



Рецензент: Терентьев Г.П. – кандидат технических наук, профессор кафедры «Металлические конструкции» ФГБОУ ВО ННГАС \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 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 апреля 2022 г. № 15.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры разработчика программы протокол от 01 июня 2022 г. № 4.

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

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИПТМ, Протокол от 07 июня 2022 г. № 11.

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

Начальник МО

Заведующая отделом комплектования НТБ

\_\_\_\_\_ Н.И. Кабанина  
(подпись)

## 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			
<b>Код компетенции ПК-3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Специальные главы технологии и оборудования сварки				
Новые материалы в машиностроении				
<b>Специальные методы контроля качества сварных соединений</b>				
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	<b>Знать:</b> - 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;	<b>Уметь:</b> - 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	<b>Владеть:</b> - 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- дефекты сварных соединений и причины, их вызывающие;</li> <li>влияние сварочных дефектов и вида нагрузки на эксплуатационную надежность сварных конструкций;</li> <li>- разрушающие и неразрушающие методы обнаружения дефектов, их чувствительность и область применения;</li> <li>современную систему контроля в сварочном производстве.</li> </ul>	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.
<b>Формат изучения дисциплины</b>	с использованием элементов электронного обучения
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>55</b>
<b>1.1.Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>51</b>
занятия лекционного типа (Л)	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др.)	34
лабораторные работы (ЛР)	-
<b>1.2.Внеаудиторная, в том числе</b>	<b>4</b>
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	
текущий контроль, консультации по дисциплине	4
контактная работа на промежуточной аттестации (КРА)	
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>53</b>
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

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Зачет с оценкой</b>	<b>Зачет</b>
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.	<b>Не знает:</b> - нормативно-техническую документацию по сварке опасных технических устройств согласно перечня Ростехнадзора РФ; - регламентирующие документы по аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства, сварочного оборудования, сварочных технологий и сварочных материалов, участвующих в изготовлении опасных технических устройств. <b>Не умеет:</b> -организовать подготовку к аттестации персонала, оборудования, технологии и сварочных материалов.	<b>Слабо знает:</b> - нормативно-техническую документацию по сварке опасных технических устройств согласно перечня Ростехнадзора РФ; - регламентирующие документы по аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства, сварочного оборудования, сварочных технологий и сварочных материалов, участвующих в изготовлении опасных технических устройств. <b>Слабо умеет:</b> -организовать подготовку к аттестации персонала, оборудования, технологии и сварочных материалов. <b>Слабо владеет:</b> -навыками разработки заявок в аттестационный центр на аттестацию	<b>Знает:</b> - нормативно-техническую документацию по сварке опасных технических устройств согласно перечня Ростехнадзора РФ; - регламентирующие документы по аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства, сварочного оборудования, сварочных технологий и сварочных материалов, участвующих в изготовлении опасных технических устройств. <b>Умеет:</b> -организовать подготовку к аттестации персонала, оборудования, технологии и сварочных материалов.	<b>Уверенно знает:</b> - нормативно-техническую документацию по сварке опасных технических устройств согласно перечня Ростехнадзора РФ; - регламентирующие документы по аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства, сварочного оборудования, сварочных технологий и сварочных материалов, участвующих в изготовлении опасных технических устройств. <b>Уверенно умеет:</b> -организовать подготовку к аттестации персонала, оборудования, технологии и сварочных материалов.
	ИПК-2.2. Организует разработку и систематизацию нормативной, технической и производственно-технологической документации				
	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				

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

<b>Оценка</b>	<b>Критерии</b>
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](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](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](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	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
2	Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
3	Юрайт	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
4	КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. -	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

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	<a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a>
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 S684-LRQ5-U7NH-BE97 от 11.05.22 ; 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; MBTY 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](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 стилоскопирование 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, магнитнопорошковый, 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)**

Терентьевым Г.П. – кандидатом технических наук, профессором кафедры «Металлические конструкции» ФГБОУ ВО ННГАСУ (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: Терентьев Г.П.

– кандидат технических наук,

профессор кафедры «Металлические конструкции»

ФГБОУ ВО ННГАСУ

\_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.  
(подпись)

Подпись рецензента ФИО заверяю