

УТВЕРЖДАЮ
ПЕРВЫЙ ПРОРЕКТОР БЕЛОРУССКО-
РОССИЙСКОГО УНИВЕРСИТЕТА


Ю.В. МАШИН

«17» 06 2022 г.

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № УД-150301/Б.1.0.32.1Р

МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

Направленность (профиль) Инновационные технологии в сварочном производстве

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	4
Семестр	7; 8
Лекции, часы	52
Лабораторные работы, часы	24
Зачёт, семестр	7
Экзамен, семестр	8
Контактная работа по учебным занятиям, часы	76
Самостоятельная работа, часы	140
Всего часов / зачетных единиц	216/6

Кафедра-разработчик программы: О и ТСП

(название кафедры)

Составитель: А.Н.Синица, канд. техн. наук, доцент

(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» №727 от 09.08.2021 г., учебным планом рег. № 150301-2 от 28.01.2022 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой О и ТСП

«26» апреля 2022 г., протокол № 10.

Зав. кафедрой AK А.О.Коротеев

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом
Белорусско-Российского университета

«15» июня 2022 г., протокол № 7.

Зам. председателя
Научно-методического совета Сухоцкий С.А. Сухоцкий

Рецензенты: Главный сварщик ОАО Могилёвский завод «СТРОММАШИНА» А.А.Москвин

Ведущий библиотекарь

Королева Е.Р.Королева

Начальник учебно-методического
отдела

Кемова В.А. Кемова

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью преподавания дисциплины является развитие у студентов направления подготовки **15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ**, профиля **Инновационные технологии в сварочном производстве** представлений, знаний и умений по составу и возможностям современных методов контроля качества сварных соединений, а также особенностям их использования в сварочном производстве.

1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

знать:

- дефекты сварных соединений их влияние на работоспособность конструкций, способы устранения дефектов;
- методы, средства и технологии неразрушающего контроля качества сварных соединений;
- принципы работы приборов неразрушающего контроля качества;
- правила техники безопасности при эксплуатации оборудования для контроля качества;
- принципы подбора оборудования для контроля конкретных сварных конструкций.

уметь:

- выбирать методы неразрушающего контроля для оценки качества сварных соединений металлических конструкций;
- использовать современные формы организации участков контроля качества на производстве;
- разрабатывать технологические карты контроля сварных соединений;
- использовать новые прогрессивные методы и средства неразрушающего контроля.

Студент, изучивший дисциплину, должен

владеть:

- методиками выбора и обоснования технологических режимов конкретных методов неразрушающего контроля сварных соединений;
- методами безопасной работы при эксплуатации технических средств неразрушающего контроля.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к Блоку 1, «Дисциплины (модули)», (элективные дисциплины).

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

Математика;

Физика;

Сопротивление материалов;

Технология дуговой сварки и термической резки;

Кроме того, результаты, полученные при изучении дисциплины на лабораторных занятиях, будут применимы при прохождении преддипломной практики, а также при подготовке выпускной квалификационной работы и дальнейшей профессиональной деятельности.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ОПК-11	Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушения технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению
ПК-8	Владеть основами контроля качества сварных соединений
ПК-9	Техническая подготовка сварочного производства, его обеспечение и нормирование
ПК-10	Технический контроль сварочного производства

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщённых результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

2.1 Содержание учебной дисциплины

Номера тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1.	Тема 1. Вводная лекция	История развития методов неразрушающего контроля. Задачи курса, роль курса в подготовке инженера-сварщика.	ОПК-11
2.	Тема 2. Дефекты сварки плавлением (часть 1).	Общие сведения о сварочных дефектах. Дефекты подготовки к сварке. Дефекты сварки плавлением (трещины, полости, поры, твёрдые включения). Причины образования.	ОПК-11
2.	Тема 2. Дефекты сварки плавлением (часть 2).	Дефекты сварки плавлением (несплавления и непровары, нарушения формы шва, прочие дефекты). Причины образования.	ОПК-11
3.	Тема 3. Дефекты сварки давлением..	Дефекты сварки давлением. Причины образования дефектов.	ОПК-11
4.	Тема 4. Дефекты основного металла (часть 1).	Дефекты литья и обработки давлением. Причины их возникновения.	ОПК-11
4.	Тема 4. Дефекты основного металла (часть 2).	Дефекты термической обработки, дефекты механической обработки. Причины их возникновения.	ОПК-11
5.	Тема 5. Виды и методы неразрушающего контроля.	Классификация видов и методов неразрушающего контроля. Основные характеристики методов неразрушающего контроля. Области применения. Факторы, влияющие на выбор метода контроля.	ОПК-11 ПК-8
6.	Тема 6. Визуальный и измерительный контроль.	Визуальный и измерительный контроль. Чувствительность контроля. Средства визуального и измерительного контроля.	ОПК-11 ПК-8
7.	Тема 7. Технология визуального и измерительного контроля.	Подготовка к контролю. Порядок контроля на стадии входного контроля. Контроль подготовки и сборки деталей под сварку. Контроль сварных узлов. Контроль при устранении дефектов. Оценка результатов контроля. Требования безопасности.	ОПК-11 ПК-8 ПК-9 ПК-10
8.	Тема 8. Сущность магнитопорошкового контроля (МПК). Чувствительность метода. Способы контроля.	Сущность магнитопорошкового контроля. Термины и определения. Чувствительность метода. Факторы, влияющие на чувствительность МПК. Способы контроля в приложенном поле и по остаточной намагниченности. Выбор способа контроля.	ОПК-11 ПК-8
9.	Тема 9. Способы и схемы намагничивания при МПК. Режимы контроля. Материалы и оборудование.	Виды, способы и схемы намагничивания при МПК. Определение режимов контроля. Материалы для магнитопорошкового контроля. Магнитопорошковые дефектоскопы.	ОПК-11 ПК-8 ПК-9 ПК-10
10.	Тема 10. Технология магнитопорошкового контроля. Требования безопасности.	Подготовка к контролю, этапы контроля. Способы нанесения магнитного порошка. Расшифровка дефектограмм. Ложные дефекты. Размагничивание объектов контроля. Требования безопасности.	ОПК-11 ПК-8
11.	Тема 11. Капиллярный контроль. Физические основы. Классификация методов.	Физические основы капиллярного контроля. Термины и определения. Цветной, люминесцентный и люминесцентно-цветной метод. Чувствительность метода. Факторы, влияющие на чувствительность.	ОПК-11 ПК-8 ПК-9 ПК-10
12.	Тема 12. Технология капиллярного контроля. Требования безопасности.	Подготовка к контролю, этапы контроля. Способы интенсификации выполнения этапов контроля. Расшифровка индикаторного рисунка. Ложные дефекты. Требования безопасности.	ОПК-11 ПК-8
13.	Тема 13. Ультразвуковой контроль (УЗК). Физические основы. Методы УЗК.	Сущность ультразвукового контроля. Термины и определения. Основные методы УЗК. Чувствительность контроля. Факторы, влияющие на чувствительность. Области применения УЗК.	ОПК-11 ПК-8
14.	Тема 14. Пьезоэлектрические преобразователи (ПЭП), УЗ-дефектоскопы. Контрольные образцы.	Классификация преобразователей. Конструктивные особенности ПЭП. Условные обозначения преобразователей. Дефектоскопы. Основные параметры. Основные конструкции и назначение контрольных образцов.	ОПК-11 ПК-8
15.	Тема 15. Технология ультразвукового контроля.	Основные параметры УЗК. Определение режимов контроля. Контроль стыковых, угловых и нахлесточных сварных соединений. Основные схемы и режимы контроля. Требования безопасности.	ОПК-11 ПК-8 ПК-10
16.	Тема 16. Ультразвуковая толщинометрия	Основные методы УЗ-толщинометрии. Области применения. Чувствительность методов. Толщинометры, контрольные образцы. Технология выполнения измерений.	ОПК-11 ПК-8 ПК-9 ПК-10

Номера тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
17.	Тема 17. Контроль структуры и механических свойств металла неразрушающими методами.	Коэрцитиметрия. Определение механических свойств ферромагнетиков. Ферритометрия. Определение содержания ферритной фазы в аустенитных и дуплексных сталях.	ОПК-11 ПК-8 ПК-9 ПК-10
18.	Тема 18. Источники рентгеновских и гамма-излучений.	Физические основы радиографического контроля. Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом. Конструкции рентгеновских трубок и источников гамма-излучений.	ОПК-11 ПК-8
19.	Тема 19. Радиографический метод контроля. Детекторы ИИ.	Чувствительность радиографического контроля. Факторы, влияющие на чувствительность. Основные параметры просвечивания. Эталоны чувствительности. Радиографические плёнки и пластины. Основные характеристики.	ОПК-11 ПК-8
20.	Тема 20. Рентгеновские и гамма-дефектоскопы.	Конструкции и технические характеристики рентгеновских и гамма-дефектоскопов.	ОПК-11 ПК-8
21.	Тема 21. Схемы просвечивания. Режимы контроля.	Основные схемы просвечивания (кольцевые швы, стыковые, угловые и нахлесточные соединения). Выбор режимов контроля.	ОПК-11 ПК-8 ПК-9 ПК-10
22.	Тема 22. Технология радиографического контроля.	Подготовка к контролю. Проведение контроля. Расшифровка снимков и оформление результатов.	ОПК-11 ПК-8 ПК-9 ПК-10
23.	Тема 23. Контроль герметичности. Классификация методов. Технология контроля герметичности различными способами	Область применения. Основные термины и определения. Классификация методов контроля герметичности. Чувствительность контроля. Технология контроля герметичности способами, перечисленными в ГОСТ 3242 и ГОСТ 24054. Требования безопасности.	ОПК-11 ПК-8
24.	Тема 24. Квалификация и сертификация персонала в области неразрушающего контроля	Основные положения квалификации и сертификации персонала в области неразрушающего контроля. Термины и определения. Секторы продукции. Требования к подготовке специалиста. Порядок сертификации.	ПК-9 ПК-10

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции Тема. Основные вопросы	Часы	Практические занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1 7-й семестр									
1.	Тема 1. Вводная лекция	2					4		
2.	Тема 2. Дефекты сварки плавлением (часть 1).	2			Л.р. №1. «Дефекты сварных соединений, выполненных сваркой плавлением»	2	4	ЗЛР	6
3.	Тема 2. Дефекты сварки плавлением (часть 2).	2					4		
4.	Тема 3. Дефекты сварки давлением.	2			Л.р. №1. «Дефекты сварных соединений, выполненных сваркой плавлением»	2	4	ЗЛР	8
5.	Тема 4. Дефекты основного металла (часть 1).	2					4		
6.	Тема 4. Дефекты основного металла (часть 2).	2			Л.р. №2. «Измерительный контроль сварных соединений»	2	4	ЗЛР	8
7.	Тема 5. Виды и методы неразрушающего контроля.	2					4		
8.	Тема 6. Визуальный и измерительный контроль.	2			Л.р. №3. «Магнитопорошковый контроль»	2	4	ЗЛР ПКУ	8 30
Модуль 2									
9.	Тема 7. Технология визуального и измерительного контроля.	2					4		
10.	Тема 8. Общие сведения о ферромагнетизме. Магнитопорошковый контроль (МПК). Сущность метода. Чувствительность метода. Способы контроля.	2			Л.р. №4. «Цветной метод контроля материалов, изделий и сварных соединений»	2	4	ЗЛР	10

№ недели	Лекции Тема. Основные вопросы	Часы	Практические занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа	Форма контроля знаний	Баллы (max)
11.	Тема 9. Виды, способы и схемы намагничивания при МПК. Режимы контроля. Материалы и оборудование для магнитопорошкового контроля.	2					4		
12.	Тема 10. Технология магнитопорошкового контроля. Требования безопасности.	2			Л.р. №4. «Цветной метод контроля материалов, изделий и сварных соединений»	2	4	ЗЛР	10
13.	Тема 11. Капиллярный контроль. Физические основы. Классификация методов.	2					4		
14.	Тема 12. Технология капиллярного контроля. Требования безопасности.	2			Л.р. №5. «Освоение навыков расшифровки рентгеновских снимков и оформление полученных результатов»	2	4	ЗЛР	10
15.	Тема 13. Ультразвуковой контроль (УЗК). Физические основы. Методы ультразвуковой дефектоскопии. Ультразвуковые дефектоскопы, ПЭП и контрольные образцы.	2					8	ПКУ	30
15								ПА* (зачет)	40
Итого за 7 семестр		30				14	64		100
Модуль 1 8-й семестр									
1	Тема 14. Пьезоэлектрические преобразователи (ПЭП), УЗ-дефектоскопы. Контрольные образцы..	2					4		
2	Тема 15. Технология ультразвукового контроля.	2			Л.р. №6. «Изучение конструкции и функциональных возможностей ультразвукового дефектоскопа УД2-102»	2	2		10
3	Тема 16. Ультразвуковая толщинометрия	2					2		
4	Тема 17. Контроль структуры и механических свойств металла неразрушающими методами.	2			Л.р. №7. «Изучение технологии ультразвукового контроля сварных соединений с применением дефектоскопа УД2-102»	2	2		10
5	Тема 18. Источники рентгеновских и гамма-излучений.	2					4		
6	Тема 19. Радиографический метод контроля. Детекторы ИИ.	2			Л.р. №7. «Изучение технологии ультразвукового контроля сварных соединений с применением дефектоскопа УД2-102»	2	6	ЗЛР ПКУ	10 30
Модуль 2 8-й семестр									
7	Тема 20. Рентгеновские и гамма-дефектоскопы.	2					4		
8	Тема 21. Схемы просвечивания. Режимы контроля.	2			Л.р. №8. «Изучение устройства толщиномера ТУЗ-2 и технологии контроля изделий по измеренной толщине металла»	2	2		10
9	Тема 22. Технология радиографического контроля.	2					4		
10	Тема 23. Контроль герметичности. Классификация методов. Технология контроля герметичности различными способами	2			Л.р. №8. «Изучение устройства толщиномера ТУЗ-2 и технологии контроля изделий по измеренной толщине металла»	2	4		10
11	Тема 24. Квалификация и сертификация персонала в области неразрушающего контроля	2					6	ЗИЗ ПКУ	10 30

№ недели	Лекции Тема. Основные вопросы	Часы	Практические занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа	Форма контроля знаний	Баллы (max)
12-14							36	ПА (экзамен)	40
	Итого за 8 семестр	22				10	76		100

Принятые обозначения: ПКУ – промежуточный контроль успеваемости; ЗЛР – защита лабораторной работы; ТА – текущая успеваемость.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Зачёт

ОЦЕНКА	ЗАЧТЕНО	НЕ ЗАЧТЕНО
БАЛЛЫ	51-100	0-50

Экзамен, дифференцированный зачёт

ОЦЕНКА	ОТЛИЧНО	ХОРОШО	УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО	НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО
БАЛЛЫ	87-100	65-86	51-64	0-50

3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий			Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	Традиционные	Темы 1-24		Лаб. раб. № 1-8	76
	ИТОГО	52		24	76

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств*	Количество комплектов
1	Вопросы к экзамену	1
2	Вопросы к зачету	1
3	Экзаменационные билеты	1
4	Вопросы к защите лабораторных работ (содержатся в методических указаниях в выполнении лаб. работ)	7
5	Варианты индивидуальных заданий (содержатся в п.2 подраздела 7.4.1)	30

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
ОПК-11. Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушения технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению			
ИОПК-11.3. Знает основные методики оценки качества сварных соединений, виды и причины возникновения дефектов сварных соединений и методы их предупреждения			
1	Пороговый уровень	Знает виды и методы контроля качества сварных и умеет применять их на практике	Умеет выбрать метод неразрушающего контроля
2	Продвинутый уровень	Способен проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении для конкретной металлоконструкции	Умеет определить вид дефектов, причины их возникновения.
3	Высокий уровень	Способен разработать мероприятия по предупреждению нарушений технологических процессов в машиностроении	Умение выполнить исследования в области неразрушающего контроля и использовать их результаты для контроля конкретной металлоконструкции
ПК-8. Владеть основами контроля качества сварных соединений			
ИПК-8.2. Знать основные методики оценки качества сварных соединений, виды и причины возникновения дефектов сварных соединений и методы их предупреждения			
1	Пороговый уровень	Знает основные методы контроля сварных соединений	Умеет выбрать метод неразрушающего контроля

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
2	Продвинутый уровень	Способен адаптировать известные методики контроля сварных соединений для конкретной металлоконструкции	Умение выбрать оборудование и материалы для контроля, рассчитать технологические режимы
3	Высокий уровень	Способен разработать новые, прогрессивные методики контроля сварных соединений	Умение выполнить исследования в области неразрушающего контроля и использовать их результаты для контроля конкретной металлоконструкции
ПК-9. Техническая подготовка сварочного производства, его обеспечение и нормирование			
ИПК-9.4 Знать виды и методы неразрушающего контроля и разрушающих испытаний сварных соединений			
1	Пороговый уровень	Знает основные методы заготовки, сборки, сварки и контроля металлоконструкций	Умеет выбрать метод неразрушающего контроля при заготовке, сборке, сварке
2	Продвинутый уровень	Способен адаптировать известные методики заготовки, сборки, сварки и контроля для конкретной металлоконструкции	Умение выбрать оборудование и материалы для контроля, рассчитать технологические режимы для конкретной металлоконструкции
3	Высокий уровень	Способен разработать новые, прогрессивные методики контроля для конкретной металлоконструкции	Умение выполнить исследования в области неразрушающего контроля и использовать их результаты для контроля конкретной металлоконструкции
ПК-10. Технический контроль сварочного производства			
ИПК-10.1 Знать требования, предъявляемые к испытательным лабораториям			
1	Пороговый уровень	Знает основные методы технического контроля производства металлоконструкций	Умеет выбрать метод неразрушающего контроля при производстве металлоконструкций
2	Продвинутый уровень	Способен адаптировать известные методики технического контроля сварочного производства для конкретной металлоконструкции	Умение выбрать средства технологического оснащения и материалы для технического контроля, рассчитать технологические режимы для конкретной металлоконструкции
3	Высокий уровень	Способен разработать новые, прогрессивные методики технического контроля сварочного производства для конкретной металлоконструкции	Умение выполнить исследования в области неразрушающего контроля и использовать их результаты для технического контроля конкретной металлоконструкции

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-11. Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушения технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	
Знает виды и методы контроля качества сварных и умеет применять их на практике	Вопросы к экзамену. Вопросы к зачёту. Экзаменационные билеты. Вопросы к защите лабораторных работ
Способен проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении для конкретной металлоконструкции	Вопросы к экзамену. Вопросы к зачёту. Экзаменационные билеты. Вопросы к защите лабораторных работ
Способен разработать мероприятия по предупреждению нарушений технологических процессов в машиностроении	Вопросы к экзамену. Вопросы к зачёту. Экзаменационные билеты. Вопросы к защите лабораторных работ
ПК-8. Владеть основами контроля качества сварных соединений	
Знает основные методы контроля сварных соединений	Вопросы к экзамену. Вопросы к зачёту. Экзаменационные билеты. Вопросы к защите лабораторных работ
Способен адаптировать известные методики контроля сварных соединений для конкретной металлоконструкции	Вопросы к экзамену. Вопросы к зачёту. Экзаменационные билеты. Вопросы к защите лабораторных работ
Способен разработать новые, прогрессивные методики контроля сварных соединений	Вопросы к экзамену. Вопросы к зачёту. Экзаменационные билеты. Вопросы к защите лабораторных работ
ПК-9. Техническая подготовка сварочного производства, его обеспечение и нормирование	

Результаты обучения	Оценочные средства
Знает основные методы заготовки, сборки, сварки и контроля металлоконструкций	Вопросы к экзамену. Вопросы к зачёту. Экзаменационные билеты. Вопросы к защите лабораторных работ
Способен адаптировать известные методики заготовки, сборки, сварки и контроля для конкретной металлоконструкции	Вопросы к экзамену. Вопросы к зачёту. Экзаменационные билеты. Вопросы к защите лабораторных работ
Способен разработать новые, прогрессивные методики контроля для конкретной металлоконструкции	Вопросы к экзамену. Вопросы к зачёту. Экзаменационные билеты. Вопросы к защите лабораторных работ
ПК-10. Технический контроль сварочного производства (С/02.6)	
Знает основные методы технического контроля производства металлоконструкций	Вопросы к экзамену. Вопросы к зачёту. Экзаменационные билеты. Вопросы к защите лабораторных работ
Способен адаптировать известные методики технического контроля сварочного производства для конкретной металлоконструкции	Вопросы к экзамену. Вопросы к зачёту. Экзаменационные билеты. Вопросы к защите лабораторных работ
Способен разработать новые, прогрессивные методики технического контроля сварочного производства для конкретной металлоконструкции	Вопросы к экзамену. Вопросы к зачёту. Экзаменационные билеты. Вопросы к защите лабораторных работ

5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Каждая лабораторная работа оценивается от 6 до 10 баллов. При этом баллы начисляются за её защиту в случае ответов на все вопросы по теме.

6 баллов. Работа выполнена полностью, содержит все необходимые документы и выводы. Отчет оформлен в соответствии с требованиями методических указаний.

8 баллов. Работа выполнена полностью, содержит все необходимые документы и выводы. Отчет оформлен в соответствии с требованиями методических указаний. Получены ответы на часть заданных вопросов.

10 баллов. Работа выполнена полностью, содержит все необходимые документы и выводы. Отчет оформлен в соответствии с требованиями методических указаний. Получены исчерпывающие ответы на все заданные вопросы.

Если лабораторная работа выполнена, но не защищена, то баллы по ней не начисляются, а она попадает в разряд задолженностей.

При выполнении индивидуального задания студент должен определить режимы радиографического контроля сварного узла (с использованием рентгеновского и γ -излучения).

Каждое задание оценивается от 6 до 10 баллов.

6 баллов. Задание выполнено полностью, содержит все необходимые схемы и значения режимов. Отчёт оформлен в соответствии с требованиями методических указаний.

8 баллов. Задание выполнено полностью, содержит все необходимые схемы и значения режимов. Отчёт оформлен в соответствии с требованиями методических указаний. Получены ответы на часть заданных вопросов.

10 баллов. Задание выполнено полностью, содержит все необходимые схемы и значения режимов. Отчёт оформлен в соответствии с требованиями методических указаний. Получены исчерпывающие ответы на все заданные вопросы.

5.4 Критерии оценки зачёта

Проставляемая в зачётную ведомость отметка о сдаче зачёта соответствует сумме баллов, набранных студентом в течение семестра до 60 баллов и полученных при сдаче зачёта до 40 баллов и выставляется в соответствии с приведённой шкалой:

Оценка	Зачтено	Не зачтено
Баллы	51-100	0-50

Задание на зачёт включает в себя ответы на 5 вопросов из перечня вопросов к зачёту и оценивается до 40 баллов. Каждый правильно раскрытый вопрос оценивается в 8 баллов.

Ответы оцениваются по следующим критериям:

33-40 баллов – Ответы в полном объеме на все вопросы, плюс ответы на дополнительные вопросы, выходящие за пределы рабочей программы.

32 балла – Ответы в полном объеме на 4 вопроса.

24 балла – Ответы в полном объеме на 3 вопроса.

16 баллов – Ответы в полном объеме на 2 вопроса.

Ниже 16 баллов – Ответы не в полном объеме на 2 вопроса, при ответах допускаются серьезные ошибки, отсутствует техническая терминология.

5.5 Критерии оценки экзамена

Проставляемая в экзаменационную ведомость оценка соответствует сумме баллов, набранных студентом в течение семестра до 60 баллов и полученных при сдаче экзамена до 40 баллов, и выставляется в соответствии с приведенной шкалой по пятибалльной системе в соответствии со шкалой:

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

В экзаменационный билет включены два теоретических вопроса.

Минимальное количество баллов на экзамене – 15, максимальное – 40.

Каждый из вопросов оценивается положительной оценкой до 20 баллов.

Ответы на вопросы оцениваются по следующим критериям:

20 баллов – систематизированное и полное изложение вопроса, точное использование терминологии, глубокое понимание основных физических процессов, умение обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, давать развернутый и четкий ответ, как на поставленный вопрос, так и на дополнительные вопросы по данному материалу, выходящие за пределы рабочей программы.

18 баллов – систематизированное и полное изложение вопроса, точное использование терминологии и знание основных нормативно-технических документов, умение обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, давать развернутый и четкий ответ, как на поставленный вопрос, так и на дополнительные вопросы по данному материалу в объеме рабочей программы.

16 баллов – систематизированные и полные знания по поставленному вопросу в объеме рабочей программы, глубокое понимание сущности явлений, точное использование терминологии, логически правильное изложение ответа на вопрос, умение делать обоснованные выводы.

14 баллов – студент глубоко понимает вопрос, сущность явлений, отвечает четко и всесторонне, самостоятельно рассуждает, отличается способностью делать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности.

12 баллов – студент хорошо понимает вопрос, сущность явлений, знает основные подходы и принципы, отвечает правильно, самостоятельно рассуждает, обосновывает выводы и разъясняет их, но допускает ошибки общего характера.

10 баллов – студент понимает вопрос, сущность явлений, но не может теоретически обосновать некоторые выводы, допускает ошибки общего характера.

8 баллов – студент отвечает в основном правильно на поставленный вопрос, понимает сущность явлений, но чувствуется механическое заучивание материала, отсутствует логическая последовательность при изложении ответа.

6 баллов – в ответе студента имеются существенные недостатки, вопрос охвачен «половнчато», в рассуждениях допускаются ошибки.

Ниже 6 баллов – студент имеет общее представление о вопросе, ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки, отсутствует техническая терминология, не может исправить ошибки с помощью наводящих вопросов.

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

1. Подготовка к защите лабораторных работ.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Кол. экземпляров
1	Берлинер, Э. М. САПР технолога машиностроителя. Учебник / Э.М. Берлинер, О.В. Таратынов. - М.: Инфра-М, Форум, 2017. - 335 с	Рекомендовано Мин-вом образования РФ в кач-ве учебника для студентов высших технич. уч. заведений	5
2	Куликов, В. П. Технология сварки плавлением и термической резки : учебник / В. П. Куликов. — 3-е изд. стер. Мн. : Новое знание, 2019. — 463 с. : ил. – (Высшее образование: Бакалавриат)	Утверждено Министерством образования РБ в качестве учебника для студентов вузов; . Допущено Учебно-методическим объединением вузов по образованию в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение»	6

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Кол. экземпляров
1	Компьютерное проектирование и подготовка производства сварных конструкций: Учеб. Пособие для вузов / С.А.Куркин, В.М.Хохлов, Ю.Н.Аксенов и др. Под ред. С.А.Куркина, В.М.Хохлова. – М.: Изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2002. – 464с.	Рекомендовано Мин-вом образования РФ в кач-ве У для студентов высших технич. уч. заведений	5
2	Куликов, В. П. Технология сварки плавлением и термической резки : учебник / В. П. Куликов. — Минск : Новое знание, 2016. — 463 с.	Утверждено Министерством образования РБ в качестве учебника для студентов высшего образования по специальности О и ТСП. Допущено Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по университетскому политехническому образованию в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение»	70

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

1. oitsp.by

7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

7.4.1 Методические рекомендации

1. Синица А.Н. Методы контроля качества сварных соединений. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов направления подготовки 15.03.01 **МАШИНОСТРОЕНИЕ, направленность (профиль) Инновационные технологии в сварочном производстве** очной формы обучения. – Могилев: Белорусско-Российский университет, 2021. – 48 с. Электронный вариант.

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории «Методы контроля качеством сварных соединений», рег. номер ПУЛ-4-109-106/2-21.

МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

Направленность (профиль) Инновационные технологии в сварочном производстве

	Форма обучения
	Очная
Курс	4
Семестр	7; 8
Лекции, часы	52
Лабораторные работы, часы	24
Зачёт, семестр	7
Экзамен, семестр	8
Контактная работа по учебным занятиям, часы	76
Самостоятельная работа, часы	140
Всего часов / зачетных единиц	216/2

1. Цель учебной дисциплины

Целью преподавания дисциплины является развитие у студентов направления подготовки 15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ, профиля Инновационные технологии в сварочном производстве представлений, знаний и умений по составу и возможностям современных методов контроля качества сварных соединений, а также особенностям их использования в сварочном производстве.

2. Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

знать:

- дефекты сварных соединений их влияние на работоспособность конструкций, способы устранения дефектов;
- методы, средства и технологии неразрушающего контроля качества сварных соединений;
- принципы работы приборов неразрушающего контроля качества;
- правила техники безопасности при эксплуатации оборудования для контроля качества;
- принципы подбора оборудования для контроля конкретных сварных конструкций.

уметь:

- выбирать методы неразрушающего контроля для оценки качества сварных соединений металлических конструкций;
- использовать современные формы организации участков контроля качества на производстве;
- разрабатывать технологические карты контроля сварных соединений;
- использовать новые прогрессивные методы и средства неразрушающего контроля.

Студент, изучивший дисциплину, должен

владеть:

- методиками выбора и обоснования технологических режимов конкретных методов неразрушающего контроля сварных соединений;
- методами безопасной работы при эксплуатации технических средств неразрушающего контроля.

3. Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

ОПК-11. Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушения технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению.

ПК-8. Владеть основами контроля качества сварных соединений.

ПК-9. Техническая подготовка сварочного производства, его обеспечение и нормирование.

ПК-10. Технический контроль сварочного производства.

4. Образовательные технологии

Применение инновационных форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса: традиционная форма.

QUALITY CONTROL METHODS OF WELDED JOINTS

ANNOTATION TO THE WORKING PROGRAM OF THE DISCIPLINE

Direction of training 15.03.01 ENGINEERING

Direction (profile) Innovative technologies in welding production

	Form of study
	full-time
Well	4
Semester	7; 8
Lectures, hours	52
Laboratory work, hours	24
Report, semester	7
Exam, semester	8
Contact work on training sessions, hours	76
Independent work, hours	140
Total hours / credits	216/2

1. The purpose of the discipline

The purpose of teaching the discipline is to develop students in the direction of training **15.03.01 MECHANICAL ENGINEERING**, profile **Innovative technologies in welding production** of ideas, knowledge and skills in the composition and capabilities of modern methods for monitoring the quality of welded joints, as well as the features of their use in welding production .

2. Planned results of studying the discipline

As a result of mastering the academic discipline, the student must

know:

- defects in welded joints, their impact on the performance of structures, methods for eliminating defects;
- methods, tools and technologies for non-destructive quality control of welded joints;
- principles of operation of devices for non-destructive quality control;
- safety regulations for the operation of equipment for quality control;
- principles of selection of equipment for testing specific welded structures.

be able to:

- choose non-destructive testing methods to assess the quality of welded joints of metal structures;
- use modern forms of organization of quality control sites in production;
- develop technological charts for the control of welded joints;
- use new progressive methods and means of non-destructive testing.

The student who has studied the discipline must

own:

- methods of selection and substantiation of technological modes of specific methods of non-destructive testing of welded joints;
- methods of safe work during the operation of technical means of non-destructive testing.

3. Requirements for mastering the academic discipline

Mastering this academic discipline should ensure the formation of the following competencies:

OPK-11. Able to apply quality control methods for products and objects in the field of professional activity, analyze the causes of violations of technological processes in mechanical engineering and develop measures to prevent them.

PC-8. Own the basics of quality control of welded joints.

PC-9. Technical preparation of welding production, its provision and regulation.

PC-10. Technical control of welding production.

4. Educational technologies

The use of innovative forms and methods of conducting classes in the study of various topics of the course: the traditional form.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО
по учебной дисциплине «Методы контроля качества сварных соединений»

направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение»

на 2023-2024 учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание
	Пункт 7.4.1 Методические рекомендации изложить в новой редакции 1. Сеница А.Н. Методы контроля качества сварных соединений. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение» очной и заочной форм обучения. – Могилев: Белорусско-Российский университет, 2023. 44 с. 20 экз.	Сводный план изданий

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «О и ТСП» протокол № 11 от « 11 » апреля 2023 г.

Заведующий кафедрой:

Канд. техн. наук, доцент



А. О. Коротеев

УТВЕРЖДАЮ

Декан машиностроительного факультета
к.т.н., доцент

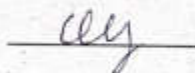


Д. М. Свирипа

«18» 04 2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

Ведущий
библиотекарь



О. С. Щеголева

Начальник учебно-методического
отдела



О. Е. Печковская