

Рецензент: Дербенев А.А. - заместитель директора по качеству и сертификации по АСП и ЛИК - заместитель начальника управления технического контроля Филиал ПАО "ОАК" - НАЗ "Сокол".

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение», утвержденного приказом Минобрнауки России от «14» августа 2020 г. № 1025, на основании учебного плана принятого УМС НГТУ протокол от 14 марта 2023 г. № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры разработчика программы протокол от 05 июня 2023 г. № 6.

Зав. кафедрой к.т.н, доцент Кузнецов С.В. _____
подпись

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИПТМ, Протокол от 06 июня 2023 г. № 12.

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 15.04.01-с-17

Начальник МО

Заведующая отделом комплектования НТБ

(подпись) Н.И. Кабанина

СОДЕРЖАНИЕ

1	ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
2	МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3	КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
4	ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП ВО	6
5	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
6	ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	12
7	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	16
8	ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	17
9	ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	18
10	МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	19
11	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	20
12	ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	21

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целью (целями) освоения дисциплины является: - формирование у магистрантов компетенции в области планирования, организации и проведения контроля качества сварных соединений и повышения качества сварных конструкций

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- изучение дефектов сварных соединений, причин их появления и влияния на работоспособность и долговечность сварных конструкций
- изучение возможностей основных методов неразрушающего и разрушающего контроля сварных соединений :
- изучение устройства и принципов работы контрольного оборудования:
- ознакомление с организацией службы контроля качества в сварочном производстве

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Б1.В.ОД.2 «Специальные методы контроля качества сварных соединений» включена в перечень обязательных дисциплин вариативной части Блока 1 для профиля "Сварочное производство и технологические комплексы" направления подготовки 15.04.01 «Машиностроение».

Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение».

Дисциплина базируется на дисциплинах бакалаврского цикла: «Технологические основы сварки плавлением и давлением», «Проектирование сварных конструкций», «Контроль качества сварных соединений».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Специальные методы контроля качества сварных соединений» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся, по их личному заявлению.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОП ВО по направлению подготовки (специальности):

а) профессиональных (ПК):

ПК-3 - Способен к разработке и реализации мероприятий по внедрению прогрессивной техники и технологии, новых материалов, использованию технологического оборудования и оснастки, производственных площадей, повышению качества и надежности деталей, узлов и конструкций.

Формирование указанных компетенций размещено в таблице 1.

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинам (очная форма)

Наименование дисциплин, формирующих компетенции совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки магистра			
Код компетенции ПК-3	1	2	3	4
Специальные главы технологии и оборудования сварки				
Новые материалы в машиностроении				
Специальные методы контроля качества сварных соединений				
Специальные методы сварки и пайки				
Современные проблемы науки и производства				
Преддипломная практика				
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы				

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП ВО

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы)			Оценочные материалы (ОМ)	
					текущего контроля	промежуточной аттестации вопросы
ПК-3	<i>Освоение дисциплины причастно к ТФ 40.115 D/01.7 «Специалист сварочного производства», решает задачи организации и подготовки сварочного производства</i>					
ПК-3. Способен к разработке и реализации мероприятий по внедрению прогрессивной техники и технологии, новых материалов, использованию технологического оборудования и оснастки, производственных площадей, повышению качества и надежности деталей, узлов и конструкций	ИПК-3.1 Анализирует и интерпретирует результаты моделирования технологических процессов, выявляет компоненты, подлежащие автоматизации и совершенствованию	Знать: - порядок разработки и организации работ по внедрению новых технологических процессов, порядок прохождения техдокументации на разработку технологической оснастки; - факторы, влияющие на качество сварных соединений и конструкций;	Уметь: - анализировать информацию по техническим разработкам ведущих фирм по соответствующим направлениям, оценивать возможности и преимущества новых процессов и оборудования с целью внедрения их в производство; - разрабатывать	Владеть: - навыками сбора, обработки и анализа научно-технической информации, необходимой для решения поставленных задач и навыками по выбору и внедрению специальных видов сварки; - методами повышения качества технологических	Тесты, контрольные вопросы	Контрольные вопросы
	ИПК-3.2. Анализирует передовой отечественный и зарубежный опыт в сфере производства определяет наиболее прогрессивные и эффективные методы и средства автоматизации				Отчет по практическим работам	

	ИПК-3.3. Определяет критерии качества и проводит усовершенствование и оптимизацию технологических процессов по выбранным критериям, разрабатывает рекомендации по практическому применению полученных результатов	- дефекты сварных соединений и причины, их вызывающие; - влияние сварочных дефектов и вида нагрузки на эксплуатационную надежность сварных конструкций; - разрушающие и неразрушающие методы обнаружения дефектов, их чувствительность и область применения; - современную систему контроля в сварочном производстве.	технологическую документацию на выполнение работ по контролю качества сварных соединений.	процессов и снижения уровня брака на основе статистического анализа результатов контроля.		
--	---	--	---	---	--	--

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. ,108 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в табл. 3.

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час
	В т.ч. по семестрам
	2 сем.
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108
1. Контактная работа:	55
1.1.Аудиторная работа, в том числе:	51
занятия лекционного типа (Л)	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др.)	34
лабораторные работы (ЛР)	-
1.2.Внеаудиторная, в том числе	4
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	
текущий контроль, консультации по дисциплине	4
контактная работа на промежуточной аттестации (КРА)	
2. Самостоятельная работа (СРС)	53
реферат/эссе (подготовка)	
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	
контрольная работа	
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	53
Подготовка к зачету (контроль)	-

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Содержание дисциплины

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам (очная форма обучения)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
2 семестр (очная форма обучения)									
ПК-3 ИПК-3.1 ИПК-3.2 ИПК-3.3	Раздел 1. Показатели качества и система контроля в сварочном производстве					подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4)	Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 1.1 Факторы, влияющие на качество сварных соединений, система и методы контроля в сварочном производстве	1,0			2,0	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4)	Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 1.2 Дефекты сварных соединений, их классификация и влияние на работоспособность сварных конструкций	1,0			2,0	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4)	Тесты, контрольные вопросы		
	Работа по освоению 1 раздела	2,0			4,0				
	Итого по 1 разделу	2,0			4,0				
	Раздел 2. Неразрушающие методы контроля качества					подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4)	Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 2.1 Визуально-измерительный контроль	2,0			2,0	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4)	Тесты, контрольные вопросы		
	Практическое занятие №1 Проведение визуально-			4,0	3,0	подготовка к ПЗ (7.3.1.1, 7.3.1.2, 7.3.1.3)	Контрольные вопросы		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
ПК-3 ИПК-3.1 ИПК-3.2 ИПК-3.3	измерительного контроля сварных соединений								
	Тема 2.2 Радиационный контроль сварных соединений	2,0			3,0	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4)	Тесты, контрольные вопросы		
	Практическое занятие №2 Разработка технологической карты рентгеновского контроля кольцевого стыка трубопровода			4,0	3,0	подготовка к ПЗ (7.3.1.1, 7.3.1.2, 7.3.1.3)	Контрольные вопросы		
	Тема 2.3. Ультразвуковой контроль сварных соединений	2,0			3,0	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4)	Тесты, контрольные вопросы		
	Практическое занятие №3 Изучение устройства и работы ультразвукового дефектоскопа			4,0	3,0	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4)	Контрольные вопросы		
	Тема 2.4. Магнитный контроль сварных соединений	2,0			2,0	подготовка к ПЗ (7.3.1.1, 7.3.1.2, 7.3.1.3)	Тесты, контрольные вопросы		
	Практическое занятие №4 Изучение устройства и работы магнитопорошкового дефектоскопа			4,0	3,0	подготовка к ПЗ (7.3.1.1, 7.3.1.2, 7.3.1.3)	Контрольные вопросы		
	Тема 2.5 Капиллярная дефектоскопия сварных соединений	2,0			2,0	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4)	Тесты, контрольные вопросы		
	Практическое занятие №5 Проведение цветного капиллярного контроля сварного соединения			4,0	3,0	подготовка к ПЗ (7.3.1.1, 7.3.1.2, 7.3.1.3)	Контрольные вопросы		
	Тема 2.6 Течеискание	2,0			3,0	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4)	Тесты, контрольные вопросы		
	Практическое занятие №6 Испытание сварного соединения			4,0	3,0	подготовка к ПЗ (7.3.1.1, 7.3.1.1, 7.3.1.4)	Контрольные вопросы		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
ПК-3 ИПК-3.1 ИПК-3.2 ИПК-3.3	керосино-меловой пробой								
	Практическое занятие №7 Изучение устройства и работы галогенового теченскателя			4,0	3,0	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4)	Контрольные вопросы		
	Практическое занятие №8 Испытание сосудов сжатым воздухом			4,0	3,0	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4)	Контрольные вопросы		
	Работа по освоению 2 раздела	12,0		32,0	39,0				
	Итого по 2 разделу	12,0		32,0	39,0				
	Раздел 3 Разрушающие методы контроля сварных соединений					подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4)	Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 3.1 Механические испытания сварных соединений	1,0			3,0	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4)	Тесты, контрольные вопросы		
	Тема 3.2 Металлографические исследования сварных соединений	1,0			2,0	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4)	Тесты, контрольные вопросы		
	Практическое занятие №9 Выполнение металлографического исследования макрошлифов и изломов			2,0	3,0	подготовка к ПЗ (7.3.1.1, 7.3.1.2, 7.3.1.3)	Контрольные вопросы		
	Тема 3.3 Химический анализ и коррозионные испытания сварных соединений	1,0			2,0	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4)	Тесты, контрольные вопросы		
	Работа по освоению 3 раздела	3,0		2,0	10,0				
	Итого по 3 разделу	3,0		2,0	10,0				
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	17,0		34,0	53,0				
	ИТОГО по дисциплине	17,0		34,0	53,0				

6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

- 1) Тесты для текущего контроля и промежуточной аттестации знаний обучающихся
- 2) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет).

6.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 5

Шкала оценивания	Зачет с оценкой	Зачет
85-100	Отлично	Зачет
70-84	Хорошо	
60-69	Удовлетворительно	
0-59	Неудовлетворительно	Незачет

Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-40% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 40-60% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 60-85% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 85-100% от max рейтинговой оценки контроля
ПК-2 Способен организовать и провести работы по аттестации (сертификации) внедряемых в производство технологических процессов в машиностроении, обучение персонала	ИПК-2.1 Организует и проводит работы по аттестации внедряемых в производство технологических процессов сварки, сварочных материалов и оборудования.	Не знает: - нормативно-техническую документацию по сварке опасных технических устройств согласно перечня Ростехнадзора РФ;	Слабо знает: - нормативно-техническую документацию по сварке опасных технических устройств согласно перечня Ростехнадзора РФ;	Знает: - нормативно-техническую документацию по сварке опасных технических устройств согласно перечня Ростехнадзора РФ;	Уверенно знает: - нормативно-техническую документацию по сварке опасных технических устройств согласно перечня Ростехнадзора РФ;
	ИПК-2.2. Организует разработку и систематизацию нормативной, технической и производственно-технологической документации	- регламентирующие документы по аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства, сварочного оборудования, сварочных технологий и сварочных материалов, участвующих в изготовлении опасных технических устройств.	- регламентирующие документы по аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства, сварочного оборудования, сварочных технологий и сварочных материалов, участвующих в изготовлении опасных технических устройств.	- регламентирующие документы по аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства, сварочного оборудования, сварочных технологий и сварочных материалов, участвующих в изготовлении опасных технических устройств.	- регламентирующие документы по аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства, сварочного оборудования, сварочных технологий и сварочных материалов, участвующих в изготовлении опасных технических устройств.
	ИПК-2.3. Организует обучение сварщиков и специалистов сварочного производства для получения новой квалификации и (или) повышения профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации. Организует аттестацию (сертификацию) сварщиков и специалистов сварочного производства	Не умеет: - организовать подготовку к аттестации персонала, оборудования, технологии и сварочных материалов.	Слабо умеет: - организовать подготовку к аттестации персонала, оборудования, технологии и сварочных материалов. Слабо владеет: - навыками разработки заявок в аттестационный центр на аттестацию	Умеет: - организовать подготовку к аттестации персонала, оборудования, технологии и сварочных материалов.	Уверенно умеет: - организовать подготовку к аттестации персонала, оборудования, технологии и сварочных материалов.

		Не владеет: -навыками разработки заявок в аттестационный центр на аттестацию персонала, оборудования, технологии и сварочных материалов.	персонала, оборудования, технологии и сварочных материалов. Допускает ошибки	Владеет: -навыками разработки заявок в аттестационный центр на аттестацию персонала, оборудования, технологии и сварочных материалов. Допускает незначительные ошибки	Уверенно владеет: -навыками разработки заявок в аттестационный центр на аттестацию персонала, оборудования, технологии и сварочных материалов.
--	--	--	---	---	--

Оценка	Критерии
Не зачтено	Не способен излагать материал последовательно, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания. Не способен продолжить обучение без дополнительных занятий.
Зачтено	Свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы. Способен легко ориентироваться при видоизменении заданий, использует в ответе материал дополнительной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

7.1.1. Овчинников В.В. Контроль качества сварных швов и соединений: учебник. Издательство: Инфра-Инженерия, 2022. – 208 с.

7.1.2. Алешин Н.П. Физические методы неразрушающего контроля сварных соединений: учебное пособие. 2-е изд.- М.:Машиностроение,2013. - 576 с.

7.1.3. Артемьев Б.В., Буклей А.А. Радиационный контроль: учеб. пособие /под общ. ред. В.В. Ключева. - М.: Спектр, 2011. - 192 с.

7.1.4. Овчинников В.В. Дефекты сварных соединений: учебное пособие. -М.: Издательский центр «Академия», 2014. - 64с.

7.2. Справочно-библиографическая литература

7.2.1. Овчинников В.В. Контроль качества сварных соединений: Практикум. - М.: Издательский центр «Академия»,2012. – 96 с.

7.2.2. Рожков В.Н. Контроль качества при производстве летательных аппаратов: учеб. пособие. - М.: Машиностроение,2007. - 416с.

7.2.3. Герасимова Л.П. Контроль качества сварных и паяных соединений: справ. издание. Интермет Инжиниринг2007. -375 с.

7.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания и рекомендации по проведению конкретных видов учебных занятий по дисциплине «Современные требования и аттестация сварочного производства» находятся на кафедре «МТК».

7.3.1. Методические указания, разработанные преподавателями кафедры:

7.3.1.1. **Контроль качества сварных соединений:** Методич. указания к лаб. работе для студентов направления подготовки 15.03.01 очной и заочной форм обучения / НГТУ; Сост.: В.Г. Поднозов. Н. Новгород, 2012.

7.3.1.2. **Контроль сварных соединений ультразвуком:** метод. указания лабораторным работам для студентов направления подготовки 15.03.01 очной и заочной форм обучения / НГТУ им. Р.Е. Алексеева; сост.: В.Г. Поднозов. Н.Новгород, 2018.

7.3.1.3. **Контроль качества сварки и сборки:** метод. указания к лаб. работам для студентов направления подготовки 15.03.01 очной и заочной форм обучения / НГТУ; сост.: В.Г. Поднозов. Н. Новгород, 2015.

7.3.1.4. **Контроль герметичности сварных соединений галогенными течеискателями:** метод. указания к лаб. работам для студентов специальности 150400 всех форм обучения /НГТУ им. Р.Е. Алексеева; сост. В.Г. Поднозов, М.В. Петренко, 2009.

7.3.1.1. Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г.

Электронный адрес:
https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_auditorii.PDF

7.3.2. Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес:
https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf

7.3.3. Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf.

8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

8.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
3. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл. с экрана.
4. Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://polpred.com/>. – Загл. с экрана.
5. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.viniti.ru>. – Загл. с экрана.
6. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.

8.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 7 - Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	2	3
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://urait.ru/
4	КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. -	http://www.consultant.ru/

В таблице 8 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ).

Таблица 8 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
3	Информационно-справочная система «Техэксперт»	доступ из локальной сети

9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 9 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 9 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	2	3
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

Адаптированные образовательные программы (АОП) в образовательной организации не реализуются в связи с отсутствием в контингенте обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), желающих обучаться по АОП. Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 "Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся". АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

Таблица 10 - Оснащенность аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3	4
1	3220 (25 посадочных мест): Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского	1. Мультимедийный проектор Acer PH 530 - 1 шт. 2. Ноутбук Toshiba Satellite	1. ОС Windows XP(x32), лицензия по подписке MSDN (договор DreamSpark №Tr113003 от 25.09.14).

	типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, (г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28в)	L40-17T (переносное оборудование) - 1 шт. 3. Рабочее место студента - 25	2. Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Open License Pack NoLevelAcademicEdition, акт предоставления прав №Us000193 от 30.07.2012.
2	3118 (25 посадочных мест) Учебная аудитория для проведения лабораторных работ, занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, (г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28в)	лабораторное оборудование; приборы; материалы; измерительные инструменты; учебно-наглядные пособия	
3	ауд. 4209 (информационно-образовательный центр ИПТМ) – помещение для самостоятельной работы студентов (для работы в электронной образовательной среде, тестирования, выполнения курсовых работ и т.п.) (г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28в)	Персональные компьютеры 1) Celeron 1.7/0.5 gb/SIS 632/HDD 40 GB - 6 штук 2) Pentium e5500/2 gb/AMD RADEON 5450/HDD 250 GB - 10 штук; 3) Сервер Athlon x2 4400/4 gb/ ATI X300/HDD 1TB с возможностью подключения к интернету 4) Ноутбук Toshiba Satellite L40-17T (для проекторов в ауд.4204 и 4204а)	Windows 7 Starter(DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14), Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); Office 2007(DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) Dr.Web (с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.23 ; APM WinMashine(Ф3-649/2006) Windows server 2012 (Авторизационный номер лицензиата 91194359zze1411, Номер лицензии 61196358); Распространяемое по свободной лицензии: T-flex docs 12 (Ознакомительная версия); ERP Галактика 7.1; MBTU 3.7; ТехноПро 9; GPSS; PSS WORLD student version; SciLab 4.1.2 ;T-flex 15 Учебная версия

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий (выбирается из приложения к РПД):

- *проблемное обучение (проблемные лекции, работа в группах);*
- *разбор конкретных ситуаций;*
- *поддерживающие технологии с объяснительно-иллюстративным обучением.*

Материал дисциплины дифференцирован по степени сложности и представлен в виде вопросов для определения уровня усвоения; данная система оценки знаний с учетом трех уровней усвоения является объективной и научно обоснованной.

11.2 Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4) . Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

11.3 Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Не предусмотрены.

11.4 Методические указания по освоению дисциплины на практических работах

Подготовку к каждой практической работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом подлежит защите у преподавателя.

При оценивании практических работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

11.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 7.

11.5.1. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_srs.PDF.

12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

12.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

12.1.1. Типовые задания для практических работ

1. Изучение конструкции и работы дефектоскопа (ультразвукового, магнитопорошкового, галогенового)
2. Контроль сварных соединений на непроницаемость (керосином, воздушным давлением, вакуумированием)
3. Разработка технологической карты контроля (визуально-измерительного, капиллярного, рентгеновского)

12.1.2. Типовые вопросы для устного опроса по практическим работам:

- назначение визуально-измерительного контроля;
- назначение металлографического исследования;
- методика исследования макро и микроструктуры сварных соединений;
- способы получения ультразвуковых колебаний;
- взаимодействие рентгеновского и гамма излучения с веществом;
- виды ультразвуковых волн;
- диапазон частот, используемый для ультразвукового контроля;
- методика эхо-метода ультразвукового контроля;
- методика теневого метода ультразвукового контроля;
- виды искателей для ультразвукового контроля
- искатели УЗК, работающие продольной волной;
- искатели УЗК, работающие поперечной волной;
- ограничения на применение УЗК;
- принцип работы ультразвукового глубиномера;
- физическая сущность цветной дефектоскопии;
- чувствительность цветной дефектоскопии;
- дефекты, выявляемые цветной дефектоскопией;
- методика цветной дефектоскопии сварных соединений;
- принцип действия галогенного дефектоскопа;
- методика испытания керосином сварных соединений;
- назначение и чувствительность испытания керосином;
- назначение и методика пневматических испытаний сварных соединений.

12.1.3. Типовые тестовые задания для текущего контроля

1. С какой целью проводят стilosкопирование металла шва?

1. С целью установления соответствия наличия соответствующих химических элементов в наплавленном металле требованиям НТД, чертежей.
2. Для оценки химического состава металла шва.
3. Для оценки свойств металла шва.

2. Что называют включением?

1. Обобщенное наименование пор, шлаковых и вольфрамовых включений.

2.Неметаллическая несплошность.

3.Скопление нескольких пор.

3. В какой момент следует исправлять дефекты сварных соединений, подлежащих последующей термообработке?

1.До отпуска.

2.По согласованию с головной материаловедческой организацией.

3.После отпуска.

4. Какие методы включает неразрушающий контроль сварных соединений?

1.Металлографический анализ.

2.Тензометрический контроль.

3.Визуальный, измерительный, капиллярный, магнитно-порошковый, радиационный, ультразвуковой, контроль герметичности.

12.1.4 Перечень вопросов и заданий для подготовки к зачету (ПК-3):

- 1.Факторы, влияющие на качество сварных конструкций
- 2.Схема радиационного контроля
- 3.Виды разрушающего контроля сварных соединений
- 4.Классификация видов контроля сварных соединений
- 5.Внутренние дефекты сварных швов, методы их контроля
- 6.Способы контроля сварных конструкций на герметичность
- 7.Природа и свойства рентгеновских и гамма лучей
- 8.Магнитный контроль сварных соединений, физические основы и область применения.
- 9.Методы ультразвукового контроля сварных соединений
- 10.Природа и свойства рентгеновских и гамма лучей
- 11.Магнитный контроль сварных соединений, физические основы и область применения.
- 12.Методы ультразвукового контроля сварных соединений

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины «Специальные методы контроля качества сварных соединений»

ОП ВО по направлению 15.04.01 «Машиностроение»,
Направленность "Сварочное производство и технологические комплексы"
(квалификация выпускника – магистр)

Дербеневым А.А. – заместителем директора по качеству и сертификации по АСП и ЛИК - заместителем начальника управления технического контроля Филиал ПАО "ОАК" - НАЗ "Сокол" (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины **«Специальные методы контроля качества сварных соединений»** ОП ВО по направлению 15.04.01 «Машиностроение», **направленность "Сварочное производство и технологические комплексы"** (магистратура), (очная форма обучения), разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева», на кафедре «Машиностроительные технологические комплексы» (разработчик – Поднозов В.Г., доцент, к.т.н.).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Программа соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 15.04.01 «Машиностроение».

Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла – Б1.

Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления **шифр** 15.04.01 «Машиностроение».

В соответствии с Программой за дисциплиной **«Специальные методы контроля качества сварных соединений»** закреплена 1 **компетенция**. Дисциплина и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Общая трудоёмкость дисциплины **«Специальные методы контроля качества сварных соединений»** составляет 3 зачётных единицы (108 часов). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина **«Специальные методы контроля качества сварных соединений»** взаимосвязана с другими дисциплинами ОП ВО и Учебного плана по направлению 15.04.01 «Машиностроение» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 15.04.01 «Машиностроение».

Представленные и описанные в Программе формы **текущей** оценки знаний (опрос, тестирование), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам. Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 15.04.01 «Машиностроение».

Нормы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 4 источника (базовые учебники), дополнительной литературой – 3 наименования, интернет-ресурсы – 6 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 15.04.01 «Машиностроение».

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины **«Специальные методы контроля качества сварных соединений»** и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине **«Специальные методы контроля качества сварных соединений»**.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины **«Специальные методы контроля качества сварных соединений»** ОП ВО по направлению 15.04.01 «Машиностроение», направленность «Сварочное производство и технологические комплексы» (квалификация выпускника – магистратура), разработанная к.т.н., доцентом Поднозовым В.Г., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент:

Дербеневым А.А. – заместителем директора по качеству и сертификации по АСП и ЛИК - заместителем начальника управления технического контроля Филиал ПАО "ОАК" - НАЗ "Сокол"

_____ « _____ » _____ 20__ г.
(подпись)

Подпись рецензента ФИО заверяю