

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Институт технологий и инженерной механики
Кафедра обработки металлов давлением и сварки



УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

Могильная Е.П.
(подпись)

Могильная Е.П.

« 18 » 04 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ И СВАРНЫХ
СОЕДИНЕНИЙ»**

По направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение
Профиль: «Оборудование и технология сварочного производства»

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Методы испытаний свойств материалов и сварных соединений» по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение. – ___ с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Методы испытаний свойств материалов и сварных соединений» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 14 августа 2020 года № 1025.

СОСТАВИТЕЛЬ:

канд. техн. наук, доцент Серебряков А.И.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры обработки металлов давлением и сварки «11» 04 2023 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой

обработки металлов давлением и сварки А.С. Стоянов А.А.

Переутверждена: «___» _____ 20___ г., протокол № _____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института _____
«18» 04 2023 г., протокол № 3.

Председатель учебно-методической

комиссии института технологий и инженерной механики С.Н. Ясуник С.Н.

Структура и содержание дисциплины

1. Цель и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Целями освоения дисциплины «Методы испытаний свойств материалов и сварных соединений» является формирование у студентов расширение знаний о видах дефектов сварных соединений, причин их возникновения и способах устранения, методах и методиках проведения контроля качества сварных соединений и сварочных материалов, об организации контроля на предприятии: входного, технологических процессов, качества готовой сварной продукции; получение умений и навыков работы с оборудованием для проведения контроля.

Задачи: подготовка к проектно-конструкторской и производственно-технологической работе в области высоких технологий, высокоэффективных методов термической и иных упрочняющих обработок заготовок и деталей, связанной с выбором необходимых методов оценки, анализа и исследования свойств материалов, применяемых в технологических процессах изготовления конкурентоспособной продукции.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО.

Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Дисциплина «Методы испытаний свойств материалов и сварных соединений» относится к циклу дисциплин профессиональной и практической подготовки.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин цикла естественнонаучных и профессиональных дисциплин, изучаемых в программе бакалавриата и магистратуры, знания, полученные в ходе изучения данной дисциплины, будут использованы для выполнения курсовых проектов и работ, научно-исследовательских работ, а также подготовки к написанию выпускной квалификационной работы.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-2. Способность к руководству деятельностью сварочного производства и обеспечением ее контроля	<p>ПК 2.1. Знает методы исследования и проводить эксперименты по совершенствованию методов и технологии по выполнению сварочных работ.</p> <p>ПК 2.2. Умеет проводить научно-исследовательские и экспериментальные работы по сварочному производству.</p> <p>ПК 2.3. Владеет методами проведения исследований и разработок в области совершенствования техно-</p>	<p>Знать: факторы и условия, определяющие качество сварных конструкций; дефекты сварных соединений, причины их появления, методы предотвращения и устранения дефектов; методы разрушающего и неразрушающего контроля сварных конструкций; устройство, принципы действия и работы оборудования для проведения неразрушающего контроля сварных соединений; порядок организации</p>

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
	гии и организации сварочных работ, а, так же, навыками контроля за обеспечением производства необходимой нормативной, технической и производственно-технологической документацией.	<p>и проведения контроля качества сварных конструкций на предприятии; влияние сварочных дефектов на технико-экономические показатели в сварочном производстве; статистические методы управления качеством и контролем продукции</p> <p>Уметь: выявлять основные дефекты сварных соединений; контролировать сварные соединения оптимальными методами контроля; анализировать сварные дефекты и причины их возникновения; выбрать методы профилактики и устранения дефектов</p> <p>Владеть: навыками разрушающего и неразрушающего контроля сварных конструкций; навыками по настройке и работе на оборудовании для проведения неразрушающего контроля сварных соединений; навыками предотвращения сварочных дефектов; статистическими методами управления качеством</p>

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочн. форма
Общая учебная нагрузка (всего)	144 (4,0 зач. ед)	144 (4,0 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	48	12
Лекции	24	6
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	24	6
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	96	132

Итоговая аттестация	экзамен	экзамен
---------------------	---------	---------

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Методы и оборудование для оценки взаимосвязи структуры и свойств сварных соединений. Оборудование. Методики испытаний. Технологические пробы. Представление результатов испытаний.

Тема 2. Методика и оборудование для изучения влияния сварочных тепловых характеристик сварочных процессов на структурообразование в ЗТВ сталей нефтегазового сортамента. Методология оценки структурно-фазового состава. Оборудование для исследования на нанно-, микро-, и макроуровнях.

Тема 3. Методы и оборудование для изучения морфологии структуры сварных соединений сталей нефтегазового сортамента. Методология оценки структурно-фазового состава. Оборудование для исследования на нанно-, микро-, и макроуровнях.

Тема 4. Изучение оборудования и определение механических свойств сварных соединений в зависимости от структурно-фазового состава. Оборудование. Классификация методов испытаний. Представление результатов испытаний.

Тема 5. Изучение методики и построение диаграмм распада аустенита в условиях сварки. Методики испытаний. Оборудование для исследования на нанно-, микро-, и макроуровнях. Представление результатов работ.

Тема 6. Методика и оборудование для электронномикроскопического исследования сварных соединений сталей нефтегазового сортамента. Методология оценки структурно-фазового состава сварных соединений. Представление результатов работ.

4.3. Тема

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Тема 1. Методы и оборудование для оценки взаимосвязи структуры и свойств сварных соединений. Оборудование. Методики испытаний. Технологические пробы. Представление результатов испытаний.	2	1
2	Тема 2. Методика и оборудование для изучения влияния сварочных тепловых характеристик сварочных процессов на структурообразование в ЗТВ сталей нефтегазового сортамента. Методология оценки структурно-фазового состава. Оборудование для исследования на нанно-, микро-, и макроуровнях.	2	1
3	Тема 3. Методы и оборудование для изучения морфологии структуры сварных соединений сталей нефтегазового сорта-	2	1

	мента. Методология оценки структурно-фазового состава. Оборудование для исследования на нанно-, микро-, и макроуровнях.		
4	Тема 4. Изучение оборудования и определение механических свойств сварных соединений в зависимости от структурно-фазового состава. Оборудование. Классификация методов испытаний. Представление результатов испытаний.	2	1
5	Тема 5. Изучение методики и построение диаграмм распада аустенита в условиях сварки. Методики испытаний. Оборудование для исследования на нанно-, микро-, и макроуровнях. Представление результатов работ.	2	1
6	Тема 6. Методика и оборудование для электронномикроскопического исследования сварных соединений сталей нефтегазового сортамента. Методология оценки структурно-фазового состава сварных соединений. Представление результатов работ.	2	1
Итого:		24	6

4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Анализ современных методов оценки химического состава стали для номенклатуры гармонизированной системы (НГС).	6	2
2	Изучение методик и оборудования для оценки механических свойств сварных соединений конструкций НГС и нормативных требований к ним	6	1
3	Изучение методики оценки размеров элементов структуры сварных соединений, их взаимосвязи с фрактографическими характеристиками изломов	6	1
4	Изучение микромеханизмов разрушения сварных соединений и методики определения размеров фрактографических характеристик	6	2

Итого:	24	6
---------------	-----------	----------

4.5. Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Особенности химического состава перспективных трубных сталей по сравнению с традиционными.	Поиск, анализ, структурирование и изучение информации по темам. Подготовка к экзамену	5	5
2	Методика и стационарное оборудование для определения химического состава.		5	5
3	Методика определения среднего размера зерна с использованием автоматического анализа изображения.		5	5
4	Методика определения размера перлитных колоний.		5	7
5	Методика определения процентного соотношения сорбитообразного перлита к пластинчатому.		5	10
6	Виды неметаллических включений в сталях и сварных соединениях.		5	10
7	Методика и оборудование для определения загрязненности сталей неметаллическими включениями.		5	10
8	Оборудование для оценки механических характеристик сталей и сварных соединений.		5	10
9	Методика и оборудование для моделирования теплового процесса сварки и записи термических циклов.		5	10
10	Методика выбора параметров термического цикла сварки, обеспечивающих заданную структуру и свойства сварных соединений.		5	10
11	Расчетные методы оценки свариваемости традиционных и перспективных трубопроводных сталей.		5	10
12	Методика определения содержания включений или второй фазовой составляющей в металлах посредством автоматического анализа изображений.		5	10
13	Методика и оборудование для измерения твердости сталей и сварных соединений.		5	10
14	Подготовка к практическим занятиям.		11	10
15	Изучение теоретического материала, подготовка к экзамену		20	10
Итого:			96	132

4.7. Курсовые проекты

Учебным планом курсовая работа не предусмотрена.

5. Образовательные технологии

В процессе обучения для достижения планируемых результатов освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

- информационно-коммуникационная технология, в том числе визуализация, создание электронных учебных материалов;

- использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к лекциям и практическим занятиям;

- технология развивающего обучения, в том числе постановка и решение задач от менее сложных к более сложным, развивающих компетенции студентов.

В рамках перечисленных технологий основными методами обучения являются: самостоятельная работа и технология развивающего обучения.

6. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Конструкционные стали для нефтяной и газовой промышленности: справ. пособие РГУ нефти и газа им. Каф. трибологии и технологий ремонта нефтегазового оборудования [Электронный ресурс]. М.: ИЦ РГУ нефти и газа, 2014. - 229 с., <http://elib.gubkin.ru/content/20951>

2. Металловедение и термическая обработка сварных соединений: учеб. пособие. – М.: Логос, 2007. – 456 с. 63 экз. — URL: <https://nizrp.narod.ru/metallveditem.pdf?ysclid=lufyc3798h997968588>

б) дополнительная литература:

3. Система неразрушающего контроля. Виды (методы) и технология неразрушающего контроля. Термины и определения: справочное пособие. Серия 28. Выпуск 4. – М.: ГУП «Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России», 2003. – 392 с.

<https://snip.ruscable.ru/Data1/43/43161/?ysclid=lufyeiem3p394612973>

5. Неразрушающие методы контроля: учеб пособие. Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2007. 243 с. <https://lib-bkm.ru/12902?ysclid=lufyfsqd82594952434>

в) Интернет-ресурсы:

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

ГОСТы и стандарты – <https://standartgost.ru/>

Союз сварщиков России – <https://сварщики-россии.рф/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahlniver.ru/>

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Методы испытаний свойств материалов и сварных соединений» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Лекционные и практические занятия: демонстрационный материал; аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP

Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт

оценочных средств по учебной дисциплине

«Методы испытаний свойств материалов и сварных соединений»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ПК-2	ПК-2. Способность к руководству деятельностью сварочного производства и обеспечением ее контроля	<p>ПК 2.1. Знает методы исследования и проводить эксперименты по совершенствованию методов и технологии по выполнению сварочных работ.</p> <p>ПК 2.2. Умеет проводить научно-исследовательские и экспериментальные работы по сварочному производству.</p> <p>ПК 2.3. Владеет методами проведения исследований и разработок в области совершенствования технологии и организации сварочных работ, а, так же, навыками контроля за обеспечением производства необходимой нормативной, технической и</p>	Тема 1. Методы и оборудование для оценки взаимосвязи структуры и свойств сварных соединений. Оборудование. Методики испытаний. Технологические пробы. Представление результатов испытаний.	3
				Тема 2. Методика и оборудование для изучения влияния сварочных тепловых характеристик сварочных процессов на структурообразование в ЗТВ сталей нефтегазового сортамента. Методология оценки структурно-фазового состава. Оборудование для исследования на нано-, микро-, и макроуровнях.	3

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
			производственно-технологической документацией.	Тема 3. Методы и оборудование для изучения морфологии структуры сварных соединений сталей нефтегазового сортамента. Методология оценки структурно-фазового состава. Оборудование для исследования на нанно-, микро-, и макроуровнях.	3
				Тема 4. Изучение оборудования и определение механических свойств сварных соединений в зависимости от структурно-фазового состава. Оборудование. Классификация методов испытаний. Представление результатов испытаний.	3
				Тема 5. Изучение методики и построение диаграмм распада аустенита в условиях сварки. Методики испытаний. Оборудование для исследования на нанно-, микро-, и макроуровнях. Представление результатов работ.	3
				Тема 6. Методика и оборудование для	3

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
				электронномикроскопического исследования сварных соединений сталей нефтегазового сортамента. Методология оценки структурно-фазового состава сварных соединений. Представление результатов работ.	

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ПК-2. Способность к руководству деятельностью сварочного производства и обеспечением ее контроля	ПК 2.1. Знает методы исследования и проводить эксперименты по совершенствованию методов и технологии по выполнению сварочных работ. ПК 2.2. Умеет проводить научно-исследовательские и экспериментальные работы по сварочному производству. ПК 2.3. Владеет методами проведения исследований и разработок в области совершенствования технологии и организации сварочных работ, а, так	Знать: факторы и условия, определяющие качество сварных конструкций; дефекты сварных соединений, причины их появления, методы предотвращения и устранения дефектов; методы разрушающего и неразрушающего контроля сварных конструкций; устройство, принципы действия и работы оборудования для проведения неразрушающего	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4 Тема 5, Тема 6	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала, практические занятия, рефераты, экзамен

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
		же, навыками контроля за обеспечением производства необходимой нормативной, технической и производственно-технологической документацией.	<p>контроля сварных соединений; порядок организации и проведения контроля качества сварных конструкций на предприятии; влияние сварочных дефектов на технико-экономические показатели в сварочном производстве; статистические методы управления качеством и контролем продукции</p> <p>Уметь: выявлять основные дефекты сварных соединений; контролировать сварные соединения оптимальными методами контроля; анализировать сварные дефекты и причины их возникновения; выбрать методы профилактики и устранения дефектов</p> <p>Владеть: навыками разрушающего и неразрушающего контроля сварных конструкций; навыками по настройке и работе на оборудовании для проведения нераз-</p>		

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
			рушающего контроля сварных соединений; навыками предотвращения сварочных дефектов; статистическими методами управления качеством		

Практические занятия:

Практическое занятие 1. Анализ современных методов оценки химического состава стали для номенклатуры гармонизированной системы (НГС).

Практическое занятие 2. Изучение методик и оборудования для оценки механических свойств сварных соединений конструкций НГС и нормативных требований к ним

Практическое занятие 3. Изучение методики оценки размеров элементов структуры сварных соединений, их взаимосвязи с фрактографическими характеристиками изломов

Практическое занятие 4. Изучение микромеханизмов разрушения сварных соединений и методики определения размеров фрактографических характеристик

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – практические занятия

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
зачтено	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.)
незачтено	Ответ дан на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Темы рефератов:

1. Особенности химического состава перспективных трубных сталей по сравнению с традиционными.
2. Методика и стационарное оборудование для определения химического состава.
3. Методика определения среднего размера зерна с использованием автоматического анализа изображения.
4. Методика определения размера перлитных колоний.
5. Методика определения процентного соотношения сорбитообразного перлита к пластинчатому.
6. Виды неметаллических включений в сталях и сварных соединениях.

7. Методика и оборудование для определения загрязненности сталей неметаллическими включениями.
8. Оборудование для оценки механических характеристик сталей и сварных соединений.
9. Методика и оборудование для моделирования теплового процесса сварки и записи термических циклов.
10. Методика выбора параметров термического цикла сварки, обеспечивающих заданную структуру и свойства сварных соединений.
11. Расчетные методы оценки свариваемости традиционных и перспективных трубопроводных сталей.
12. Методика определения содержания включений или второй фазовой составляющей в металлах посредством автоматического анализа изображений.
13. Методика и оборудование для измерения твердости сталей и сварных соединений.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – реферат

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
зачтено	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.)
незачтено	Ответ дан на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Тесты по экзамену:

1 Укажите расшифровку марки стали С 235

- 1 С – сталь судостроительная, 235 – содержание углерода в сотых долях процента
- 2 С – сталь специальная, 235 – условный номер марки в зависимости от химического состава
- 3 С – сталь строительная, 235 – предел текучести, Н/мм²
- 4 С – сталь специальная, 235 – степень раскисления
- 5 С – сталь судостроительная, 235 – предел текучести, Н/мм²

Ответ: _____

2 Что должен содержать сертификат калибровки средств измерений?

- 1 Наименование; тип; модификацию средства измерений; заводской номер средства измерений; массу нетто партии в килограммах
- 2 Наименование или товарный знак предприятия-изготовителя; номер партии; дату изготовления
- 3 Номер сертификата калибровки; наименование; тип; модификацию средства измерений; заводской номер
- 4 Наименование или товарный знак предприятия-изготовителя; условное обозначение; массу нетто партии в килограммах
- 5 Наименование стандарта

Ответ: _____

3 Какое минимальное количество образцов требуется для проведения испытания металла различных участков сварного соединения на стойкость против механического старения согласно ГОСТ 6996?

- 1 2 образца
- 2 3 образца

3 6 образца

4 9 образца

5 4 образца

Ответ: _____

4 Какие из перечисленных сталей относятся к высоколегированным сталям?

1 20ХГСА, 15Х5МА

2 12Х18Н12М3ТЛ, 08Х18Н10Т

3 25Х3МФА, 12ГН2МФАЮ-У

4 09Г2С, 10ХСНД

5 Все варианты верные

Ответ: _____

5 Укажите ширину плоских элементов (свариваемых пластин) контрольного соединения, выполняемого дуговой сваркой, при толщине металла свыше 10 мм до 20 мм согласно ГОСТ

1 Не менее 100 мм

2 Не менее 130 мм

3 Не менее 200 мм

4 Не менее 150 мм

5 Не менее 140 мм

Ответ: _____

6 Какую характеристику механических свойств определяют при испытании сварного соединения на статическое растяжение?

1 Предел текучести физический

2 Прочность наиболее слабого участка сварного соединения

3 Относительное удлинение после разрыва (на пятикратных образцах)

4 Характер разрушения образца

Все варианты верные

Ответ: _____

7 При какой толщине основного металла проводят испытания различных участков сварного соединения на ударный изгиб?

1 От 0,1 мм до 1 мм

2 От 1 мм до 2 мм

3 От 2 мм и более

4 Нет правильного варианта

5 От 0,5 до 2 мм

Ответ: _____

8 Какие требования предъявляются к вырезке образцов для испытания на ударный изгиб из металла двусторонних однослойных стыковых швов согласно ГОСТ 6996?

1 Образцы вырезают со стороны слоя, выполненного первым

2 Образцы вырезают со стороны слоя, выполненного вторым

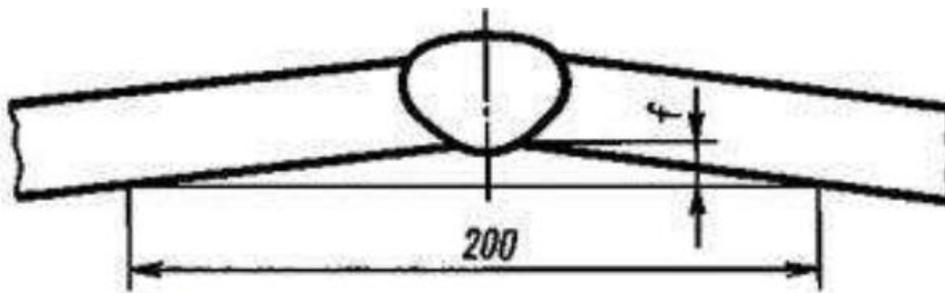
3 Вырезают одинаковое количество образцов каждой стороны

4 Вырезают два образца со стороны слоя, выполненного первым, и три образца со стороны слоя, выполненного вторым

5 Вырезают два образца с любой стороны

Ответ: _____

9 Допускается ли вырезка заготовок образцов из контрольного сварного соединения листов толщиной 14 мм со значением стрелы прогиба f на длине 200 мм равном 1,4 мм согласно ГОСТ 6996?



- 1 Допускается
- 2 Не допускается
- 3 Допускается после правки контрольного соединения механическим способом
- 4 Допускается после правки контрольного соединения термическим способом
- 5 Допускается после правки контрольного соединения любым способом

Ответ: _____

10 На какие типы классифицируются систематические погрешности измерений по причинам возникновения?

1. Методические; инструментальные; субъективные; из-за изменения условия измерения
2. Постоянные; случайные
3. Основные; дополнительные
4. Прогрессивные; периодические; переменные; изменяющиеся по сложному закону
5. Временные; постоянные

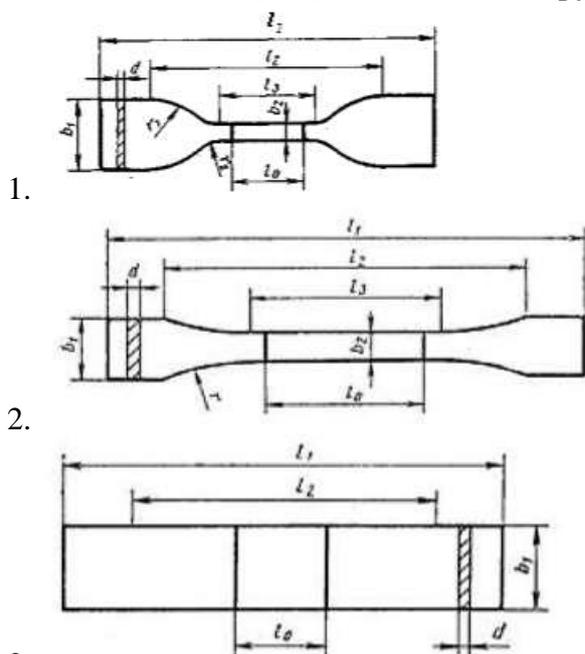
Ответ: _____

11. В скольких местах измеряют толщину и ширину образца перед проведением испытаний пластмасс на растяжение?

1. В одном месте
2. В двух местах
3. В трех местах
4. В пяти местах
5. В четырех местах

Ответ: _____

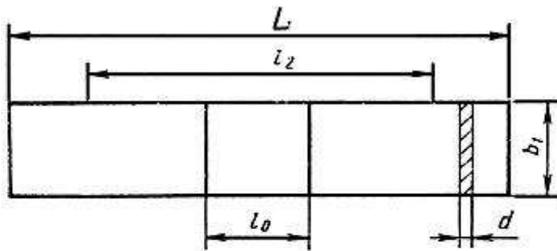
12. Укажите тип образца для испытаний на растяжение твердых, литевых термопластов, включая терморезактивные экструзионные массы



- 1.
- 2.
- 3.
4. Все варианты правильные
5. Нет правильного ответа

Ответ: _____

13. Укажите общую длину образца типа 3 для испытаний на растяжение пластмасс



1. 50 мм
2. 60 мм
3. 150 мм
4. 250 мм
5. 100 мм

Ответ: _____

14. Укажите термин, соответствующий определению «деформация, исчезающая при прекращении действия на материал силовых факторов, ее вызвавших»

1. Остаточная деформация образца
2. Обратимая деформация
3. Избыточная деформация
4. Продольная деформация
5. Поперечная деформация

Ответ: _____

15. В зависимости от чего выбирают метод испытаний на стойкость металлов к межкристаллитной коррозии?

1. От химического состава стали и сплава и их назначения
2. От результатов испытаний на ударный изгиб
3. От толщины исследуемого металла
4. От результатов испытаний на растяжение
5. Нет правильного ответа

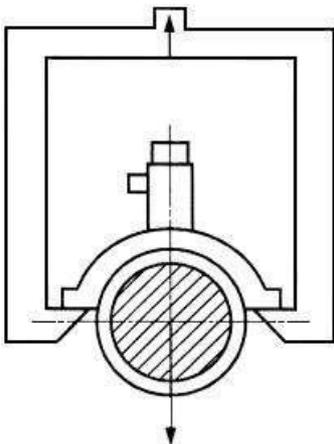
Ответ: _____

16. Каким раствором следует проводить травление макрошлифов из Ст3сп в соответствии с ГОСТ 10243-75?

1. Реактив № 1
2. Реактив № 2
3. Реактив № 3
4. Реактив № 4
5. Реактив № 5

Ответ: _____

17. Схема какого испытания полиэтиленового образца приведена на рисунке?



1. Испытание седлового отвода на отрыв при растяжении

2. Испытание на стойкость к осевому растяжению сварного шва при стыковой сварке деталей с трубным концом
3. Испытание стойкости к отрыву при сплющивании деталей с раструбным концом с закладными электронагревателями
4. Испытание на стойкость к осевому растяжению сварного шва при стыковой сварке деталей с раструбным концом с закладными электронагревателями
5. Испытание на изгиб

Ответ: _____

18. Что применяют в качестве жидкой среды для охлаждения образцов при испытаниях на прочность по ГОСТ 11150-84 при пониженной температуре до - 70 °С?

1. Этиловый ректифицированный спирт, охлажденный льдом
2. Жидкий азот
3. Этиловый ректифицированный спирт, охлажденный твердой двуокисью углерода или жидким азотом
4. Дифторхлорметан
5. Нет правильного ответа

Ответ: _____

19. С какой целью проводят испытания металла на изгиб?

1. С целью определения предела прочности
2. С целью определения способности металла выдерживать пластическую деформацию
3. С целью определения твердости металла
4. С целью определения стойкости металла к хрупкому разрушению
5. С целью определения предела текучести

Ответ: _____

20. Укажите определение «абсолютное удлинение образца» согласно ГОСТ 1497-84

1. Отношение приращения длины участка в рабочей части образца после разрыва к длине до испытания, выраженное в процентах
2. Отношение приращения расчетной длины образца после разрушения к начальной расчетной длине, выраженное в процентах
3. Приращение начальной расчетной длины образца в любой момент испытания
4. Приращение расчетной длины образца после разрушения к начальной расчетной длине
5. Приращение начальной расчетной длины образца в начальный момент испытания

Ответ: _____

21. Укажите концентрацию поверхностно-активного вещества (ПАВ) в водном растворе при испытаниях сварных соединений труб из термопласта на длительное растяжение согласно ГОСТ Р 55142-2012

1. $0,2 \pm 0,01$ %
2. $2 \pm 0,5$ %
3. 20 ± 2 %
4. 50 ± 5 %
5. 40 ± 5 %

Ответ: _____

22. Какой минимальный процент кислорода должен быть в помещении, где проводятся работы с жидким азотом?

1. 9 %
2. 19 %
3. 49 %
4. 99 %
5. 55 %

Ответ: _____

23. Укажите расшифровку обозначения согласно ГОСТ 9454-78 *KV⁻⁴⁰ 50/3/5,5*

1. Работа удара, определенная на образце с концентратором вида V при температуре минус 40 °С, максимальная энергия удара маятника 50 Дж, глубина концентратора 3 мм, ширина образца 5,5 мм
2. Ударная вязкость, определенная на образце с концентратором вида V при температуре минус 40 °С, максимальная энергия удара маятника 50 Дж, глубина концентратора 3 мм, ширина образца 5,5 мм
3. Работа удара, определенная на образце с концентратором вида V при температуре минус 40 °С, максимальная энергия удара маятника 50 кДж, ширина образца 3 мм, глубина концентратора 5,5 мм
4. Ударная вязкость, определенная на образце с концентратором вида V при температуре минус 40 °С, максимальная энергия удара маятника 50 Дж, ширина образца 3 мм, глубина концентратора 5,5 мм
5. Ударная вязкость, определенная на образце с концентратором вида V при температуре плюс 40 °С, максимальная энергия удара маятника 50 Дж, ширина образца 3 мм, глубина концентратора 5,5 мм

Ответ: _____

24. Какое обозначение ударной вязкости из представленных ниже, согласно ГОСТ 9454-78, является неверным?

1. KV^{-40} 50/3/5,5
2. KCV^{-60} 120/5/6,5
3. KCV^{+23} 50/2/2
4. KCT^{-100} 150/3/7,5
5. Все верные

Ответ: _____

25. Какую погрешность измерения нагрузки должна обеспечивать машина для испытаний при растяжении образца из пластмассы?

1. Не более 0,1 % от измеряемой величины
2. Не более 1 % от измеряемой величины
3. Не более 10 % от измеряемой величины
4. Не более 20 % от измеряемой величины
5. Не более 5 % от измеряемой величины

Ответ: _____

26. Укажите определение термина «атмосфера кондиционирования»

1. Предпочтительные постоянные атмосферные условия с определенными значениями температуры и относительной влажности воздуха при определенном атмосферном давлении и скорости воздухообмена, при этом воздух не содержит никаких значимых примесей, а атмосфера не подвергается дополнительному воздействию радиации
2. Постоянная атмосфера, в которой пробу или образец для испытания выдерживают перед испытанием
3. Постоянная атмосфера, в которой проба или образец для испытания находится в процессе испытания
4. Предпочтительные постоянные атмосферные условия с определенными значениями температуры и относительной влажности воздуха, в которых проба или образец для испытания находится в процессе испытания
5. Нет верного термина

Ответ: _____

27. Дайте определение термину «кондиционирование» согласно ГОСТ 12423-2013 (ISO 291:2008)

1. Серия операций, необходимых для того, чтобы привести температуру и влажность пробы пластмассы или образца для испытания в состояние равновесия с установленной температурой и влажностью

2. Условия окружающей среды, соответствующие обычным атмосферным условиям в лабораториях с неконтролируемыми температурой и влажностью
3. Постоянная атмосфера, в которой пробу или образец для испытания выдерживают перед испытанием
4. Постоянная атмосфера, в которой проба или образец для испытания находится в процессе испытания
5. Постоянная температура, в которой пробу или образец для испытания выдерживают после испытания

Ответ: _____

28. Расшифруйте запись условий механических испытаний образцов из пластмассы: «Условие 96/35/90: Т-35-90»

1. Кондиционирование в течение 96 ч при 35 °С и 90 % относительной влажности
2. Кондиционирование в течение 96 ч при 35 °С и 90 % относительной влажности: испытание при 35 °С и 90 % относительной влажности
3. Кондиционирование в течение 96 ч при 90 °С и 35 % относительной влажности: испытание при 90 °С и 35 % относительной влажности
4. Кондиционирование в течение 96 ч при 35 % относительной влажности и 90 °С
5. Нет правильного ответа

Ответ: _____

29. Какие дефекты относятся к наружным дефектам в сварных соединениях термопластов, полученных методом сварки нагретым инструментом встык?

1. Трещины, впадины, надрез
2. Несплавление, непровар
3. Поры, включения инородных тел
4. Раковина, поры
5. Усадочные раковины

Ответ: _____

30. Какая совокупность операций выполняется в целях подтверждения соответствия средств измерений метрологическим требованиям?

1. Калибровка
2. Поверка
3. Аттестация
4. Все перечисленные операции
5. Сертификация

Ответ: _____

31. Какое минимальное количество образцов из соединений труб диаметром 63-225 мм, выполненных сваркой с закладными нагревателями (ЗН) или нагретым инструментом (НИ) в раструб, необходимо для проведения испытаний на сдвиг кручением?

1. 2
2. 4
3. 8
4. 12
5. 7

Ответ: _____

32. Укажите периодичность повторного инструктажа по программам, разработанным для

проведения первичного инструктажа на рабочем месте

1. Один раз в шесть месяцев
2. Один раз в год
3. Один раз в квартал
4. Один раз месяц

5. Один раз в два месяца

Ответ: _____

33. Укажите определение понятия «государственный эталон единицы величины»

1. Эталон единицы величины, приобретенный у государственных служб
2. Эталон единицы величины, находящийся в федеральной собственности
3. Эталон единицы величины, поверенный по эталону
4. Эталон, поверенный федеральной метрологической службой
5. Эталон единицы величины, соответствующий ГОСТ

Ответ: _____

Дайте развернутый ответ в текстовой форме в строке "Ответ"

34. Запишите обозначение твердости по Виккерсу в соответствии с ГОСТ 2999-75 при условии, что твердость по Виккерсу, полученная при нагрузке 30 кгс и времени выдержки 10 -15 с, составляет 500 единиц

Ответ: _____

Установите соответствие данных в таблицах и запишите в строке "Ответ" в формате номер-буква, например 1-А, 2-Г

35. Установите соответствие между наименованием погрешности и ее описанием

Наименование погрешности	Описание погрешности
1 Случайная погрешность	А Непредсказуемая погрешность, медленно меняющаяся во времени
2 Систематическая погрешность	Б Составляющая погрешности измерения, остающаяся постоянной или закономерно меняющаяся при повторных измерениях одной и той же физической величины
3 Прогрессирующая (дрейфовая) погрешность	В Составляющая погрешности измерения, изменяющаяся случайным образом (по знаку и значению) в серии повторных измерений одного и того же размера физической величины, проведенных с одинаковой тщательностью в одних и тех же условиях

Ответ: _____

36. Установите соответствие между составом реактива и его номером согласно ГОСТ 10243-75

Номер реактива	Состав реактива
1 Реактив 1	А Кислота соляная по ГОСТ 3118-77 - 100 см ³ , кислота азотная по ГОСТ 4461-77 - 10 см ³ , вода - 100 см ³
2 Реактив 2	Б Кислота соляная по ГОСТ 3118-77 - 100 см ³ , кислота азотная по ГОСТ 4461-77 - 100 см ³ , вода - 100 см ³
3 Реактив 3	В Кислота соляная по ГОСТ 3118-77, 50%-ный водный раствор

Ответ: _____

Установите правильную последовательность выполнения работ (действий) и запишите ответ в виде последовательности номеров в строке "Ответ", например 2,4,1,3,5,6

37. В какой последовательности производят операции при определении стойкости к отрыву седловых отводов согласно ГОСТ Р 55142-2012?

1. Образец закрепляют в зажимное устройство, устанавливают в испытательную машину
2. Определяют тип разрушения
3. Нагружают до полного отрыва от трубы или деформации деталей узла соединения и снижения нагрузки до 0
4. Образец кондиционируют не менее 4 часов (температура 23 ± 2 °С, влажность 50 ± 5 %)
5. Внутри полиэтиленового патрубка испытываемого образца вставляют металлический сердечник соответствующим диаметром

Ответ: _____

38. Установите последовательность проведения испытаний образцов из термопластов на сплющивание согласно ГОСТ Р 55142-2012

1. При наличии отрыва измеряют штангенциркулем по ГОСТ 166 расстояние между первым и последним витками закладного нагревателя в зоне сварки
2. Снимают нагрузку
3. Испытуемый образец устанавливают между плитами
4. Осуществляют сближение плит со скоростью (100 ± 10) мм/мин до тех пор, пока расстояние между ними не сократится до удвоенной толщины стенки трубы вследствие ее полного сплющивания
5. Образец визуально осматривают, определяя тип разрушения и место разрушения

Ответ: _____

39. Установите последовательность проведения испытания на осевое растяжение образцов из термопластов согласно ГОСТ Р 55142-2012

1. Устанавливают образец в испытательную машину таким образом, чтобы ось образца совпадала с направлением приложения растягивающей нагрузки
2. Записывают кривую напряжение/удлинение вплоть до разрыва образца и отмечают на этой кривой нагрузку при пределе текучести и расчетную длину при разрыве или непосредственно записывают значения нагрузки в момент достижения предела текучести и расчетной длины образца в момент разрыва
3. Испытуемый образец маркируют таким образом, чтобы его первоначальное положение в изделии при испытаниях можно было определить
4. Устанавливают скорость проведения испытания на заданное значение и приводят машину в движение
5. Измеряют ширину и минимальную толщину стенки на центральной части образца между контрольными метками с точностью до 0,01 мм, рассчитывают минимальную площадь поперечного сечения

Ответ: _____

40. В какой последовательности проводят испытания на стойкость к межкристаллитной коррозии методом АМУ согласно ГОСТ 6032-2003?

1. Стекланную колбу с обратным холодильником заполняют раствором для испытаний
2. Образцы промывают и просушивают
3. Образцы загружают в стекланную колбу с обратным холодильником
4. Образцы изгибают на угол $90^\circ \pm 5^\circ$ по ГОСТ 14019
5. Стекланную колбу с раствором и образцами нагревают и непрерывно кипятят, не допуская нагрева холодильника

Ответ: _____

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков

Дисциплина «Методы испытаний свойств материалов и сварных соединений» предусматривает практические занятия, выполнения рефератов и самостоятельную работу студентов.

Текущий контроль осуществляется в процессе проведения практических занятий, выполнения рефератов, используя приведенные выше способы оценивания освоения дисциплины по усмотрению преподавателя и в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины.

Промежуточный контроль осуществляется в соответствии с графиком учебного процесса в письменной форме.