Оценка экономической целесообразности внедрения результатов Научного исследования» оцениваются затраты на внедрение разработанной технологии (оборудования), технологическая себестоимость продукции, предполагаемый экономический эффект от внедрения;
- в заключении описаны основные результаты и указаны направления дальнейших работ;
- содержание пояснительной записки свидетельствует о способности аспиранта проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения;
- содержание пояснительной записки свидетельствует о способности аспиранта обеспечивать требуемое качество изделий за счет управления физико-химическими и металлургическими процессами при сварке, родственных видах обработки;
- проект хозяйственного договора о внедрении результатов Научного исследования достаточно проработан;
- доклад свидетельствует о способности аспиранта представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности.

Оценка «хорошо» выставляется аспиранту в случае, если:

- пояснительная записка содержит разделы: введение, «Оценка технической возможности внедрения результатов Научного исследования», «Оценка экономической целесообразности внедрения результатов Научного исследования», заключение и «Список использованных источников»;

- во введении описан круг объектов (изделий/предприятий/отраслей) перспективных с точки зрения внедрения результатов Научного исследования;
- в разделе «Оценка технической возможности внедрения результатов Научного исследования» рассматриваются вопросы обеспечения требуемого качества продукции, произведенной с применением разработанной технологии (оборудования), оценивается возможность внедрения технологии (оборудования) с точки зрения технической оснащенности и культуры производства.
- в разделе «Оценка экономической целесообразности внедрения результатов Научного исследования» оценивается технологическая себестоимость продукции;
- в заключении описаны основные результаты и указаны направления дальнейших работ;
- содержание пояснительной записки свидетельствует о способности аспиранта проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения;
- содержание пояснительной записки свидетельствует о способности аспиранта обеспечивать требуемое качество изделий за счет управления физико-химическими и металлургическими процессами при сварке, родственных видах обработки;
- отдельные разделы проекта хозяйственного договора о внедрении результатов Научного исследования недостаточно проработаны (например, календарный план и (или) смета);
- доклад свидетельствует о способности аспиранта представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности.

Оценка «удовлетворительно» выставляется аспиранту в случае, если:

- пояснительная записка содержит разделы: введение, «Оценка технической возможности внедрения результатов Научного исследования», «Оценка экономической целесообразности внедрения результатов Научного исследования», заключение и «Список использованных источников»;
- во введении описывается возможное практическое применение результатов Научного исследования;
- в разделе «Оценка технической возможности внедрения результатов Научного исследования» рассматриваются вопросы обеспечения требуемого качества продукции, произведенной с применением разработанной технологии (оборудования).
- в разделе «Оценка экономической целесообразности внедрения результатов Научного исследования» оценивается технологическая себестоимость продукции.
- в заключении описаны основные результаты работ;
- содержание пояснительной записки свидетельствует о способности аспиранта проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения;
- содержание пояснительной записки свидетельствует о способности аспиранта обеспечивать требуемое качество изделий за счет управления физико-химическими и металлургическими процессами при сварке, родственных видах обработки;
- проект хозяйственного договора о внедрении результатов Научного исследования недостаточно проработан;

- доклад свидетельствует о способности аспиранта представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности.

Оценка «не удовлетворительно» выставляется аспиранту в случае, если отчет аспиранта или его доклад не соответствуют критериям выставления оценки «удовлетворительно».

6.8 Критерии выставления оценки на зачете в 8 семестре

На зачет аспирант предоставляет отчет, а также выполняет доклад о проведенных исследованиях.

Оценка «отлично» выставляется аспиранту в случае, если:

- отчет содержит описание разработки оборудования, систем управления, технологической оснастки спроектированных аспирантом с учетом потребностей наиболее вероятных потребителей результатов Научного исследования с комплектом конструкторской документации;
- отчет содержит производственно-технологическую документацию (технологические рекомендации, технические описания, инструкции и т.д.);
- комплекты конструкторской и производственно-технологической документации достаточен для внедрения разработанной технологии (оборудования);
- комплекты конструкторской и производственно-технологической документации отвечают требованиям государственных и отраслевых стандартов;
- комплекты конструкторской и производственно-технологической документации разработаны с учетом потребностей наиболее вероятных потребителей результатов Научного исследования;
- аспирант продемонстрировал способность 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;
- аспирант продемонстрировал способность разрабатывать оборудование, оснастку, системы управления технологическими процессами сварки и родственными процессами с применением современных вычислительных средств;
- доклад свидетельствует о способности аспиранта представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности.

Оценка «хорошо» выставляется аспиранту в случае, если:

- отчет содержит описание разработки оборудования, систем управления, технологической оснастки спроектированных аспирантом с учетом потребностей наиболее вероятных потребителей результатов Научного исследования с комплектом конструкторской документации;
- отчет содержит производственно-технологическую документацию (технологические рекомендации, технические описания, инструкции и т.д.);
- комплекты конструкторской и производственно-технологической документации требует некоторого дополнения;
- комплекты конструкторской и производственно-технологической документации не полностью отвечают требованиям государственных и отраслевых стандартов;
- при разработке комплектов конструкторской и производственно-технологической документации потребности наиболее вероятных

потребителей результатов Научного исследования были учтены не в полной мере;

- аспирант продемонстрировал способность 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;
- аспирант продемонстрировал способность разрабатывать оборудование, оснастку, системы управления технологическими процессами сварки и родственными процессами с применением современных вычислительных средств;
- доклад свидетельствует о способности аспиранта представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности.

Оценка «удовлетворительно» выставляется аспиранту в случае, если:

- отчет содержит описание разработки оборудования, систем управления, технологической оснастки спроектированных аспирантом с учетом потребностей наиболее вероятных потребителей результатов Научного исследования с комплектом конструкторской документации;
- отчет содержит производственно-технологическую документацию (технологические рекомендации, технические описания, инструкции и т.д.);
- комплекты конструкторской и производственно-технологической документации недостаточен для внедрения разработанной технологии (оборудования);
- комплекты конструкторской и производственно-технологической документации разработан с отклонениями от требований государственных стандартов и без учета отраслевых стандартов;
- комплекты конструкторской и производственно-технологической документации разработаны без учета потребностей наиболее вероятных потребителей результатов Научного исследования;
- аспирант продемонстрировал способность 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;
- аспирант продемонстрировал способность разрабатывать оборудование, оснастку, системы управления технологическими процессами сварки и родственными процессами с применением современных вычислительных средств;
- доклад свидетельствует о способности аспиранта представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности.

Оценка «не удовлетворительно» выставляется аспиранту в случае, если отчет аспиранта или его доклад не соответствуют критериям выставления оценки «удовлетворительно».

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

7.1 Основная литература

- 1 Гладков Э. А. Управление процессами и оборудованием при сварке: [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Оборудование и технология сварочного производства направления подготовки "Машиностроительные технологии и оборудование"] / Э. А. Гладков - М.: Академия, 2006 - 432 с.

- 2 Еремин Е. Н. Источники питания для сварки: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов 150200 (ранее 651400) "Машиностроительные технологии и оборудование" по специальности 150202 "Оборудование и технология сварочного производства" / Е. Н. Еремин; Омский государственный технический университет - Омск: ОмГТУ, 2006 - 296 с.
- 3 Ефименко Л. А. Металловедение и термическая обработка сварных соединений: [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Морские нефтегазовые сооружения" направления подготовки "Оборудование и агрегаты нефтегазового производства" и специальности "Проектирование, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ" направления подготовки "Нефтегазовое дело"] / Л. А. Ефименко, А. К. Прыгаев, О. Ю. Елагина - М.: Логос, 2007 - 456 с.
- 4 Медведев, А. Ю. Расчет температурных полей при сварке и наплавке [Электронный ресурс] : учебное электронное издание / А. Ю. Медведев ; ГОУ ВПО УГАТУ .— 1 электрон. опт. диск (CD-ROM)
- 5 Милютин В. С. Источники питания и оборудование для электрической сварки плавлением: [учебник для использования в учебном процессе образовательных учреждений, реализующих программы среднего профессионального образования] / В. С. Милютин, Р. Ф. Катаев - Москва: Академия, 2010 - 356, [1] с.
- 6 Моисеенко В. П. Материалы и их поведение при сварке: [учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 651400 "Машиностроительные технологии и оборудование" по специальности 150202 "Оборудование и технология сварочного производства"] / В. П. Моисеенко - Ростов-на-Дону: Феникс, 2009 - 300, [1] с.
- 7 Теория сварочных процессов: [учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов "Машиностроительные технологии и оборудование", специальность "Оборудование и технология сварочного производства"] / А. В. Коновалов [и др.]; Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана; под ред. В. М. Неровного - Москва: Изд-во МГТУ, 2007 - 748, [1] с.
- 8 Фролов В.А. Технология сварки плавлением и термической резки металлов / Фролов В. А., Петренко В. Р., и др.; под ред. В.А. Фролова. – М. Альфа М: ИНФРА-М, 2011. – 448 с. (Гриф УМО)
- 9 Щекин В. А. Технологические основы сварки плавлением: [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 651400 "Технологические машины и оборудование по специальности 120500 "Оборудование и технология сварочного производства"] / В. А. Щекин - Ростов-на-Дону: Феникс, 2009 - 345 с.
- 10 Мухин, В. С. . Поверхность : технологические аспекты прочности деталей ГТД — М. : Наука, 2005 .— 296 с.
- 11 Теория процесса импульсной электрохимической обработки вибрирующим электрод-инструментом: учебное пособие / А.Р. Маннапов, Т.Р. Идрисов, А.Н. Зайцев; Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т. – Уфа: УГАТУ, 2011. – 88.с
- 12 Зайцев А.Н., Салахутдинов Р.М., Суглоб А.В. Проектирование цехов и производственных участков электрохимической обработки: Учебное пособие / Уфа: Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т, 2011. – 73 с.
- 13 Житников В.П., Зайцев А.Н. Импульсная электрохимическая размерная обработка. – М.: Машиностроение, 2008. – 413 с.

7.2 Дополнительная литература

- 1 Алямовский, А. А. SolidWorks 2007/2008 : компьютерное моделирование в инженерной практике / А. А. Алямовский, Е. В. Одинцов, Н. Б. Пономарев .— Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2008 .— 1028 с.

- 2 Боровков В. М. Изготовление и монтаж технологических трубопроводов: [учебник для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования] / В. М. Боровков, А. А. Калютник - М.: Академия, 2007 - 239 с.
- 3 Григорьянц А. Г. Технологические процессы лазерной обработки: учебное пособие / А. Г. Григорьянц, И. Н. Шиганов, А. И. Мисюров; под ред. А. Г. Григорьянца - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008 - 664 с.
- 4 Зарубин, В. С. Математическое моделирование в технике : [учебник для студентов высших технических учебных заведений] / В. С. Зарубин .— Изд. 3-е .— Москва : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010 .— 496 с.
- 5 Кондаков А. И. САПР технологических процессов: [учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Технология машиностроения" направления подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"] / А. И. Кондаков - М.: Академия, 2008 - 272 с.
- 6 Косов Н. П. Технологическая оснастка: вопросы и ответы: [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Технология машиностроения" направления подготовки дипломированных специалистов "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"] / Н. П. Косов, А. Н. Исаев, А. Г. Схиртладзе - Москва: Машиностроение, 2007 - 304 с.
- 7 Кудрявцев Е. М. КОМПАС-3D. Проектирование в машиностроении: [для Windows 2000 /XP/ Vista] / Кудрявцев Е. М. - Москва: ДМК Пресс, 2009 - 435 с.
- 8 Морозов, Е. М. ANSYS в руках инженера. Механика разрушения / Е. М. Морозов, А. Ю. Муйземнек, А. С. Шадский .— М. : ЛЕНАНД, 2008 .— 453 с.
- 9 Москалев Н. С. Металлические конструкции: [учебник для студентов, обучающихся по специальностям 290300 "Промышленное и гражданское строительство" направления 653500 "Строительство"] / Н. С. Москалев, Я. А. Пронозин - Москва: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2010 - 341 с.
- 10 Охорзин, В. А. Прикладная математика в системе MATHCAD : [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки дипломированного специалиста 160400 - "Системы управления движением и навигации" и специальности "Системы управления летательными аппаратами"] / В. А. Охорзин .— 3-е изд., стер. — СПб [и др.] : Лань, 2009 .— 348 с.
- 11 Папковская П. Я. Методология научных исследований: курс лекций / П. Я. Папковская - М.: Информпресс, 2006 - 184 с.
- 12 Плохотников, К. Э. Вычислительные методы. Теория и практика в среде MATLAB : курс лекций : [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 010701.65 - "Физика"] / К. Э. Плохотников .— Москва : Горячая линия - Телеком, 2009 .— 496 с.
- 13 Ревенков А. В. Теория и практика решения технических задач: [учебное пособие для студентов высших технических учебных заведений] / А. В. Ревенков, Е. В. Резчикова - М.: Форум, 2008 - 384 с.
- 14 Технологическое обеспечение и повышение эксплуатационных свойств деталей и их соединений / А. Г. Суслов [и др.] ; под общ. ред. А. Г. Суслова .— М. : Машиностроение, 2006 .— 448 с.
- 15 Технология лазерной обработки конструкционных и инструментальных материалов в авиадвигателестроении : [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки дипломированного специалиста 160300 "Двигатели летательных аппаратов" и специальности 160301 "Авиационные двигатели и энергетические установки"] / Р. Р. Латыпов [и др.] ; под общ. ред. В. Ф. Безъязычного .— М. : Машиностроение, 2007 .— 234 с.
- 16 Ультразвуковая дефектометрия металлов с применением голографических методов / В. Г. Бадалян [и др.]; под ред. А. Х. Вopilкина - Москва: Машиностроение, 2008 - 366 с.

- 17 Халафян, А. А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных : [учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Статистика" и другим экономическим специальностям] / А. А. Халафян .— 2-е изд., [перераб. и доп.] .— Москва : БИНОМ, 2010 .— 522 с.
- 18 Кудрявцева О.В. Техническая гальванопластика / Кудрявцева О.В.; под ред. Г.К. Буркат – Санкт-Петербург: Политехника, 2010. – 149 с.
- 19 Маннапов А.Р. Теория процесса электрохимической обработки вибрирующим электрод-инструментом: [учебное пособие для слушателей, обучающихся по программе профессиональной переподготовки в области создания серийного производства электрохимических станков для прецизионного изготовления деталей из наноструктурированных материалов и нанометрического структурирования поверхности] / А.Р. Маннапов, Т.Р. Идрисов, А.Н. Зайцев; ФГБОУ ВПО УГАТУ – Уфа: УГАТУ, 2011 – 88 с.
- 20 Научные основы технологии прецизионной электрохимической обработки материалов на импульсном токе: [учебное пособие для слушателей, обучающихся по программе профессиональной переподготовки в области создания серийного производства электрохимических станков для прецизионного изготовления деталей из наноструктурированных материалов и нанометрического структурирования поверхности] / Т.Р. Идрисов [и др.]; ФГБОУ ВПО УГАТУ – Уфа: УГАТУ, 2011 – 217 с.
- 21 Герасимова, Л. П. Контроль качества сварных и паяных соединений : [справочник] / Л. П. Герасимова .— М. : Интермет Инжиниринг, 2007 .— 376 с.

7.3 Периодические издания

Издательство ООО “Издательский центр ”Технология машиностроения” Москва.

Журнал «Сварочное производство».

Издательство АНО «Национальное Агентство Контроля Сварки» журнал «Сварка и Диагностика».

Издательство института электросварки им. Е.О. Патона Национальной академии наук Украины. Журнал «Автоматическая сварка».

7.4 Интернет-ресурсы

На сайте библиотеки <http://library.ugatu.ac.ru/> в разделе «Информационные ресурсы», подраздел «Доступ к БД» размещены ссылки на интернет-ресурсы.

Официальный сайт национального агентства контроля сварки России. www.naks.ru.

Официальный сайт американского общества сварщиков <http://www.aws.org>

Официальный сайт немецкого сварочного общества <http://www.die-verbindungs-spezialisten.de>

Официальный сайт института электросварки им. Е.О. Патона Национальной академии наук Украины <http://paton.kiev.ua>

8 Материально-техническое обеспечение Научных исследований

Учебно-научная лаборатория сварки плавлением. Установка для микроплазменной сварки МПУ-4, установка для плазменной сварки УПС-301, головка сварочная АСГВ-4АР с источником питания ВСВУ-315, автомат сварочный АДФ-1002 с источником питания ТДФЖ-1000, установка сварочная ИСВУ-315, полуавтомат сварочный ФОРСАЖ-320, лазер газовый Юпитер, лазер ЛТН-103, инвертор сварочный ФОРСАЖ-250, выпрямитель сварочный ВД-306, металлатор дуговой ЭМ-14М. Аппаратура и приборы для управления и контроля процессов сварки плавлением.

Учебно-научная лаборатория сварки давлением. Машина сварочная МТП-1110 с контактором ПСЛ-700, машина сварочная ТКМ-7, машина сварочная МРК-50, установка для контактной приварки ленты, компрессор К-24. Аппаратура и приборы для управления и контроля процессов контактной сварки.

Учебно-научная лаборатория роботизации сварки. Промышленный робот АBB 1600, инвертор сварочный V40, программа ROBOTSTUDIO 5.12.

Учебно-научная лаборатория контроля качества сварных соединений. Дефектоскоп ультразвуковой ДУК 660М, дефектоскоп рентгеновский Арина 05-2М, негатоскоп НЭС, микроскоп металлографический МИМ-10, твердомер ТК, твердомер ТШ, машина разрывная Р-10, машина испытательная универсальная УММ-50, копер маятниковый ИО 5003-03-01. Комплекты для проведения визуально-измерительного и капиллярного контроля. Оборудование для подготовки образцов к металлографическим исследованиям и механическим испытаниям.

Дисплейный класс. Объединенные в локальную сеть персональные компьютеры, имеющие выход в сеть INTERNET, с установленным программным обеспечением общего и специального назначения, электронными учебниками.

Мультимедийный класс. Учебная аудитория, оборудованная современным мультимедийным оборудованием и учебным программным обеспечением.

9 Реализация Научных исследований лицами с ОВЗ

Выбор мест и способов прохождения Научных исследований для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ осуществляется с учетом требований их доступности, а также рекомендованных условий и видов труда. В таком случае требования к структуре и содержанию научных исследований адаптируются под конкретные ограничения возможностей здоровья обучающегося, и отражаются в индивидуальном задании на Научные исследования