

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 NKSP 5305 «Неразрушающий контроль
в сварочном производстве»

Модуль SSOK 3 «Современное сварочное оборудование и контроль»

для магистрантов специальности
6M070200 - «Автоматизация и управление»

Машиностроительный факультет

Кафедра - «Сварочное и литейное производство»

Предисловие

Программа обучения по дисциплине для магистранта (syllabus) разработана:
ст. преподавателем Ахметбековым М.Т.

Обсуждена на заседании кафедры С и ЛП

Протокол № _____ от « ____ » _____ 2016г.

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

Одобрена учебно-методическим советом машиностроительного факультета

Протокол № _____ от « ____ » _____ 2016г.

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

Сведения о преподавателе и контактная информация

Ахметбеков Марат Толеутаевич, ст. преподаватель кафедры С и ЛП

Кафедра С и ЛП находится в гл. корпусе КарГТУ (г. Караганда, Б. Мира 56), аудитория 304, контактный телефон 56-75-98 доб. 1084

Трудоемкость дисциплины

Семестр	Количество кредитов/ECTS	Вид занятий					Количество часов СРМ	Общее количество часов	Форма контроля
		количество контактных часов			количество часов СРМП	всего часов			
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
1	4 / 6	45		15	60	60	60	180	ТЗ

Характеристика дисциплины

Дисциплина «Неразрушающий контроль в сварочном производстве» является вузовской компонентой цикла специальных дисциплин по выбору. Знание основных понятий и законов курса необходимо для понимания подхода к выбору методов контроля качества сварных соединений, которые оказывают непосредственное влияние на окончательное качество изделий. Знание механизмов возникновения и размножения дефектов строения позволяет также управлять и прогнозировать многие механические и физические свойства сварных соединений.

Цель дисциплины

Целью изучения данной дисциплины является:

знание основных понятий и законов теории дефектов кристаллического строения, необходимые для понимания строения реальных металлов и сплавов и методов контроля качества сварных соединений с целью обеспечения необходимого уровня качества выпускаемой продукции.

Задачи дисциплины

Задачи дисциплины следующие:

знать основные типы структур; типы и классификацию дефектов сварных соединений; влияние дефектов на свойства и качество реальных металлов и сплавов; методы контроля качества сварных соединений.

В результате изучения данной дисциплины студенты должны:

иметь представление о:

современном состоянии теории элементарных дефектов кристаллического строения; влиянии дефектов на качество и свойства реальных металлов и сплавов.

знать:

механизм образования дефектов; физические основы радиографического, магнитного, ультразвукового, визуального и проникающими веществами методов контроля качества сварных соединений;

уметь:

выявлять различные типы дефектов в зависимости от типов решетки металлов, способов сварки и термообработки; описывать состояние и свойства дефектов; правильно выбирать необходимые методы контроля качества.

приобрести практические навыки:

работы с аппаратурой и материалами для визуального, радиографического, магнитного, ультразвукового и проникающими веществами методов контроля качества.

Пререквизиты

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

Дисциплина	Наименование разделов (тем)
1 Химия	Периодическая таблица Менделеева.
	Типы химических связей.
2 Физика 1,2	Кристаллическое строение вещества.
	Механические колебания
	Ядерная физика
3 Конструкционные материалы и термообработка	Физико-химические свойства металлов
4 Технология и оборудование сварки плавлением	Ручная дуговая сварка
	Сварка в среде защитных газов

Постреквизиты

Знания, полученные при изучении дисциплины «Неразрушающий контроль в сварочном производстве», используются при освоении следующих дисциплин:

1. Выполнение выпускной работы.

Тематический план дисциплины

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	лекции	практич.	лабораторные	СРМ	СРМП
1 Характеристика сварочных дефектов.	3		2	4	4
2 Классификация методов контроля.	3			4	4
3 Влияние дефектов на работоспособность.	3			4	4
4 Радиационная дефектоскопия Источники излучения.	3			4	4

Лабораторные занятия	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		14
СРСП	0,5 3	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	8
СРС	0,8	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	12
Конспект лекций.	1,2 5	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		10
Экзамен																40
Всего по аттестациям								30							30	60
Итого																100

Политика и процедуры

При изучении дисциплины «» прошу соблюдать следующие правила:

1. Не опаздывать на занятия.
2. Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни прошу предоставлять справку, в других случаях – объяснительную записку.
3. Отрабатывать пропущенные занятия независимо от причины пропусков.
4. Активно участвовать в учебном процессе.
5. Быть терпимыми, открытыми, откровенными и доброжелательными к сокурсникам и преподавателям.

Тематический план самостоятельной работы магистранта с преподавателем

Наименование темы СРСП	Цель занятия	Форма проведения занятия	Содержание задания	Рекомендуемая литература
Тема 1 Характеристика сварочных дефектов.	Углубление знаний по данной теме	Изучение дефектов	Изучение дефектов, образцы с дефектами	[1] стр. 7,8 [4] стр.8-20
Тема 2 Классификация методов контроля.	Углубление знаний по данной теме	Изучение методов контроля		[1]стр. 15-17 [4] стр.25-29
Тема 3 Влияние дефектов на работоспособность.	Углубление знаний по данной теме	Оценка влияния дефектов		[1]стр. 10 [4] стр.20-24
Тема 4 Радиаци-	Углубление	Изучение работы		[1]стр. 26-

онная дефектоскопия Источники излучения.	знаний по данной теме	рентгеновской трубки изучения		27 [4] стр.42-57
Тема 5. Аппаратура для радиационного контроля. Оценка дефектности изделия	Углубление знаний по данной теме	Характеристики аппаратуры	РАП-160-6П.	[1] стр.35 [4] стр.58-98
Тема 6 Ультразвуковая дефектоскопия.	Углубление знаний по данной теме	Изучение дефектоскопы, УД2-12, УДС-2П-Р	Блок-схемы.	[1] стр. 64-68 [4]стр.167-193
Тема 7 Отражение и преломление волн.	Углубление знаний по данной теме	Построение схем.	Преобразователи	[1] стр. 64-68 [4]стр.116-118
Тема 8 Аппаратура УЗК, эталоны и тест-образцы.	Углубление знаний по данной теме	Решение задач	Эталоны	[1] стр. 68-70 [4]стр.194-204
Тема 9 Определение координат дефектов.	Углубление знаний по данной теме	Построение схем.	Образцы с дефектами	[1] стр. 77-79 [4]стр.227-250
Тема10 Технология УЗК.	Углубление знаний по данной теме	Решение задач.		[1] стр. 79-83 [4]стр.204-226
Тема 11 Магнитные и электромагнитные методы контроля.	Углубление знаний по данной теме	Изучение МДУ-2У, ВМП-40П	Блок-схемы	[1] стр. 90 [4]стр.296-308
Тема 12 Чувствительность методов.	Углубление знаний по данной теме	Изучение МДУ-2У, ВМП-40П	Эталоны	[3]стр.171-180
Тема 13 Технология контроля.	Углубление знаний по данной теме	Изучение МДУ-2У, ВМП-40П	Образцы с дефектами	[3]стр.143-158
Тема 14 Контроль герметичности.	Углубление знаний по данной теме	Изучение технологии контроля	Образцы с дефектами	[4]стр.336-356
Тема 15 Механизация и автоматизация.	Углубление знаний по данной теме	Изучение приемов механизации и автоматизации	Рекламные проспекты	[1] стр. 97-99

График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи
Отчет по СРС (тема 1)	Углубить знания о сварочных дефектах	[1,2,4,5]	1-2 неделя	текущий	2 неделя
Отчет по СРС (темы 2,3)	Углубить знания по методам контроля и влиянием дефектов	[1,2,4,5]	3 неделя	текущий	3-я неделя
Отчет по СРС (темы 4,5)	Углубить знания по радиационной дефектоскопии	[1,2,4,5]	4 неделя	текущий	4-ая неделя
Отчет по СРС (темы 6,7)	Углубить знания по ультразвуковой дефектоскопии	[1,2,4,5]	5 неделя	текущий	5-ая неделя
Отчет по СРС (темы 8,9)	Углубить знания по аппаратуре УЗК	[1,2,4,5]	6 неделя	текущий	6-ая неделя
Отчет по СРС (тема 10)	Углубить знания по технологии УЗК	[1,2,4,5]	7 неделя	рубежный	7-ая неделя
Отчет по СРС (темы 11,12)	Углубить знания по магнитному контролю	[1,3,5]	8 неделя	текущий	8-ая неделя
Отчет по СРС (темы 13)	Углубить знания по технологии магнитного контроля	[1,3,5]	9 неделя	текущий	9-ая неделя
Отчет по СРС (темы 14,15)	Углубить знания по механизации и автоматизации контроля	[1,2,4,5]	10 неделя	текущий	10-ая неделя
Отчет по лаб. раб. №1	Выполнение внешнего осмотра сварных соединений	[1,3,5]	11 неделя	текущий	11-ая неделя
Отчет по лаб. раб. №2	Исследование сварных швов на непроницаемость	[1,3,5]	12 неделя	текущий	12 неделя
Отчет по лаб. раб. №3	Контроль сварных соединений ультразвуком	[1,3,5]	13 неделя	текущий	13 неделя
Отчет по лаб. раб. №4	Магнитографический метод контроля	[1,3,5]	13-14 неделя	текущий	14 неделя
Отчет по	Просвечивание свар-	[1,3,5]	14 неделя	рубежный	14 не-

лаб. раб. №5	ных соединений рентгеновскими лучами				деля
Рубежный контроль	Контроль знаний по курсу	[1-6], конспект лекций.	14 неделя	рубежный	14-ая неделя
Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины	Вся рекомендуемая основная и дополнительная литература, конспект лекций	2 контактных часа	Итоговый	В 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				
1. Алешин Н.П.	Физические методы неразрушающего контроля сварных соединений	М.: Машиностроение, 2006.- 368 с.	3	1
2. Патон Б.Е.	Технология сварки, пайки и резки	М.: Машиностроение, 2006. – 768 с.	5	1
3. Маслов Б.Г.	Неразрушающий контроль сварных соединений и изделий в машиностроении	М.: Академия, 2008.- 272 с.	2	1
4. Алешин Н.П., Чернышов Г.Г.	Сварка. Резка. Контроль. Справочник в 2-х томах. Том 2.	М.: Машиностроение, 2004. – 624 с.	5	1
Дополнительная литература				
Троицкий В.А. Радько В.П. Демидко В.Г..	Дефекты сварных соединений и средства их обнаружения.	Киев; Головное издательство издательского объединения «Вища школа».1983. – 328 с.	14	2
Волченко В.Н..	Контроль качества сварных	Москва: Машиностроение, 1986г.-	-	1

	конструкций.	176 с.		
Щербинский В.Г.	Методы дефектоскопии сварных соединений	Москва: Машиностроение, 1987г.- 328 с.	3	1
Бартенев И.А., Бродников В.М.	Радиационные методы контроля сварных соединений.	Караганда: изд-во КарГТУ, 2010г. – 90 с.	5	1

Тематика письменных работ по дисциплине

Макро- и микродефекты в сварных соединениях. Допустимые и недопустимые дефекты в сварке. Причины образования трещин

Контроль проникающими веществами. Методы магнитного контроля. Акустические методы контроля.

Влияние дефектов на статическую и динамическую прочность сварных соединений. Вероятностная оценка влияния на работоспособность конструкций дефекта типа «пора». Распределение Гаусса.

Характеристики радиационного излучения. Мягкое и жесткое рентгеновские излучения. Норма радиационной безопасности.

Аппараты-моноблоки. Аппараты кабельного типа. Негатоскопы и денситометры.

Волны Лэмба. Волны Релея. Трансформация ультразвуковых волн.

Понятие о коэффициенте отражения. Акустическое сопротивление среды. Затухание и рассеяние ультразвуковых волн.

Блок схема ультразвукового дефектоскопа. Стандартный образец №2. Тест образцы предприятия.

Глубиномер и его настройка. Мертвая зона. Определение координат наклонным преобразователем.

Контроль тавровых соединений. Приёмы сканирования при ультразвуковом контроле. Контроль стыковых соединений по слоям.

Полюсное и циркулярное намагничивание. Остаточная намагниченность. Магнитные порошки, ленты и суспензии.

Уровни чувствительности при магнитопорошковом контроле. Влияние усиления шва на чувствительность контроля. Влияние формы и расположение дефектов на их выявляемость.

Подготовка деталей к контролю. Приготовление магнитной суспензии. Расчет режима намагничивания для деталей простой формы.

Явление адгезии и когезии. Основные параметры течей. Галогенное испытание сварных швов.

Приемы механизации визуального метода контроля. Автоматизация радиационного метода контроля. Документирование результатов ультразвукового контроля с помощью ЭВМ.

Список основной литературы

1. Алешин Н.П. Физические методы неразрушающего контроля сварных соединений.— М.: Машиностроение, 2006.- 368 с.
2. Машиностроение. Энциклопедия. Том III-4. Технология сварки, пайки и резки/ Под ред. Б.Е. Патона. – М.: Машиностроение, 2006. – 768 с.
3. Маслов Б.Г. Неразрушающий контроль сварных соединений и изделий в машиностроении.— М.: Академия, 2008.- 272 с.
4. Сварка. Резка. Контроль. Справочник в 2-х томах. Том 2. Под общ. р ед. Н.П. Алешина, Г.Г. Чернышова – М.: Машиностроение, 2004. – 624 с.

Список дополнительной литературы

5. Троицкий В.А. Радько В.П. Демидко В.Г. Дефекты сварных соединений и средства их обнаружения.— Киев; Головное издательство издательского объединения «Вища школа».1983. – 328 с.
6. Волченко В.Н. Контроль качества сварных конструкций.— Москва: Машиностроение, 1986г.-176 с.
7. Щербинский В.Г. Методы дефектоскопии сварных соединений.— Москва: Машиностроение, 1987г.-328 с.
8. Бартенев И.А., Бродников В.М. Радиационные методы контроля сварных соединений. Караганда: изд-во КарГТУ, 2010г. – 90 с.