

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.

« 18 » 04 2023 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

«НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ СВАРКИ
И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ»

Научная специальность 2.5.8 Сварка, родственные процессы и технологии

Разработчики:

доцент А.С.С Стоянов А.А.

доцент А.С.С Серебряков А.И.

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

Заведующий кафедрой А.С.С Стоянов А.А.

Луганск 2023

Паспорт
фонда оценочных средств по дисциплине
«Новые технологические процессы сварки и восстановления деталей»
Перечень умений, знаний и навыков, формируемых в результате
освоения дисциплины

№ п/п	Знания, умения, навыки		Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирова ния (семестр изучения)
1	<u>Знания:</u> теоретичес кие и методолог ические основы исследова ния новых технологи ческих процессов сварки и восстановл ения деталей	критический анализ и оценка современных научных достижений в области исследования и создания новых технологических процессов сварки и восстановления деталей	Тема 1. Обзор современных технологий сварки и восстановления деталей.	продвин утый (2)
			Тема 2. Развитие и производство новых сварочных источников питания.	продвин утый (2)
		научно-обоснованная оценка новых технических решений в области исследования и создания новых технологических процессов сварки и восстановления деталей	Тема 3. Производство и применение современных сварочных материалов в сварке и восстановлении деталей.	продвин утый (2)
			Тема 4. Развитие технологий и оборудования сварки пластических и композиционных материалов.	продвин утый (2)
		исследование процессов и проектирование новых технологических процессов сварки и восстановления деталей	Тема 5. Развитие энергосберегающих технологий послесварочной обработки при сварке и восстановлении деталей.	продвин утый (2)
			Тема 6. Предупредительный контроль качества сварочных материалов при сварке и восстановлении деталей.	продвин утый (2)
2	<u>Умения:</u> применять инструмен тарий исследова ния при проектиро вании новых технологи ческих процессов	формулировать и решать нетиповые задачи в области исследования и создания новых технологических процессов сварки и восстановления деталей	Тема 1. Обзор современных технологий сварки и восстановления деталей.	продвин утый (2)
			Тема 2. Развитие и производство новых сварочных источников питания.	продвин утый (2)
		использовать различные методы проведения научных	Тема 3. Производство и применение современных сварочных материалов в сварке и восстановлении деталей.	продвин утый (2)

№ п/п	Знания, умения, навыки		Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
	сварки и восстановления деталей	исследований и выполнения разработок в области исследования и создания новых технологических процессов сварки и восстановления деталей	Тема 4. Развитие технологий и оборудования сварки пластических и композиционных материалов.	продвинутый (2)
		оценивать взаимное влияние процессов в технологических системах при исследовании и создании новых технологических процессов сварки и восстановления деталей	Тема 5. Развитие энергосберегающих технологий послесварочной обработки при сварке и восстановлении деталей.	продвинутый (2)
			Тема 6. Предупредительный контроль качества сварочных материалов при сварке и восстановлении деталей.	продвинутый (2)
3	<u>Навыки:</u> решения научно-теоретических и производственных задач в области исследования и создания новых технологических процессов сварки и восстановления деталей	обработки, анализа и систематизации информации в области исследования и создания новых технологических процессов сварки и восстановления деталей	Тема 1. Обзор современных технологий сварки и восстановления деталей.	продвинутый (2)
			Тема 2. Развитие и производство новых сварочных источников питания.	продвинутый (2)
		выбора методов и средств решения задач для исследования и создания новых технологических процессов сварки и восстановления деталей	Тема 3. Производство и применение современных сварочных материалов в сварке и восстановлении деталей.	продвинутый (2)
			Тема 4. Развитие технологий и оборудования сварки пластических и композиционных материалов.	продвинутый (2)
		научно-обоснованного принятия решений в процессе исследования и создания новых технологических процессов сварки и восстановления деталей	Тема 5. Развитие энергосберегающих технологий послесварочной обработки при сварке и восстановлении деталей.	продвинутый (2)
			Тема 6. Предупредительный контроль качества сварочных материалов при сварке и восстановлении деталей.	продвинутый (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> теоретические и методологические основы исследования новых технологических процессов сварки и восстановления деталей	критический анализ и оценка современных научных достижений в области исследования и создания новых технологических процессов сварки и восстановления деталей	Тема 1. Обзор современных технологий сварки и восстановления деталей. Тема 2. Развитие и производство новых сварочных источников питания.	Вопросы к комбинированному контролю усвоения теоретического материала; вопросы к контролю усвоения материала по темам практических занятий; вопросы к промежуточной аттестации «зачет»
		научно-обоснованная оценка новых технических решений в области инновационных технологий обработки давлением	Тема 3. Производство и применение современных сварочных материалов в сварке и восстановлении деталей. Тема 4. Развитие технологий и оборудования сварки пластических и композиционных материалов.	Вопросы к комбинированному контролю усвоения теоретического материала; вопросы к контролю усвоения материала по темам практических занятий; вопросы к промежуточной аттестации «зачет»
		научно-обоснованная оценка новых технических решений в области исследования и создания новых технологических процессов сварки и восстановления деталей	Тема 5. Развитие энергосберегающих технологий послесварочной обработки при сварке и восстановлении деталей. Тема 6. Предупредительный контроль качества сварочных материалов при сварке и восстановлении деталей.	Вопросы к комбинированному контролю усвоения теоретического материала; вопросы к контролю усвоения материала по темам практических занятий; вопросы к промежуточной аттестации «зачет»
2	<u>Умения:</u> применять инструментальных исследований при	формулировать и решать нетиповые задачи в области исследования и создания новых технологических	Тема 1. Обзор современных технологий сварки и восстановления деталей. Тема 2. Развитие и	Вопросы к комбинированному контролю усвоения теоретического материала; вопросы к контролю усвоения материала по темам практических

№ п/п	Знания, умения, навыки		Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Наименование оценочного средства
	проектиро- вании новых технологи- ческих процессов сварки и восстановл- ения деталей	процессов сварки и восстановления деталей	производство новых сварочных источников питания.	занятий; вопросы к промежуточной аттестации «зачет»
		исследование процессов и проектирование технологии в области инновационных технологий в сварочном производстве	Тема 3. Производство и применение современных сварочных материалов в сварке и восстановлении деталей. Тема 4. Развитие технологий и оборудования сварки пластических и композиционных материалов.	Вопросы к комбинирован- ному контролю усвоения теоретического материала; вопросы к контролю усвоения материала по темам практических занятий; вопросы к промежуточной аттестации «зачет»
		использовать различные методы проведения научных исследований и выполнения разработок в области исследования и создания новых технологических процессов сварки и восстановления деталей	Тема 5. Развитие энергосберегающих технологий послесварочной обработки при сварке и восстановлении деталей. Тема 6. Предупредительный контроль качества сварочных материалов при сварке и восстановлении деталей.	Вопросы к комбинирован- ному контролю усвоения теоретического материала; вопросы к контролю усвоения материала по темам практических занятий; вопросы к промежуточной аттестации «зачет»
3	<u>Навыки:</u> решения научно- теоретичес- ких и производс- твенных задач в области исследова- ния и создания новых технологи- ческих процессов сварки и восстановл	обработки, анализа и систематизации информации в области исследования и создания новых технологических процессов сварки и восстановления деталей	Тема 1. Обзор современных технологий сварки и восстановления деталей. Тема 2. Развитие и производство новых сварочных источников питания.	Вопросы к комбинирован- ному контролю усвоения теоретического материала; вопросы к контролю усвоения материала по темам практических занятий; вопросы к промежуточной аттестации «зачет»
		выбора методов и средств решения задач исследования	Тема 3. Производство и применение современных сварочных материалов в сварке и восстановлении деталей. Тема 4. Развитие технологий и	Вопросы к комбинирован- ному контролю усвоения теоретического материала; вопросы к контролю усвоения материала по темам практических занятий; вопросы к промежуточной аттестации «зачет»

№ п/п	Знания, умения, навыки		Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Наименование оценочного средства
	ения деталей		оборудования сварки пластических и композиционных материалов.	
		выбора методов и средств решения задач для исследования и создания новых технологических процессов сварки и восстановления деталей	Тема 5. Развитие энергосберегающих технологий послесварочной обработки при сварке и восстановлении деталей. Тема 6. Предупредительный контроль качества сварочных материалов при сварке и восстановлении деталей.	Вопросы к комбинирован- ному контролю усвоения теоретического материала; вопросы к контролю усвоения материала по темам практических занятий; вопросы к промежуточной аттестации «зачет»

**Фонды оценочных средств по дисциплине
«Новые технологические процессы сварки и восстановления деталей»**

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

1. Физическая сущность образования соединений при сварке.
2. Классификация процессов сварки.
3. Источники энергии для сварки, их обобщенные характеристики.
4. Сущность процесса ультразвуковой сварки.
5. Основные параметры режима ультразвуковой сварки.
6. Характеристика сварных соединений, полученных ультразвуковой сваркой.
7. Сущность магнитно-импульсной сварки, режимы сварки, сварочное оборудование, области применения.
8. Развитие и производство новых сварочных источников питания.
9. Лазерный луч как источник нагрева при сварке, резке и термической обработке.
10. Физические процессы формирования излучения лазеров.
11. Виды лазеров. Плавление металлов лазерным лучом.
12. Гибридные процессы сварки (дуга+лазерный луч).
13. Достижения и проблемы электронно-лучевой и лазерной сварки.
14. Сущность процесса сварки трением.
15. Роль внешнего трения в процессе образования сварного соединения.
16. Особенности технологии и режимы сварки трением.

17. Основные кинематические схемы машин для сварки трением.
18. Производство и применение современных сварочных материалов в сварке и восстановлении деталей.
19. Основные и вспомогательные сварочные материалы.
20. Электродные покрытия, сварочные флюсы, защитные газы.
21. Технология сварки и наплавки покрытыми электродами.
22. Технология автоматической и механизированной сварки.
23. Наплавка и нанесение покрытий.
24. Особенности сварки порошковыми проволоками.
25. Развитие технологий и оборудования сварки пластических и композиционных материалов.
26. Технология сварки разнородных металлов и сплавов.
27. Особенности технологии и техники сварки стали с алюминием, медью, титаном и их сплавами.
28. Влияние режимов сварки на форму и состав швов.
29. Технология сварки меди и ее сплавов, алюминия, магния и их сплавов, никеля и его сплавов, титана и его сплавов.
30. Особенности сварки тугоплавких и химически активных металлов.
31. Развитие энергосберегающих технологий послесварочной обработки при сварке и восстановлении деталей.
32. Аргоннодуговая послесварочная обработка и обработка поверхностей пластическим деформированием.
33. Локальная термическая и механическая послесварочная обработка, комбинированные технологии послесварочной обработки.
34. Применение инновационных методов уменьшения сварочных напряжений и деформаций.
35. Применение электромагнитной обработки для уменьшения остаточных сварочных напряжений.
36. Предупредительный контроль качества сварочных материалов при сварке и восстановлении деталей.
37. Аппаратура для диагностики состояния материалов и сварных конструкций.
38. Прогнозирование остаточного ресурса. Процедура испытаний сварных конструкций.
39. Оценка ресурса сварных конструкций методом акустической эмиссии. Аппаратура акустической эмиссии.
40. Общие вопросы технической диагностики материалов.
41. Основные понятия и определения. Направления в диагностике.
42. Экстраполярные методы прогнозирования прочности сварных конструкций.
43. Статистические методы прогнозирования прочности сварных конструкций.
44. Диагностика состояния материалов. Испытания образцов.
45. Применение цифровых технологий при проектировании и производстве сварных конструкций.

46. Применение компьютерной техники в расчетах и проектировании металлоконструкции.
47. Специфика проектирования сварных деталей машин.
48. Принципы проектирования сварных конструкций из цветных металлов и пластмасс.
49. Методы повышения прочности сварных конструкций при переменных нагрузках.
50. Прочность сварных соединений при высоких и низких температурах.
51. Вероятностные методы оценки прочности сварных конструкций.

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

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Ответ дан на высоком уровне (студент 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 (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Ответ дан на низком уровне (студент 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 (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Темы практических занятий

Практическое занятие 1. Изучение конструкции установки для ультразвуковой сварки.

Практическое занятие 2. Изучение технологии микроплазменной сварки.

Практическое занятие 3. Изучение технологии плазменной сварки.

Практическое занятие 4. Изучение технологии дугопрессовой сварки, термитной сварки, подводной сварки.

Практическое занятие 5. Изучение технологии лазерной сварки.

Практическое занятие 6. Изучение технологии электронно-лучевой сварки.

Вопросы для контроля усвоения материала по темам практических занятий:

1. Основные элементы конструкции установки для ультразвуковой сварки типа МТУ-04.
2. Сущность процесса ультразвуковой сварки.

3. Влияние параметров режима ультразвуковой сварки на прочность соединений
4. Роль внешнего и внутреннего трения при ультразвуковой сварке.
5. Особенности образования сварного соединения при ультразвуковой сварке.
6. Технические возможности метода ультразвуковой сварки.
7. Элементы технологии ультразвуковой сварки.
8. Подготовка материалов перед сваркой.
9. Основные параметры режима ультразвуковой сварки.
10. Характеристика сварных соединений ультразвуковой сваркой.
11. Основные узлы сварочных машин для ультразвуковой сварки.
12. Ультразвуковые генераторы, акустические системы, приводы давления, аппаратура управления сварочным циклом для ультразвуковой сварки.
13. Преимущества и недостатки ультразвуковой сварки.
14. Основные области промышленного внедрения ультразвуковой сварки.
15. Перспективы развития ультразвуковой сварки.
16. Сущность способа плазменной и микроплазменной сварки и обработки.
17. Режимы, оборудование, области применения плазменной и микроплазменной сварки и обработки.
18. Основные элементы конструкции установки для микроплазменной сварки МПУ-4.
19. Устройство и основные элементы конструкции установки для плазменной сварки УПС-302
20. Сущность способа лазерной сварки.
21. Основные элементы конструкции установки для лазерной сварки и обработки материалов «Квант-15».
22. Режимы, оборудование, области применения способа лазерной сварки.
23. Сущность способа электронно-лучевой сварки.
24. Основные элементы конструкции установки для электронно-лучевой сварки и обработки материалов с энергокомплексом ЭЛА-15/60.
25. Режимы, оборудование, области применения электронно-лучевой сварки.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «контроль усвоения материала по темам практических занятий»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Ответ дан на высоком уровне (студент 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 (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)

3	Ответ дан на низком уровне (студент 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 (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)

Теоретические вопросы:

1. Физическая сущность образования соединений при сварке.
2. Классификация процессов сварки.
3. Источники энергии для сварки, их обобщенные характеристики.
4. Сущность процесса ультразвуковой сварки.
5. Основные параметры режима ультразвуковой сварки.
6. Характеристика сварных соединений, полученных ультразвуковой сваркой.
7. Сущность магнитно-импульсной сварки, режимы сварки, сварочное оборудование, области применения.
8. Развитие и производство новых сварочных источников питания.
9. Лазерный луч как источник нагрева при сварке, резке и термической обработке.
10. Физические процессы формирования излучения лазеров.
11. Виды лазеров. Плавление металлов лазерным лучом.
12. Гибридные процессы сварки (дуга+лазерный луч).
13. Достижения и проблемы электронно-лучевой и лазерной сварки.
14. Сущность процесса сварки трением.
15. Роль внешнего трения в процессе образования сварного соединения.
16. Особенности технологии и режимы сварки трением.
17. Основные кинематические схемы машин для сварки трением.
18. Производство и применение современных сварочных материалов в сварке и восстановлении деталей.
19. Основные и вспомогательные сварочные материалы.
20. Электродные покрытия, сварочные флюсы, защитные газы.
21. Технология сварки и наплавки покрытыми электродами.
22. Технология автоматической и механизированной сварки.
23. Наплавка и нанесение покрытий.
24. Особенности сварки порошковыми проволоками.
25. Развитие технологий и оборудования сварки пластических и композиционных материалов.
26. Технология сварки разнородных металлов и сплавов.
27. Особенности технологии и техники сварки стали с алюминием, медью, титаном и их сплавами.
28. Влияние режимов сварки на форму и состав швов.
29. Технология сварки меди и ее сплавов, алюминия, магния и их сплавов, никеля и его сплавов, титана и его сплавов.
30. Особенности сварки тугоплавких и химически активных металлов.

31. Развитие энергосберегающих технологий послесварочной обработки при сварке и восстановлении деталей.
32. Аргоннодуговая послесварочная обработка и обработка поверхностей пластическим деформированием.
33. Локальная термическая и механическая послесварочная обработка, комбинированные технологии послесварочной обработки.
34. Применение инновационных методов уменьшения сварочных напряжений и деформаций.
35. Применение электромагнитной обработки для уменьшения остаточных сварочных напряжений.
36. Предупредительный контроль качества сварочных материалов при сварке и восстановлении деталей.
37. Аппаратура для диагностики состояния материалов и сварных конструкций.
38. Прогнозирование остаточного ресурса. Процедура испытаний сварных конструкций.
39. Оценка ресурса сварных конструкций методом акустической эмиссии. Аппаратура акустической эмиссии.
40. Общие вопросы технической диагностики материалов.
41. Основные понятия и определения. Направления в диагностике.
42. Экстраполярные методы прогнозирования прочности сварных конструкций.
43. Статистические методы прогнозирования прочности сварных конструкций.
44. Диагностика состояния материалов. Испытания образцов.
45. Применение цифровых технологий при проектировании и производстве сварных конструкций.
46. Применение компьютерной техники в расчетах и проектировании металлоконструкций.
47. Специфика проектирования сварных деталей машин.
48. Принципы проектирования сварных конструкций из цветных металлов и пластмасс.
49. Методы повышения прочности сварных конструкций при переменных нагрузках.
50. Прочность сварных соединений при высоких и низких температурах.
51. Вероятностные методы оценки прочности сварных конструкций.

Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации «зачет»

Шкала оценивания зачета	Характеристика знания предмета и ответов
	Обучающийся глубоко и в полном объеме 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.
	Обучающийся знает программный материал, грамотно и по сути

зачтено	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. 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.
не зачтено	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 «Новые технологические процессы сварки и восстановления деталей» 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