

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»
(ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»)

Институт технологий и инженерной механики
Кафедра обработки металлов давлением и сварки



УТВЕРЖДАЮ

Директор института технологий
и инженерной механики

Могильная Е.П.

04 2023 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

«СВАРКА, РОДСТВЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ И ТЕХНОЛОГИИ»

Научная специальность 2.5.8 Сварка, родственные процессы и технологии

Разработчик:

доцент

Серебряков А.И.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры обработки металлов
давлением и сварки от «11» 04 2023г., протокол № 9

Заведующий кафедрой

Стоянов А.А.

Луганск 2023

Паспорт
фонда оценочных средств по учебной дисциплине
«Сварка, родственные процессы и технологии»

Перечень знаний, умений и навыков, формируемых
в результате освоения учебной дисциплины

№ п/п	Знания, умения, навыки		Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	<u>Знания:</u> Теоретическое и методологические основы исследования технологических процессов и оборудования для сварки, родственных процессов и технологий	современные научные достижения и методология решения исследовательских и практических задач в области сварки, родственных процессов и технологий	Тема 1. Развитие сварочной науки в России, история развития сварки, роль кадрового потенциала	продвинутый (2)
			Тема 2. Природа образования соединений при сварке	продвинутый (2)
		теоретические основы и современные теории сварки, родственных процессов и технологий	Тема 3. Обеспечение защиты при сварке	продвинутый (2)
			Тема 4. Электроннолучевая, лазерная сварка	продвинутый (2)
			Тема 5. Специальные виды сварки	продвинутый (2)
			Тема 6. Клеевые соединения	продвинутый (2)
		новые методологические подходы в области построения и моделирования технологии, машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного оборудования для сварки, родственных процессов и технологий	Тема 7. Научные основы анализа физико-химических процессов при сварке, наплавке и нанесении покрытий	продвинутый (2)
			Тема 8. Свариваемость материалов. Показатели свариваемости	продвинутый (2)
			Тема 9. Термические циклы при односторонней и многослойной сварке и наплавке	продвинутый (2)
			Тема 10. Технология сварки, наплавки и нанесения покрытий плавлением	продвинутый (2)
			Тема 11. Технология сварки высоколегированных сталей и сплавов	продвинутый (2)
			Тема 12. Технология наплавки	продвинутый (2)
2	<u>Умения:</u> Осуществлять анализ технологии, оборудования и технологические	давать оценку и анализировать современные научные достижения и методологию решения исследовательских и практических задач в	Тема 1. Развитие сварочной науки в России, история развития сварки, роль кадрового потенциала	продвинутый (2)
			Тема 2. Природа образования соединений при сварке	продвинутый (2)

№ п/п	Знания, умения, навыки		Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
	ского оснащения для реализации процессов сварки, родственных процессов и технологий	области сварки, родственных процессов и технологий		
		использовать теоретические основы, современные теории для практической реализации технологий и процессов сварки, родственных процессов и технологий	Тема 3. Обеспечение защиты при сварке	продвину тый (2)
			Тема 4. Электроннолучевая, лазерная сварка	продвину тый (2)
			Тема 5. Специальные виды сварки	продвину тый (2)
			Тема 6. Клеевые соединения	продвину тый (2)
		ставить и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического характера при проектировании и эксплуатации процессов сварки, родственных процессов и технологий	Тема 7. Научные основы анализа физико-химических процессов при сварке, наплавке и нанесении покрытий	продвину тый (2)
			Тема 8. Свариваемость материалов. Показатели свариваемости	продвину тый (2)
			Тема 9. Термические циклы при односторонней и многослойной сварке и наплавке	продвину тый (2)
			Тема 10. Технология сварки, наплавки и нанесения покрытий плавлением	продвину тый (2)
			Тема 11. Технология сварки высоколегированных сталей и сплавов	продвину тый (2)
			Тема 12. Технология наплавки	продвину тый (2)
3	<u>Навыки:</u> использован ие различных методов проведения научных исследований и выполнения разработок при реализации процессов сварки, родственных процессов и технологий, проектирова	использования понятий и терминологического материала при описании современных процессов и технологий сварки, родственных процессов и технологий	Тема 1. Развитие сварочной науки в России, история развития сварки, роль кадрового потенциала	продвину тый (2)
			Тема 2. Природа образования соединений при сварке	продвину тый (2)
		оценки взаимного влияния процессов в технологических системах сварки, родственных процессов и технологий	Тема 3. Обеспечение защиты при сварке	продвину тый (2)
			Тема 4. Электроннолучевая, лазерная сварка	продвину тый (2)
			Тема 5. Специальные виды сварки	продвину тый (2)
			Тема 6. Клеевые соединения	продвину тый (2)
		проектирования и реализации технологий сварки, родственных процессов и технологий	Тема 7. Научные основы анализа физико-химических процессов при сварке, наплавке и нанесении покрытий	продвину тый (2)

№ п/п	Знания, умения, навыки		Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
	нии и эксплуатации и оборудования	в реальных производственных условиях, оценки последствий разработки новых технических решений в рамках своей специальности	Тема 8. Свариваемость материалов. Показатели свариваемости	продвину тый (2)
			Тема 9. Термические циклы при однопроводной и многослойной сварке и наплавке	продвину тый (2)
			Тема 10. Технология сварки, наплавки и нанесения покрытий плавлением	продвину тый (2)
			Тема 11. Технология сварки высоколегированных сталей и сплавов	продвину тый (2)
			Тема 12. Технология наплавки	продвину тый (2)

**Показатели и критерии оценивания компетенций,
описание шкал оценивания**

№ п/п	Знания, умения, навыки		Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Наименование оценочного средства
1	<u>Знания:</u> Теоретическое и методологические основы исследования технологических процессов и оборудования для сварки, родственных процессов и технологий	современные научные достижения и методология решения исследовательских и практических задач в области сварки, родственных процессов и технологий	Тема 1. Развитие сварочной науки в России, история развития сварки, роль кадрового потенциала Тема 2. Природа образования соединений при сварке	Вопросы к комбинированному контролю усвоения теоретического материала; реферат; вопросы к самоконтролю; программа-минимум кандидатского экзамена по специальной дисциплине
		теоретические основы и современные теории сварки, родственных процессов и технологий	Тема 3. Обеспечение защиты при сварке Тема 4. Электроннолучевая, лазерная сварка Тема 5. Специальные виды сварки Тема 6. Клеевые соединения	Вопросы к комбинированному контролю усвоения теоретического материала; реферат; вопросы к самоконтролю; программа-минимум кандидатского экзамена по

				специальной дисциплине
		теоретические основы и современные теории сварки, родственных процессов и технологий	Тема 7. Научные основы анализа физико-химических процессов при сварке, наплавке и нанесении покрытий Тема 8. Свариваемость материалов. Показатели свариваемости Тема 9. Термические циклы при однопроводной и многослойной сварке и наплавке Тема 10. Технология сварки, наплавки и нанесения покрытий плавлением Тема 11. Технология сварки высоколегированных сталей и сплавов Тема 12. Технология наплавки	Вопросы к комбинированному контролю усвоения теоретического материала; реферат; вопросы к самоконтролю; программа-минимум кандидатского экзамена по специальной дисциплине
2	<u>Умения:</u> Осуществлять анализ технологии, оборудования и технологического оснащения для реализации процессов сварки, родственных процессов и технологий	давать оценку и анализировать современные научные достижения и методологию решения исследовательских и практических задач в области сварки, родственных процессов и технологий	Тема 1. Развитие сварочной науки в России, история развития сварки, роль кадрового потенциала Тема 2. Природа образования соединений при сварке	Вопросы к комбинированному контролю усвоения теоретического материала; реферат; вопросы к самоконтролю; программа-минимум кандидатского экзамена по специальной дисциплине
		использовать теоретические основы, современные теории для практической реализации технологий и процессов сварки, родственных процессов и технологий	Тема 3. Обеспечение защиты при сварке Тема 4. Электроннолучевая, лазерная сварка Тема 5. Специальные виды сварки Тема 6. Клеевые соединения	Вопросы к комбинированному контролю усвоения теоретического материала; реферат; вопросы к самоконтролю; программа-минимум кандидатского экзамена по специальной дисциплине
		использовать теоретические основы, современные	Тема 7. Научные основы анализа физико-химических процессов при сварке, наплавке и нанесении	Вопросы к комбинированному контролю усвоения теоретического

		теории для практической реализации технологий и процессов сварки, родственных процессов и технологий	покрытий Тема 8. Свариваемость материалов. Показатели свариваемости Тема 9. Термические циклы при однопроводной и многослойной сварке и наплавке Тема 10. Технология сварки, наплавки и нанесения покрытий плавлением Тема 11. Технология сварки высоколегированных сталей и сплавов Тема 12. Технология наплавки	материала; реферат; вопросы к самоконтролю; программа-минимум кандидатского экзамена по специальной дисциплине
3	Навыки: использование различных методов проведения научных исследований и выполнения разработок при реализации процессов сварки, родственных процессов и технологий, проектировании и эксплуатации оборудования	использования понятий и терминологического о материала при описании современных процессов и технологий сварки, родственных процессов и технологий	Тема 1. Развитие сварочной науки в России, история развития сварки, роль кадрового потенциала Тема 2. Природа образования соединений при сварке	Вопросы к комбинированному контролю усвоения теоретического материала; реферат; вопросы к самоконтролю; программа-минимум кандидатского экзамена по специальной дисциплине
		оценки взаимного влияния процессов в технологических системах сварки, родственных процессов и технологий	Тема 3. Обеспечение защиты при сварке Тема 4. Электроннолучевая, лазерная сварка Тема 5. Специальные виды сварки Тема 6. Клеевые соединения	Вопросы к комбинированному контролю усвоения теоретического материала; реферат; вопросы к самоконтролю; программа-минимум кандидатского экзамена по специальной дисциплине
		оценки взаимного влияния процессов в технологических системах сварки, родственных процессов и технологий	Тема 7. Научные основы анализа физико-химических процессов при сварке, наплавке и нанесении покрытий Тема 8. Свариваемость материалов. Показатели свариваемости Тема 9. Термические циклы при однопроводной и многослойной сварке и	Вопросы к комбинированному контролю усвоения теоретического материала; реферат; вопросы к самоконтролю; программа-минимум кандидатского экзамена по

			наплавке Тема 10. Технология сварки, наплавки и нанесения покрытий плавлением Тема 11. Технология сварки высоколегированных сталей и сплавов Тема 12. Технология наплавки	специальной дисциплине
--	--	--	--	------------------------

**Фонды оценочных средств по дисциплине
«Сварка, родственные процессы и технологии»**

**Вопросы для комбинированного контроля усвоения
теоретического материала (устно или письменно):**

1. Какие основные способы сварки применяются в настоящее время в промышленном производстве?
2. Какие способы сварки относятся к специальным?
3. В чём сущность сварки в твёрдом состоянии?
4. Сущность процесса холодной сварки.
5. Основные узлы сварочных машин.
6. Сущность процесса ультразвуковой сварки.
7. Основные узлы сварочных машин.
8. Основные области промышленного применения ультразвуковой сварки.
9. Сварка взрывом.
10. Основные преимущества и недостатки сварки взрывом.
11. Области внедрения и перспективы развития сварки взрывом.
12. Параметры процесса и особенности технологии сварки взрывом.
13. Какой технологический процесс имеет место при сварке давлением?
14. Что общего в процессах сварки в холодном состоянии и взрывом?
15. Сварка трением.
16. Основные преимущества и недостатки сварки трением.
17. Какие основные типы припоев используются при создании паяных соединений?
18. Какие типы флюсов используются в процессе пайки?
19. Какие принципы заложены в теорию лазерной сварки?
20. В чём основная сущность диффузионной сварки?
21. Роль газов в сварочном производстве?

22. Какие газы и для чего используются при создании плазменной струи?
23. В чём заключается сущность электроннолучевой сварки?
24. В чём различие роли флюсов и газов при защите сварочной ванны в процессе сварки?
25. Сварка токами высокой частоты.
26. Что такое легирование и легирующие материалы?
27. Что такое раскисление и какие материалы применяются для этого процесса?
28. В чём выражается взаимодействие металлической и шлаковой фаз в процессе сварки?
29. Для каких сварных соединений используют специальные методы сварки?
30. Принцип лазерной сварки.
31. Автоматизация сварочных и вспомогательных работ.
32. Применение автоматизированных способов сварки.
33. Пути автоматизации процессов сварки и сопутствующих операций.
34. Свойства электрической дуги.
35. Строение, виды и области применения электрической сварочной дуги.
36. Основные физические процессы в столбе дуги.
37. Влияние газовых потоков и пинч-эффекта на энергетические и технологические характеристики столба дуги.
38. Физические явления в приэлектродных областях дуги.
39. Закономерности плавления и испарения металлических электродов.
40. Перенос металла в дуге.
41. Условия устойчивости электрической дуги.
42. Саморегулирование дуги с плавящимся электродом.
43. Действие магнитных полей на дугу, их использование для управления дугой и процессами сварки.
44. Особенности дуг, питаемых переменным и импульсными токами.
45. Основные электрические и энергетические параметры сварочной дуги и их регулирование.
46. Технологические свойства сварочной дуги.
47. Плоскостное зондирование сварочных источников тепла (дуги, электронного и лазерного луча).
48. Принципы выбора и расчет оптимальных режимов сварочных процессов.

49. Системы и средства управления автоматическим циклом сварочного производства.

50. Разомкнутые и замкнутые системы автоматического регулирования сварочных операций.

51. Оптимизация процесса сварки. Жёсткое и гибкое программирование.

52. Самонастраивающиеся кибернетические системы управления с оптимальной моделью.

53. Выбор оптимальных способов сварки

54. Расчёт режимов сварки для систем жёсткого программирования сварочных процессов.

55. Тепловая и гидродинамическая обстановка в сварочной ванне при сварке.

56. Применение критериальных моделей при описании сварочных процессов.

57. Принципы и алгоритмы обеспечения условий устойчивости сварочных процессов.

58. Формирование ванны и тепловая обстановка при плазменной сварке проникающей дугой.

59. Выбор оптимальных условий и режимов сварки.

60. Требования к автоматизированному сварочному оборудованию.

61. Гибкое автоматизированное производство сварных конструкций.

62. Системы автоматического регулирования различных способов сварки.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «комбинированный контроль усвоения теоретического материала»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Ответ дан на высоком уровне (обучающийся в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Ответ дан на среднем уровне (обучающийся в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Ответ дан на низком уровне (обучающийся допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Ответ дан на неудовлетворительном уровне или не представлен (обучающийся не готов, не выполнил задание и т.п.)

Примеры тем рефератов:

1. Принципы и алгоритмы обеспечения условий устойчивости сварочных процессов.
2. Формирование ванны и тепловая обстановка при плазменной сварке проникающей дугой.
3. Выбор оптимальных условий и режимов сварки.
4. Требования к автоматизированному сварочному оборудованию.
5. Гибкое автоматизированное производство сварных конструкций.
6. Системы автоматического регулирования различных способов сварки.
7. Условия устойчивости электрической дуги.
8. Саморегулирование дуги с плавящимся электродом.
9. Действие магнитных полей на дугу, их использование для управления дугой и процессами сварки.
10. Особенности дуг, питаемых переменным и импульсными токами.
11. Основные электрические и энергетические параметры сварочной дуги и их регулирование.
12. Системы и средства управления автоматическим циклом сварочного производства.
13. Разомкнутые и замкнутые системы автоматического регулирования сварочных операций.
14. Оптимизация процесса сварки. Жёсткое и гибкое программирование.
15. Самонастраивающиеся кибернетические системы управления с оптимальной моделью.
16. Выбор оптимальных способов сварки для конкретного изделия.
17. Расчёт режимов сварки для систем жёсткого программирования сварочных процессов.
18. Тепловая и гидродинамическая обстановка в сварочной ванне при сварке.
19. Применение критериальных моделей при описании сварочных процессов.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «реферат»

Шкала оценивания реферата	Критерий оценивания
отлично (5)	Реферат представлен на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.). Оформлен в соответствии с требованиями предъявляемыми к данному виду работ.
хорошо (4)	Реферат представлен на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.). В оформлении допущены некоторые неточности в соответствии с требованиями предъявляемыми к данному виду работ.
удовлетворительно (3)	Реферат представлен на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.). В оформлении допущены ошибки в соответствии с требованиями предъявляемыми к данному виду работ.
неудовлетворительно (2)	Реферат представлен на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Оценочные средства для самоконтроля Теоретические вопросы

1. Сущность процесса холодной сварки.
2. Работа деформации при холодной сварке.
3. Гипотезы образования сварного соединения.
4. Технологические схемы холодной сварки.
5. Технологические операции холодной сварки.
6. Основные узлы сварочных машин для холодной сварки.
7. Способы подготовки свариваемых поверхностей для холодной сварки.
8. Выбор параметров режима.
9. Преимущества и недостатки холодной сварки.
10. Основные области применения холодной сварки.
11. Перспективы развития холодной сварки
12. Сущность процесса ультразвуковой сварки.
13. Особенности образования сварного соединения при ультразвуковой сварке.
14. Элементы технологии ультразвуковой сварки.
15. Основные параметры режима ультразвуковой сварки.

16. Преимущества и недостатки ультразвуковой сварки.
17. Основные области промышленного внедрения ультразвуковой сварки.
18. Сущность процесса сварки взрывом.
19. Основные преимущества и недостатки сварки взрывом.
20. Специфика образования сварного соединения при сварке взрывом.
21. Значение динамического угла встречи соударяющихся пластин, качества подготовки поверхности свариваемых металлов при сварке взрывом.
22. Параметры процесса сварки взрывом.
23. Особенности технологии сварки взрывом.
24. Комплектность оборудования для сварки взрывом.
25. Техника безопасности при сварке взрывом.
26. Основные преимущества и недостатки технологий сварки взрывом.
27. Области внедрения и перспективы развития сварки взрывом
28. Сущность процесса магнитно-импульсной сварки.
29. Режимы, сварочное оборудование, области применения магнитно-импульсной сварки
30. Сущность процесса сварки трением.
31. Роль внешнего трения в процессе образования сварного соединения при сварке трением.
32. Особенности технологии сварки трением.
33. Подготовка деталей для сварки трением.
34. Режимы сварки трением. Качество сварных соединений.
35. Основные кинематические схемы машин для сварки трением.
36. Состав технологических установок для сварки трением.
37. Характеристика отдельных функциональных механизмов установок для сварки трением.
38. Основные преимущества и недостатки сварки трением.
39. Области применения сварки трением.
40. Сущность процесса диффузионная сварки.
41. Технические возможности метода диффузионной сварки.
42. Элементы технологии диффузионной сварки.
43. Использование вакуума в технологиях диффузионной сварки.
44. Подготовка деталей для диффузионной сварки, режимы сварки.
45. Характеристика качества сварных соединений, выполненных диффузионной сваркой.
46. Области применения диффузионной сварки.

47. Сущность процесса дуговой сварки в камерах с контролируемой атмосферой.

48. Трудности защиты зоны сварки активных и тугоплавких металлов от воздуха.

49. Использование инертного газа в процессах дуговой сварки в камерах с контролируемой атмосферой.

50. Преимущества и недостатки способа дуговой сварки в камерах с контролируемой атмосферой.

51. Сущность способа сварки и наплавки в вакууме.

52. Режимы, технологические варианты, области применения сварки и наплавки в вакууме.

53. Сущность способа дугопрессовой сварки.

54. Режимы, технологические варианты, области применения дугопрессовой сварки.

55. Сущность способа термитной сварки.

56. Режимы, технологические варианты, области применения термитной сварки.

57. Сущность способа подводной сварки.

58. Режимы сварки, сварочное оборудование, области применения подводной сварки.

59. Сущность способа подводной резки.

60. Режимы сварки, сварочное оборудование, области применения подводной резки.

61. Сущность способа плазменной и микроплазменной сварки и обработки.

62. Сущность способа сварки токами высокой частоты.

63. Сущность способа электронно-лучевой сварки.

64. Сущность способа лазерной сварки.

65. Режимы сварки, сварочное оборудование, области применения сварки токами высокой частоты.

Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации «экзамен»

Шкала оценивания зачета	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Обучающийся глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Обучающийся знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Обучающийся знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30 % ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Обучающийся не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Обучающийся отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Сварка, родственные процессы и технологии» соответствует Федеральным государственным требованиям к структуре программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов).

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной образовательной программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 2.5.8 Сварка, родственные процессы и технологии.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме. Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки аспирантов, по указанной научной специальности.

Председатель учебно-методической
комиссии института технологий
и инженерной механики

 С.Н. Ясуник