

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Карагандинский государственный технический университет

**«Утверждаю»
Председатель Ученого совета,
ректор, академик НАН РК
Газалиев А.М.**

« ____ » _____ 2016 г.

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ
МАГИСТРАНТА (SYLLABUS)**

Дисциплина NDMO 5308 «Наплавка деталей машин и оборудования»

Модуль ASP 4 «Автоматизация сварочного производства»

для магистрантов специальности
6M070200 – «Автоматизация и управление»

Машиностроительный факультет

Кафедра - «Сварочное и литейное производство»

Предисловие

Программа обучения по дисциплине для магистранта (syllabus) разработана:
к.т.н., доцентом И.А. Бартевым, к.т.н., доцентом В.И. Бочениным

Обсуждена на заседании кафедры С и ЛП

Протокол № _____ от « ____ » _____ 2016г.

Зав. кафедрой _____ И.А. Бартев « ____ » _____ 2016г.

Одобрена учебно-методическим советом машиностроительного факультета

Протокол № _____ от « ____ » _____ 2016г.

Председатель _____ Бузауова Т.М. « ____ » _____ 2016г.

Сведения о преподавателях и контактная информация

Бартенев И. А. - к.т.н., доцент,

Боченин В. И. - к.т.н., доцент.

Кафедра С и ЛП находится в главном корпусе КарГТУ (Б.Мира, 56), аудитория 304, контактный телефон 56-75-98, доб.10-84.

Трудоемкость дисциплины

семестр	Кол-во кредитов/ECTS	Вид занятий					Кол-во часов в СРС	Общее кол-во часов	Форма контроля
		Кол-во контакт часов			Кол-во часов СРС П	Всего часов			
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
2	5/7,5	30	-	15	45		45	экзамен	

Характеристика дисциплины

Дисциплина «Наплавка деталей машин и оборудования» является вузовским компонентом цикла профильных дисциплин. Знание основных понятий и положений курса необходимо для понимания сущности сварочных технологий, использующих высокотемпературные источники плавления металлов, для выбора режимов наплавки, оборудования и сварочных материалов электродуговой и электрошлаковой наплавки, применяемых во многих отраслях промышленности.

Цель дисциплины

Цель изучения данной дисциплины - ознакомление магистрантов с основными технологиями наплавки, применяемыми в производстве и ремонтными службами предприятий, с оборудованием и сварочными материалами для электродуговой и электрошлаковой наплавки.

Задачи дисциплины

Задачи дисциплины следующие:

- дать студентом представление об особенностях методов и способов наплавки при изготовлении и восстановлении деталей машин;
- научить студентов рассчитывать режимы наплавки, выбирать сварочные оборудование и материалы для электродуговой и электрошлаковой наплавки.

В результате изучения данной дисциплины студенты должны:

иметь представление об основных методах и способах наплавки, и их применении в промышленности;

знать технологическую сущность методов наплавки, параметры режимов, оборудование и материалы для электродуговой наплавки;

уметь выполнять расчеты режимов наплавки, выбирать соответствующее оборудование и сварочные материалы;

приобрести практические навыки в подборе режимов наплавки, в работе со сварочным оборудованием и сварочными материалами.

Пререквизиты

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин (с указанием разделов тем)

Дисциплина	Наименование разделов (тем)
1 Технология и оборудование сварки плавлением	Все разделы

Постреквизиты

Знания, полученные при изучении дисциплины «Наплавка деталей машин и оборудования», используются при выполнении магистерской диссертации.

Содержание дисциплины по видам занятий и их трудоемкость

№	Наименование раздела, темы	Трудоемкость по видам занятий				
		лекции	практи- ческие	лабора- торные	СРМП	СРМ
1	Введение. Условия эксплуатации и виды изнашивания деталей машин и оборудования	2			3	3
2	Наплавленные стали	2			3	3
3	Наплавленные чугуны и сплавы цветных металлов	2			3	3
4	Классификация и характеристики способов наплавки	2			3	3
5	Особенности физико-металлургических процессов при электродуговой наплавке	2			3	3
6	Наплавочные материалы	2			3	3
7	Технология и техника механизированной электродуговой наплавки	2			3	3
8	Примеры механизированной электродуговой наплавки	2			3	3
9	Оборудование для электродуговой наплавки	2			3	3
10	Электрошлаковая наплавка	2			3	3
11	Плазменная наплавка. Оборудование и технология	2			3	3
12	Индукционная наплавка. Оборудование, технология	2			3	3
13	Газовая наплавка. Технология и материалы	2			3	3
14	Дефекты в наплавленном металле и меры борьбы с ними	2			3	3
15	Компьютерное проектирование технологии наплавки	2			3	3
Итого		30		15	45	45

Политика и процедуры

При изучении дисциплины «Технология и оборудование сварки плавлением» прошу соблюдать следующие правила:

- 1 Не опаздывать на занятия.
- 2 Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни прошу представить справку, в других случаях – объяснительную записку.
- 3 В обязанности студента входит посещение всех видов занятий.
- 4 Согласно календарному графику учебного процесса сдавать все виды контроля.
- 5 Пропущенные практические и лабораторные занятия отрабатывать в указанное преподавателем время.

Тематический план самостоятельной работы магистранта с преподавателем

Наименование темы СРСП	Цель занятия	Форма проведения занятия	Содержание задания	Рекомендуемая литература
Введение. Условия эксплуатации и виды изнашивания деталей машин и оборудования	Углубление знаний по данной теме	Решение задач по расчету режимов сварки	Изучение сущности процесса РДС, видов соединений, разделки кромок под сварку	[1] стр.7-11, ГОСТ 5264-80
Наплавленные стали	Углубление знаний по данной теме, приобретение навыков расчета режимов сварки	Решение задач по расчету режимов сварки	Изучение техники выполнения швов в различных положениях. Определение режимов сварки. Сварка угольным электродом	[1] стр.17-40, ГОСТ 5264-80
Наплавленные чугуны и сплавы цветных металлов	Углубление знаний по данной теме	Решение задач по расчету режимов сварки	Изучение составов покрытий электродов, технологий изготовления электродов	[1] стр.92-114
Классификация и характеристики способов наплавки	Углубление знаний по данной теме	Решение задач по расчету режимов сварки	Изучение технологии, материалов и оборудования для сварки под флюсом	[1] стр.32-44
Особенности физико-металлургических процессов при электродуговой наплавке	Приобретение навыков расчета режимов сварки под флюсом	Решение задач по расчету режимов сварки	Изучение методики расчета режимов сварки под флюсом	[1] стр.192-198, ГОСТ 8713-79

Наплавочные материалы	Углубление знаний по данной теме	Решение задач по расчету режимов сварки	Изучение оборудования для сварки в защитных газах и сварочных материалов	[1] стр.44-62
Технология и техника механизированной электродуговой наплавки	Приобретение навыков расчета режимов сварки	Решение задач по расчету режимов сварки	Изучение методики расчета режимов сварки в защитных газах	[1] стр.185-192, ГОСТ 14771-76
Примеры механизированной электродуговой наплавки	Углубление знаний по данной теме	Решение задач по расчету режимов сварки	Изучение сущности ЭШС, оборудования для ЭШС, оснастки и материалов	[7] стр.13-44,179-242
Оборудование для электродуговой наплавки	Приобретение навыков расчета режимов ЭШС	Решение задач по расчету режимов	Изучение приемов выполнения швов с помощью ЭШС и методики расчета режимов	[1] стр. 72-74, [7] стр. 243-284, ГОСТ 15164-78
Электрошлаковая наплавка	Углубление знаний по данной теме	Решение задач по расчету режимов сварки	Изучение сущности технологий наплавки деталей, наплавочных материалов и оборудования	[2] стр. 694-750
Плазменная наплавка. Оборудование и технология	Углубление знаний по данной теме	Решение задач по расчету режимов сварки	Изучение технологии и материалов для сварки конструкционных углеродистых сталей -	[1] стр. 222-229
Индукционная наплавка. Оборудование, технология	Углубление знаний по данной теме	Решение задач по расчету режимов сварки	Изучение технологии сварки и материалов для сварки легированных сталей	[1] стр. 250-278
Газовая наплавка. Технология и материалы	Углубление знаний по данной теме	Решение задач по расчету режимов сварки	Изучение технологии холодной и горячей сварки чугуна и сварочных материалов	[1] стр.327-338
Дефекты в наплавленном металле и меры	Углубление знаний по данной теме	Решение задач по расчету	Изучение технологических особенностей и	[1] стр.351-360,

борьбы с ними		режимов сварки	материалов для сварки алюминия, титана	[11] стр.292-325
Компьютерное проектирование технологии наплавки	Углубление знаний по данной теме	Решение задач по расчету режимов сварки	Изучение технологических особенностей и материалов и её сплавов и других тяжелых металлов	[1] стр.346-349, [11] стр.-359-390

График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи
	Углубить знания по технологии и электродам для ручной дуговой сварки	[1, 2, 4]	2 недели	текущий	2 неделя
	Углубить знания по технологии, оборудованию и материалом для сварки под флюсом	[1, 2, 4, 8]	3-5 недели	текущий	5 неделя
	Углубить знания по технологии, оборудованию и материалам для ручной, механизированной сварки в среде защитных газов	[1-4, 6, 8]	6-8 недели	рубежный	7 неделя
Изучение технологии электрошлаковой сварки	Углубить знания по технологии, оборудованию и материалам для электрошлаковой сварки	[1-4, 7]	9-10 недели	текущий	10 неделя
Изучение технологии наплавки сталей и чугунов	Углубить знания по технологии и материалам для сварки сталей и чугунов	[1-4, 7,9,10]	11-13 недели	текущий	13 неделя
Изучение технологии сварки цветных металлов	Углубить знания по технологии и материалам для сварки цветных металлов	[1-4, 11]	14 неделя	рубежный	14 неделя
Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплин	Вся рекомендуемая основная и дополнительная литература, конспект лекций	2 контактных часа	итоговый	Период сессии

Учебно-методическая обеспеченность дисциплины

Ф.И.О. автора	Наименование учебно-методической литературы	Издательство, год издания	Количество экземпляров	
			В библиотеке	На кафедре
Основная литература				
Чернышов Г.Г	Технология электрической сварки плавлением	Академия, 2006	5	1
Гладкий П.В., Переплетчиков Е.Ф., Рябцев И.А.	Плазменная наплавка	Экотехнология, 2007.	-	1
Рябцев И.А.	Наплавка деталей машин и механизмов	Экотехнология, 2004	-	1
Кусков Ю.М. и др.	Электрошлаковая наплавка	Наука и технологии, 2001	-	1
Дополнительная литература				
Алешин Н.П., Чернышев Г.Г.	Сварка. Резка. Контроль. Справочник в 2-х томах	Машиностроение, 2004	14	2
Гладков Э.А.	Управление процессами и оборудованием при сварке	Академия, 2006	5	1
Сидоров А.И.	Восстановление деталей машин напылением и наплавкой	Машиностроение, 1987	2	2

Материалы для контроля знаний магистрантов в период рубежного контроля и итоговой аттестации

Тематика письменных работ по дисциплине

1. Сущность ручной дуговой сварки, параметры режимов сварки и их расчет
2. Электроды для ручной дуговой сварки
3. Оборудование поста для РДС
4. Сварка угольным электродом
5. Оборудование для сварки под флюсом
6. Сварочные флюсы для дуговой сварки
7. Сварочные проволоки
8. Расчет режимов сварки под флюсом

9. Оборудование для сварки в среде защитных газов
10. Защитные газы и проволоки для сварки в защитных газах
11. Расчет режимов сварки в среде защитных газов
12. Сущность электрошлаковой сварки и оборудование.
13. Расчет режимов ЭШС
14. Технология сварки конструкционных углеродистых и низколегированных сталей
15. Технология сварки легированных сталей
16. Технология холодной сварки чугуна
17. Технология дуговой сварки алюминия
18. Технология горячей сварки чугуна
19. Технология сварки меди
20. Технология сварки сплавов меди
21. Технология сварки теплоустойчивых сталей
22. Технология сварки нержавеющей сталей
23. Технология сварки двухслойных сталей
24. Технология сварки разнородных сталей
25. Технология изготовления электродов для РДС

Вопросы (тестовые задания) для самоконтроля

1. Какие виды износа деталей?
2. Как классифицируются методы наплавки?
3. Назовите технологические операции изготовления покрытых электродов.
4. Что включает в себя технология наплавки?
5. Назовите параметры режима РДН.
6. Оборудование для наплавки в среде защитных газов?
7. Какие защитные газы применяются для наплавки?
8. Какие марки сварочных проволок предназначены для наплавки низкоуглеродистых и низколегированных сталей?
9. Для чего предназначены подогреватель и осушитель газа?
10. Какие группы компонентов содержат покрытия электродов?
11. Назовите компоненты флюсов для дуговой наплавки
12. Из каких основных частей состоит полуавтомат для сварки в защитных газах?
13. Что входит в состав автоматической установки для наплавки под флюсом?
14. Перечислите параметры режима наплавки в среде защитных газов
15. Какие параметры режима наплавки под слоем флюса устанавливаются на сварочном тракторе?
16. Какие варианты конструкции подающих механизмов полуавтоматов применяются?
17. Как осуществляется подача флюса в зону сварки и дальнейшее его использование?
18. Какие конструкции токоведущих мундштуков автоматов для сварки под флюсом используются?

19. Как осуществляется удерживание металлической и шлаковой ванны при ЭШН?
20. Чем отличаются флюсы для дуговой и электрошлаковой сварки?
21. Какие способы наплавки чугуна Вы знаете?
22. Какие материалы применяют для холодной сварки чугуна?
23. Что вызывает трудности наплавки чугуна?
24. Какие электроды используются при наплавке чугуна?
25. Какие металлы препятствуют отбеливанию чугуна и как они вводятся в сварочную ванну?
26. Какие технологические мероприятия применяются для предотвращения образования хрупких структур при наплавке чугуна?
27. При наплавке каких групп сталей обязателен предварительный подогрев?
28. В чем заключаются проблемы наплавки меди и сплавов?
29. Какие технологические особенности при плазменной наплавке?
30. Какие особенности технологии наплавки разнородных сталей Вы знаете?

Список основной литературы

1. Гладкий П.В., Переpletчиков Е.Ф., Рябцев И.А. Плазменная наплавка. - Киев: Экотехнология, 2007.- 292 с.
2. Чернышов Г.Г. Технология электрической сварки плавлением.- М.: Академия, 2006.- 448 с.
3. Рябцев И.А. Наплавка деталей машин и механизмов. - Киев: Экотехнология, 2004. - 160 с.
4. Кусков Ю.М. и др. Электрошлаковая наплавка. – М.: Наука и технологии, 2001.- 180 с.
5. Messler R.W. Principles of Welding. Process, Physics, Chemistry and Metallurgy.–WILEY-VCH Verlag GmbH&Co.KGa A, Troy, NY, 2000.- 662p.

Список дополнительной литературы

6. Сварка. Резка. Контроль. Справочник. В 2-х томах / Под общ.ред. Н.П.Алешина, Г.Г. Чернышова. – М.: Машиностроение, 2004.
7. Гладков Э.А. Управление процессами и оборудованием при сварке. – М.: Академия, 2006.- 432 с.
8. Хромченко Ф.А. Сварочные технологии при ремонтных работах. – М.: Интерметинжиниринг, 2005.- 368 с.
9. Сидоров А.И. Восстановление деталей машин напылением и наплавкой. – М.: Машиностроение 1987.- 192 с.
10. Специальные методы сварки и пайки/ Под ред. В. В. Фролова - М.: Интерметинжиниринг, 2003. – 184 с.
11. Killing R. Welding processes and thermal cutting. – Düsseldorf: Verlag für Schweißen und Verwandte Verfahren, DVS-Ver., 2001.- 199 p.