Министерство и науки образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор Политехнического института

_____ М.В. Первухин
подпись инициалы, фамилия

«_____» _____ 20__ г.

Политехнический институт

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина Сварка, родственные процессы и технологии
наименование дисциплины

Группа научных специальностей 2.5. Машиностроение
шифр и наименование

Научная специальность 2.5.8 Сварка, родственные процессы и технологии
шифр и наименование

Красноярск 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Сварка, родственные процессы и технологии

составлена в соответствии с Федеральным государственными требованиями

Группа научных специальностей /научная специальность
2.5. Машиностроение / 2.5.8 Сварка, родственные процессы и технологии
шифр и наименование

Программу составили: доцент кафедры Машиностроения А.И. Демченко, профессор кафедры Машиностроения Н.Н. Довженко
фамилия, инициалы, подпись

Заведующий кафедрой (разработчик) Демченко А.И.
фамилия, инициалы, подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающая) Машиностроения

«18» 05 2022 г. протокол № 7

Заведующий кафедрой (выпускающей) Демченко А.И.
фамилия, инициалы, подпись

Дополнения и изменения в учебной программе на 20 __/20 __ учебный год.
В рабочую программу вносятся следующие изменения: _____

_____

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры Машиностроения
_____

«_____» _____ 20____ г. протокол № _____

Заведующий кафедрой _____

Внесенные изменения УТВЕРЖДАЮ:
Директор Политехнического института _____

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Специальная дисциплина Сварка, родственные процессы и технологии рассматривает комплекс мультидисциплинарных знаний, передовых наукоемких технологий и системы интеллектуальных ноу-хау, сформированных на основе результатов фундаментальных и прикладных научных исследований, кросс-отраслевого трансфера и комплексирования передовых наукоемких технологий, сквозных цифровых технологий и субтехнологий.

Цель преподавания дисциплины:

- обобщить полученные ранее знания и дополнить их сведениями, имеющими как общесистемное, так и частное значение, на основе современных представлений в области теории сварочных и родственных процессов, технологии и оборудования отдельных видов сварки и производства основных типов сварных конструкций;
- уметь представлять полученные исследовательские данные в виде научных публикаций и презентаций по тематике исследований, с соблюдением норм научной этики и авторских прав;
- ознакомить с работой современных приборов и методами исследований для проведения самостоятельной научно-исследовательской деятельности; - подготовка аспирантов к экзамену кандидатского минимума по специальности.

1.2 Задачи изучения дисциплины

- получение углубленной подготовки в области теории сварочных и родственных процессов, расчета и проектирования сварных конструкций, сварочных технологий, сварочного оборудования и его проектирования, производства основных типов сварных конструкций, а также в области исследования сварочных технологий и сварных соединений;
- уметь представлять результаты исследований в виде научных публикаций и презентаций, а также знать нормативные документы для составления заявок, грантов, проектов НИР, требования к содержанию и правила оформления рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях;
- знать современные методики проведения исследований и применять на практике полученные умения по эксплуатации приборов и оборудования, обеспечивающих комплексное изучение свойств машин в соответствии со служебным назначением.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

После изучения дисциплины «Сварочное производство» в соответствии с Федеральными государственными требованиями аспирант должен **знать:**

- методы критического анализа и оценки современных научных достижений
- методы оценки новых решений в области сварочного производства, моделирования профильных процессов и объектов, технологических систем и специализированного сварочного оборудования;
- особенности решения нетиповых задач математического, физического, конструкторского, технологического и электротехнического характера в области сварки и родственных технологий;

- особенности проявления инициативы в ситуациях технического и экономического риска по проблеме исследования

- особенности редактирования текстов научно-технического содержания по направлению подготовки;

- принципы синергетического подхода в области сварки, родственных процессов и технологий;

- современные программные комплексы для проведения инженерных расчётов в области сварки, родственных процессов и технологий; методы критического анализа и оценки современных научных достижений в области сварки, родственных процессов и технологий, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.

уметь:

- анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов;

- использовать научное мировоззрение для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений;

- применять методы оценки новых решений в области сварочного производства, моделирования профильных процессов и объектов, технологических систем и специализированного сварочного оборудования;

- применять необходимые методы решения нетиповых задач математического, физического, конструкторского, технологического и электротехнического характера;

- редактировать тексты научно-технического содержания по направлению подготовки;

- применять информационные системы и технологии проектирования технических систем новых поколений на основе синергетического подхода в области сварки, родственных процессов и технологий.

1.4. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры.

Дисциплина специальной направленности относится к образовательной компоненте учебного плана программы аспирантуры по научной специальности 2.5.8 «Сварка, родственные процессы и технологии» определяющей создание, использование, а также совершенствование методов и технологий в сварочном производстве.

1.5 Особенности реализации дисциплины

Дисциплина реализуется на русском языке

При реализации дисциплины возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

2. Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего зачетных единиц (часов)	Семестр 7

Общая трудоемкость дисциплины	**2(72)**	2(72)
Аудиторные занятия:	**0,5(18)**	0,5(18)
лекции	0,25(18)	0,25(18)
практические занятия (ПЗ)		
семинарские занятия (СЗ)	-	-
лабораторные работы (ЛР)		
другие виды аудиторных занятий	-	-
промежуточный контроль	-	-
Самостоятельная работа:	**0,75(54)**	0,75(54)
изучение теоретического курса (ТО)	**0,75(54)**	0,75(54)
курсовой проект:	-	-
Расчетно-графические задания (РГЗ)	-	-
реферат		
задачи	-	
задания	-	
другие виды самостоятельной работы	-	
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	**Экзамен**	Экзамен

3. Содержание дисциплины

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий в часах (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад.час)	Самостоятельная работа (акад.час)
1	**Раздел 1. Теоретические основы сварочных и родственных процессов.** Виды сварки. Физические основы сваривания металлов. Источники тепла при сварке. Тепловые процессы при сварке. Металлургические процессы при сварке. Легирование, раскисление и рафинирование. Сварочная ванна, кристаллизация металла при сварке и формирование металла шва. Влияние термодеформационного цикла сварки на структуру и свойства металла сварных соединений. Свариваемость металлов.	4	12

	Раздел 2. Технологические особенности сварочных и родственных процессов. Виды сварки. Типы сварных соединений и швов. Конструктивные элементы сварных соединений. Сущность и техника различных способов электрической сварки плавлением. Сварочные материалы и оборудование. Режимы сварки. Технология дуговой сварки различных металлов и сплавов. Технология сварки разнородных металлов и сплавов. Технология контактной сварки. Технология специальных методов сварки.	4	14
2	**Раздел 3. Моделирование и расчет сварочных процессов и сварных соединений** Метод конечных элементов, основные понятия. Математические модели сварочных и родственных процессов. Моделирование сварочных и родственных процессов с помощью современных пакетов для инженерного анализа. Примеры моделей в ANSYS, SYSWELD, Comsol и др. Механические, тепловые, электрические, совместные расчеты.	4	14
3	**Раздел 4. Методы исследования сварочных и родственных процессов и сварных соединений** Планирование эксперимента. Моделирование. Оптимизация. Графическое представление исследований. Измерение и регистрация параметров сварочных процессов. Экспериментальные методы исследования сварочных процессов. Экспериментальные методы исследования сварных соединений.	4	14

3.2. Содержание разделов и тем лекционного курса

3.2. Занятия лекционного типа.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах	
			всего	в том числе в инновационной форме
1	Раздел 1	• Виды сварки. • Физические основы сваривания металлов. • Источники тепла при сварке. • Тепловые процессы при сварке. • Металлургические процессы при сварке. • Легирование, раскисление и рафинирование. • Сварочная ванна, кристаллизация металла при сварке и формирование металла шва. • Влияние термодеформационного цикла свар-ки на структуру и свойства металла сварных соединений. • Свариваемость металлов.	4	4

2	Раздел 2	• Виды сварки. • Типы сварных соединений и швов. • Конструктивные элементы сварных соединений. • Сущность и техника различных способов электрической сварки плавлением. • Сварочные материалы и оборудование. • Режимы сварки. • Технология дуговой сварки различных металлов и сплавов. • Технология сварки разнородных металлов и сплавов. • Технология контактной сварки.	4	4
3	Раздел 3	• Метод конечных элементов, основные понятия. • Математические модели сварочных и родственных процессов. • Моделирование сварочных и родственных процессов с помощью современных пакетов для инженерного анализа. • Примеры моделей в ANSYS, SYSWELD, Comsol и др.	4	4
4	Раздел 4	• Методические основы планирования эксперимента. Статистическое моделирование. Особенности планирования и проведения исследования по оптимизации процесса. Пример статистического моделирования процесса. Графическое представление результатов экспериментального исследования. • Единицы физических величин в Международной системе единиц (СИ). Параметры, датчики измерений. Измерительно – регистрирующие приборы. Измерение сварочных токов и напряжений. Измерение времени сварки. Измерение расходов сварочных материалов. Измерение давлений и усилий. Измерение температуры. Измерение перемещений и деформаций. • Основные экспериментальные методы исследования сварочных процессов. Сварочные источники тепла. Тепловые процессы. Металлургические процессы. Превращения и термодеформацион-	4	4

3.3. Занятия семинарского типа

Занятия семинарского типа учебным планом не предусмотрены.

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Козловский С. Н. Введение в сварочные технологии. Сварка плавлением, контактная сварка и сварка давлением: учеб. пособие для студентов спец. 150202 "Оборудование, технология сварочного производства" Красноярск: СибГАУ, 2010

2. Мейстер Р. А., Мейстер А. Р. Сварка пластмасс: учеб.-метод. пособие для лаб. работ [для студентов спец. 150202.65 «Оборудование и технология сварочного производства»] Красноярск: СФУ, 2013

3. Рафальский А. С., Демченко А. И., Бусыгин С. Л. Контактная сварка: учеб.-метод. пособие [для студентов напр. подгот. 150700.68 «Машиностроение» профиля «Оборудование и технология сварочного производства»] Красноярск: СФУ, 2013

4. Мейстер Р. А., Мейстер А. Р. Сварка и методология научных исследований: лабораторный практикум Красноярск: СФУ, 2016

5. Козловский С. Н. Технологии сварки сталей и сплавов плавлением: Ч. 2. Электродуговая и электрошлаковая сварка сталей и сплавов: учебное пособие для магистрантов, обучающихся по направлению 150700 "Машиностроение", 150700.678 "Технология, оборудование и автоматизация сварочных производств" Красноярск: СибГАУ, 2014.

6. Петецкий В. Н. Квазистационарные движущиеся источники теплоты: учеб. Пособие Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2002

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1 Основная литература.

7. Сварка. Резка. Контроль: Справочник. В 2-х томах / Под общ. ред. Н.П. Алешина, Г.Г. Чернышова. - М.: Машиностроение, 2004. Т. 1 / Н.П. Алешин, Г.Г. Чернышов, Э.А. Гладков и др. - 624 с.: ил.

8. Сварка. Резка. Контроль: Справочник. В 2-х томах / Под общ. ред. Н.П. Алешина, Г.Г. Чернышова. - М.: Машиностроение, 2004. Т. 2 / Т. 2/Н.П. Алешин, Г.Г. Чернышов, А.И. Акулов и др. - 480 с.: ил.

9. Теория сварочных процессов: Учебник для вузов / А.В. Коновалов, А.С. Куркин, Э.Л. Макаров, В.М. Неровный, Б.Ф. Якушин; Под ред. В.М. Неровного. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. – 752 с.: ил.

10. В. Н. Петецкий. Квазистационарные движущиеся источники теплоты: Учеб. пособие. Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2002. 178 с.

11. Технологические основы сварки и пайки в машиностроении /В. А. Фролов, В. В. Пешков, А. Б. Коломенский, В. А. Казаков. – М.: «ИНТЕРМЕТ ИНЖИНИРИНГ», 2002. – 456 с.

12. А.А. Чуларис, Д.В. Рогозин Технология сварки давлением // Ростов н/Д, Феникс, 2006. – 221 с.

13. Волченко В.Н., Макаров Э.Л., Шип В.В., Потапов Н.Н., Волченко В.Н., Макаров Э.Л. Сварка и свариваемые материалы: Т. 1. Свариваемость материалов: Справочник : В 3-х т. : справочное издание Москва: Металлургия, 1991

14. Волченко В.Н., Ямпольский В.М. Сварка и свариваемые материалы: Т. 2. Технология и оборудование: справочник : в 3-х т. Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 1998

15. Волченко В.Н., Ямпольский В.М. Сварка и свариваемые материалы: Т. 2. Технология и оборудование: Справочник в 3-х т. Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 1997

16. Акулов А.И., Алехин В.П., Ермаков С.И., Акулов А.И. Технология и оборудование сварки плавлением и термической резки: Учебник для вузов Москва: Машиностроение , 2003

17. Жизняков С. Н., Сидлин З. А. Ручная дуговая сварка. Материалы. Оборудование. Технология Москва: ЦТТ ИЭС им. Е. О. Патона, 2007

18. Климов А. С. Контактная сварка: вопросы управления и повышения стабильности качества Москва: Физматлит, 2011

5.2. Дополнительная литература

19. Смирнов И. В. Сварка специальных сталей и сплавов: учеб. Пособие для студентов вузов Санкт-Петербург: Лань, 2012

20. Овчинников В. В. Контроль качества сварных соединений: учебник для среднего профессионального образования Москва: Издательский центр "Академия", 2016

21. Козловский С. Н. Технологии сварки сталей и сплавов плавлением: Ч. 2. Электродуговая и электрошлаковая сварка сталей и сплавов: учебное пособие для магистрантов, обучающихся по направлению 150700 "Машиностроение", 150700.678 "Технология, оборудование и автоматизация сварочных производств" Красноярск: СибГАУ, 2014

22. Зорин Н. Е., Зорин Е. Е. Материаловедение сварки. Сварка плавлением Москва: Лань, 2017

23. Быковский О. Г., Фролов В. А., Пешков В. В. Сварка и резка цветных металлов: Учебное пособие Москва: Издательский дом "Альфа-М", 2017

24. Храмцов Н.В. Металлы и сварка (Лекционный курс): учебное пособие Москва: АСВ, 2015

25. Сафин Р.Г., Иванов А.И., Тимербаев Н.Ф. Основы научных исследований. Организация и планирование эксперимента: учебное пособие Москва: Издательство КНИТУ, 2013

26. Климов А.С. Контактная сварка. Вопросы управления и повышения стабильности качества: учебное пособие Москва: Физматлит, 2011

27. Фролов В.В. Теория сварочных процессов. М. Высшая школа, 1988.

28. Багрянский К,В., Добротина З.А., Хренов К.К. Теория сварочных процессов. Киев: Высшая школа, 1976. 97 с.

29. Петров Г.Л., Тумарев А.С. Теория сварочных процессов. М.: Высшая Школа, 1977. 144 с.

30. Технология и оборудование сварки плавлением и термической резки: Учебник для вузов – 2-е изд. испр. и доп./Под ред. А.И. Акулова – М.: Машиностроение, 2003 – 560 с.

31. Гаген Ю.Г., Таран В.Д. Сварка магнитоуправляемой дугой. М: Машиностроение, 1970.

32. Люшинский А. В. Диффузионная сварка разнородных материалов: учебное пособие для вузов Москва: Академия, 2006

33. Аксельрод Ф. А., Алекин Л. Е., Браткова О. Н., Зорин Ю. Н. Сварка в машиностроении: Т. 4: справочник : в 4-х т. Москва: Машиностроение , 1979

34. Стройман И. М. Холодная сварка металлов Ленинград: Машиностроение , Ленингр. отд- ние, 1985

35. Евтифеев П.И. Сварка и пайка изолированных проводов Ленинград: Машиностроение , 1985

36. Березин В. Л., Суворов А. Ф. Сварка трубопроводов и конструкций: учебник для вузов Москва: Недра, 1983

37. Антонов В. П., Бачин В. А., Закорин Г. В., Казаков В. Н., Казаков Н. Ф., Квасницкий В. Ф., Ломоносов В. Г., Машкова Н. А., Самойлов В. С., Сергеев А. В., Солуянова Е. К., Тимошенков Ю. А., Филатов Н. В., Казаков Н. Ф. Диффузионная сварка материалов: справочник Москва: Машиностроение , 1981

38. Иванов Б. Г., Журавицкий Ю. И., Левченков В. И. Сварка и резка чугуна Москва: Машиностроение , 1977

39. Иванов В. Н., Лунин И. В., Кулжинский В. Л., Шамов А. Н. Высокочастотная сварка металлов Ленинград: Машиностроение , Ленингр. отделение, 1979

40. Зайцев К.И., Мацюк Л. Н. Сварка пластмасс Москва: Машиностроение , 1978

41. Калеко Д. М., Моравский В. Э., Чвертко Н. А., Моравский В.Э. Ударная конденсаторная сварка Киев: Наукова думка, 1984

42. Каракозов Э. С. Сварка металлов давлением Москва: Машиностроение , 1986

43. Кочергин К. А., Башенко В. В. Контактная сварка Ленинград: Машиностроение , Ленингр. отд- ние, 1987

44. Волков С. С. Сварка и склеивание полимерных материалов: учеб. пособие Москва: Химия, 2001

45. Лебедев В.К., Черненко И.А., Вилль В.И. Сварка трением: Справочник Ленинград: Машиностроение , Ленингр. отд- ние, 1987

46. Петецкий В. Н. Квазистационарные движущиеся источники теплоты: учеб. Пособие Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2002

47. Патон Б.Е. Электрошлаковая сварка и наплавка Москва: Машиностроение , 1980

48. Васильев К. В., Вилль В. И., Волченко В. Н., Ольшанский Н.А. Сварка в машиностроении: Т. 1: справочник : в 4-х т. Москва: Машиностроение , 1978

49. Акулов А. И., Асиновская Г. А., Баженов В. В., Акулов А. И. Сварка в машиностроении: Т. 2: справочник : в 4-х т. Москва: Машиностроение , 1978

50. Винокуров В. А., Гитлевич А. Д., Грачева К. А., Николаев Г. А., Винокуров В. А. Сварка в машиностроении: Т. 3: справочник : в 4-х т. Москва: Машиностроение , 1979

51. Грачев А. А., Кожевников А. П., Лебига В. А., Россошинский А.А. Ультразвуковая микросварка Москва: Энергия, 1977

52. Богомазова Е. М. Сварка взрывом и свойства сварных соединений: межведомственный сборник научных трудов Волгоград: ВПИ, 1986

53. Сварка: сб. стандартов ГОСТ И ГОСТ ? Москва: Стандартинформ, 2007

54. Рябов В. Р., Рабкин Д. М. Сварка алюминия и его сплавов с другими металлами Киев: Наукова думка, 1983

55. Зайцев К. И., Мацюк Л. Н., Богдашевский А. В., Волков С. С., Комаров Г. В., Сладков А. В., Соловьев В. П., Федорова И. Г., Шишкин В. А., Зайцев К. И., Мацюк Л. Н. Сварка полимерных материалов: справочник Москва: Машиностроение , 1988

56. Губарева Э. М. Контактная сварка: учеб. пособие Пермь: ПГТУ, 2006

57. Шатов А. П., Стеклов О. И., Ступников В. П. Сварка и ремонт металлических конструкций с противокоррозионными покрытиями Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009

58. Козловский С. Н. Введение в сварочные технологии. Сварка плавлением, контактная сварка и сварка давлением: учеб. пособие для студентов спец. 150202 "Оборудование, технология сварочного производства" Красноярск: СибГАУ, 2010

59. Мейстер Р. А., Мейстер А. Р. Сварка пластмасс: учеб.-метод. пособие для лаб. работ [для студентов спец. 150202.65 «Оборудование и технология сварочного производства»] Красноярск: СФУ, 2013

60. Рафальский А. С., Демченко А. И., Бусыгин С. Л. Контактная сварка: учеб.-метод. пособие [для студентов напр. подгот. 150700.68 «Машиностроение» профиля «Оборудование и технология сварочного производства»] Красноярск: СФУ, 2013

61. Чернышов Г. Г. Сварочное дело. Сварка и резка металлов: учебник для учреждений начального профессионального образования Москва: Издательский центр "Академия", 2015

62. Банов М. Д. Технология и оборудование контактной сварки: учебник по специальности 150415 "Сварочное производство" Москва: Издательский центр "Академия", 2013

63. Оботуров В. И. Сварка стальных трубопроводов Москва: Стройиздат, 1991

64. Потапьевский А.Г. Сварка в углекислом газе: научно-популярная литература Москва: Машиностроение , 1984

65. Шамов А.Н. Высокочастотная сварка металлов Ленинград: Политехника, 1991

66. Колганов Л.А. Сварочные работы. Сварка, резка, пайка, наплавка: учеб. пособие Москва: Дашков и К, 2006

67. Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры. ГОСТ 5264-80: взамен ГОСТ 5264-69Москва: Стандартинформ, 2005

68. Сварка токами высокой частоты в энергомашиностроении. Москва: Машиностроение , 1980

69. Готальский Ю. Н. Сварка разнородных сталей Киев: Техніка, 1981

70. Мейстер Р. А., Мейстер А. Р. Сварка и методология научных исследований: лабораторный практикум Красноярск: СФУ, 2016

71. Зорин Е. Е. Лабораторный практикум: электродуговая, контактная сварка и контроль качества сварных соединений Москва: Лань, 2017

72. Навроцкий А.Г. Работы по металлу. Сварка, пайка, клепка: Практическое руководство М.: РИПОЛ КЛАССИК, 2004

73. Мещеряков В.М. Технология конструкционных материалов и сварка: учебное пособие.; соответствует государственному образовательному стандарту, утвержденному Министерство образования и науки РФ Ростов н/Д: Феникс, 2008

74. Воронин Н. Н. Алюминотермитная сварка рельсов: Учебное пособие Москва: ФГБОУ "Учебно- методический центр по образованию на железнодорожном транспорте "(УМЦ ЖДТ), 2013

75. Ибрагимов А.М., Парлашкевич В.С. Сварка строительных металлических конструкций: учебное пособие Москва: АСВ, 2015

Космин В. В. Основы научных исследований (Общий курс): Учебное пособие Москва: Издательский Центр РИО, 2017

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины.

1. http://bik.sfu-kras.ru/ - библиотечный комплекс СФУ

2. https://elibrary.ru/defaultx.asp - научная электронная библиотека
3. http://publ.science/osnovnyye-uslugi/publikatsiya-v-scopus-
4. «Scopus» (корпорация Elsevier) — крупнейшая в мире библиографическая и реферативная база данных. Индексирует научные журналы, серийные книжные издания и материалы конференций.
5. http://www.npfets.ru
6. http://www.lincolnelectric.com/ru-ru/Pages/default.aspx?locale=1049
7. http://www.naks.ru
8. aws.org
9. svarkainfo.ru
10. osvarke.com
11. svarca.ru
12. zvar.narod.ru
13. uzim.ru›uchebnik-po-svarke/
14. electrik.org
15. weldzone.info›speczialisty
16. svar-tech.com
17. kovka-svarka.ru
18. 4svarki.ru
19. https://www.youtube.com/playlist?list=PL-mgXYJLY_kqMWKBlyQDDdQB6VrDb5TQy
20. https://www.youtube.com/c/%D0%93%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%94%D1%83%D0%B3%D0%B0
21. tfile.org
22. sites.google.com›site/weldingsaw/navyki-svarki
23. tubewelding.org›publ/svarka_kornja/1-1-0-12
24. masterweld.ru
25. Center-Svarki21.ru
26. svarium.ru
27. http://cyberleninka.ru/about – Научная библиотека открытого доступа «Кибер-Ленинка».
28. http://www.scintific.narod.ru/index.htm – Каталог научных ресурсов. В данном разделе собраны ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок.
29. Google Scholar – Поисковая система по научной литературе. Включает статьи крупных научных издательств, архивы препринтов, публикации на сайтах университетов, научных обществ и других научных организаций.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Самостоятельная работа наряду с контактной представляет одну из форм учебного процесса и является существенной его частью. Для ее успешного выполнения необходимы планирование и контроль со стороны преподавателей. Самостоятельная работа - это планируемая работа аспирантов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа предназначена не только для овладения каждой дисциплиной, но и для формирования навыков самостоятельной работы вообще, в учебной, научной, профессиональной дея-

тельности, способности принимать на себя ответственность, самостоятельно решить проблему, находить конструктивные решения, выход из кризисной ситуации. Для успешного освоения дисциплины аспиранту необходимо посещать все контактные занятия и систематически в полном объеме выполнять все задания для самостоятельной работы.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

1.WINDOWS 7, MathCAD 14

2. Компас 3DV17, Вертикаль V14

3. Программное обеспечение: «Компас», «Вертикаль», «Лоцман», PowerMill, SolidWorks 2009, MS Office, ANSYS 11 Программные библиотеки, расчета динамики.

4. Электронная библиотека университета

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Оснащенность оборудованием для самостоятельной работы

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине используется оборудование Ресурсного центра Политехнического института СФУ и специализированной сварочной лаборатории СФУ.

Специализированное лабораторное оборудование

Манипулятор сварочный роботизированный KUKA KR 10 R1420.

Установка для аргонодуговой сварки Янтарь ТИГ 350 AC/DC.

Комплект лазерной резки КТРМ Енисей 2М.

Стол сварщика ССМ-1200 (СОВПЛИМ) – 4 шт.

Эл. печь для сушки электродов ПСПЭ-40/400

Выпрямитель сварочный ВДУ-1000 (СЭЛМА)

Универсальный сварочный автомат для дуговой сварки и наплавки АДФГ-630

Выпрямитель сварочный универсальный ВДУ-506С (СЭЛМА)

Инверторный аппарат воздушно-плазменной резки CUT-100 (ИТС-Урал)

Установка для аргонодуговой сварки Янтарь МИГ 350 AC/DC

Источник питания инверторный для Р/Д сварки

Полуавтомат для подачи проволоки, полуавтомат для сварки электродной проволокой в среде защитного газа Telmig 251/2 Turbo

Источник сварочного тока ВД-506 ДК с приставкой БУСП-ТИГ,

Источник сварочного тока ВД-306,

Комплект балластных реостатов РБ-302У2,

Аналогово-цифровой преобразователь ZET-210

Установка для аргонодуговой сварки TIG-200P

Комплект угловых магнитов Multi-AMS346A

Станок сверлильный JDP-15M

Контактная машина ТКМ-7

Установки контактной стыковой сварки МСО-201УХЛ4

Многопостовой сварочный выпрямитель ВДМ-1202С

Конвертер сварочный КС-300 (4 шт)

Вертикально-фрезерный обрабатывающий центр с ЧПУ мод. VM-3HE, изготовитель HAAS;

Токарно-револьверный центр с ЧПУ мод. SL-20THE, изготовитель фирма HAAS;

Аннотация к рабочей программе специальной дисциплины

Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является:

- обобщить полученные ранее знания и дополнить их сведениями, имеющими как общесистемное, так и частное значение, на основе современных представлений в области теории сварочных и родственных процессов, технологии и оборудования отдельных видов сварки и производства основных типов сварных конструкций;
- уметь представлять полученные исследовательские данные в виде научных публикаций и презентаций по тематике исследований, с соблюдением норм научной этики и авторских прав;
- ознакомить с работой современных приборов и методами исследований для проведения самостоятельной научно-исследовательской деятельности; - подготовка аспирантов к экзамену кандидатского минимума по специальности.

Задачей изучения дисциплины является:

- получение углубленной подготовки в области теории сварочных и родственных процессов, расчета и проектирования сварных конструкций, сварочных технологий, сварочного оборудования и его проектирования, производства основных типов сварных конструкций, а также в области исследования сварочных технологий и сварных соединений;
- уметь представлять результаты исследований в виде научных публикаций и презентаций, а также знать нормативные документы для составления заявок, грантов, проектов НИР, требования к содержанию и правила оформления рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях;
- знать современные методики проведения исследований и применять на практике полученные умения по эксплуатации приборов и оборудования, обеспечивающих комплексное изучение свойств машин в соответствии со служебным назначением.

Структура дисциплины (распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий и самостоятельной работы): Общая трудоемкость дисциплины 2 ЗЕ. Занятия лекционного типа 0,25 ЗЕ, самостоятельная работа 0,75 ЗЕ

Основные разделы Раздел 1. Теоретические основы сварочных и родственных процессов. Раздел 2. Технологические особенности сварочных и родственных процессов. Раздел 3. Моделирование и расчет сварочных процессов и сварных соединений. Раздел 4. Методы исследования сварочных и родственных процессов и сварных соединений

Планируемые результаты обучения: После изучения дисциплины «Сварка, родственные процессы и технологии» в соответствии с Федеральными государственными требованиями аспирант должен знать:

- методы критического анализа и оценки современных научных достижений

- методы оценки новых решений в области сварочного производства, моделирования профильных процессов и объектов, технологических систем и специализированного сварочного оборудования;

- особенности решения нетиповых задач математического, физического, конструкторского, технологического и электротехнического характера в области сварки и родственных технологий;

- особенности проявления инициативы в ситуациях технического и экономического риска по проблеме исследования

- особенности редактирования текстов научно-технического содержания по направлению подготовки;

- принципы синергетического подхода в области сварки, родственных процессов и технологий;

- современные программные комплексы для проведения инженерных расчётов в области сварки, родственных процессов и технологий; методы критического анализа и оценки современных научных достижений в области сварки, родственных процессов и технологий, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.

уметь:

- анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов;

- использовать научное мировоззрение для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений;

- применять методы оценки новых решений в области сварочного производства, моделирования профильных процессов и объектов, технологических систем и специализированного сварочного оборудования;

- применять необходимые методы решения нетиповых задач математического, физического, конструкторского, технологического и электротехнического характера;

- редактировать тексты научно-технического содержания по направлению подготовки;

- применять информационные системы и технологии проектирования технических систем новых поколений на основе синергетического подхода в области сварки, родственных процессов и технологий.

Форма промежуточной аттестации экзамен