

УТВЕРЖДАЮ
ПЕРВЫЙ ПРОРЕКТОР БЕЛОРУССКО-РОССИЙ-
СКОГО УНИВЕРСИТЕТА


Ю.В. МАШИН

2023

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № УД-150301/Б.1.0, 33.1/p

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)

Могилев, 2023

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 и учебным планом рег. № 150301-2.1 от 28.04.2023.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой О и ТСП

«3» октября 2023 г., протокол № 3.

Зав. кафедрой  А.О.Коротеев

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

«20» декабря 2023 г., протокол № 3.


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

Рецензент: И. П. Железнев, Главный технолог Завода «Могилевтрансмаш» ОАО «МАЗ» - управляющая компания холдинга «БЕЛАВТОМАЗ»

Ведущий библиотекарь

Начальник учебно-методического
отдела

 О. Е. Печковская

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)», (обязательная часть Блока 1. (элективные дисциплины).

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

Математика;

Физика;

Технология сварки плавлением и термической резки;

Технология контактной сварки.

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-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

Но-мера 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-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-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-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-10
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-10

Но-мера тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
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-10
22.	Тема 22. Технология радиографического контроля.	Подготовка к контролю. Проведение контроля. Расшифровка снимков и оформление результатов.	ОПК-11 ПК-8 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-8 ПК-10

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции Тема. Основные вопросы	Ча-сы	Практические занятия	Ча-сы	Лабораторные занятия	Ча-сы	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	Тесты	3
3.	Тема 2. Дефекты сварки плавлением (часть 2).	2					4	Тесты	3
4.	Тема 3. Дефекты сварки давлением.	2			Л.р. №1. «Дефекты сварных соединений, выполненных сваркой плавлением»	2	4	ЗЛР Тесты	3 3
5.	Тема 4. Дефекты основного металла (часть 1).	2					4	Тесты	3
6.	Тема 4. Дефекты основного металла (часть 2).	2			Л.р. №2. «Измерительный контроль сварных соединений»	2	4	ЗЛР Тесты	3 3
7.	Тема 5. Виды и методы неразрушающего контроля.	2					4	Тесты	3
8.	Тема 6. Визуальный и измерительный контроль.	2			Л.р. №3. «Магнитопорошковый контроль»	2	4	ЗЛР Тесты ПКУ	3 3 30
Модуль 2									
9.	Тема 7. Технология визуального и измерительного контроля.	2					4	Тесты	3
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 Тесты	3 3
11.	Тема 9. Виды, способы и схемы намагничивания при МПК. Режимы контроля. Материалы и оборудование для магнитопорошкового контроля.	2					4	Тесты	3
12.	Тема 10. Технология магнитопорошкового контроля. Требования безопасности.	2			Л.р. №4. «Цветной метод контроля материалов, изделий и сварных соединений»	2	4	ЗЛР Тесты	3 3

№ не-дели	Лекции Тема. Основные вопросы	Ча-сы	Практические занятия	Ча-сы	Лабораторные занятия	Ча-сы	Самостоя-тельная работа	Форма контроля знаний	Баллы (max)
13.	Тема 11. Капиллярный контроль. Физические основы. Классификация методов.	2					4	Тесты	3
14.	Тема 12. Технология капиллярного контроля. Требования безопасности.	2			Л.р. №5. «Освоение навыков расшифровки рентгеновских снимков и оформление полученных результатов»	2	4	ЗЛР Тесты	3 3
15.	Тема 13. Ультразвуковой контроль (УЗК). Физические основы. Методы ультразвуковой дефектоскопии Ультразвуковые дефектоскопы, ПЭП и контрольные образцы.	2					8	Тесты ПКУ	3 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	Тесты	3
2	Тема 15. Технология ультразвукового контроля.	2			Л.р. №6. «Изучение конструкции и функциональных возможностей ультразвукового дефектоскопа УД2-102»	2	2	ЗЛР Тесты	3 3
3	Тема 16. Ультразвуковая толщинометрия	2					2	Тесты	3
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	ЗЛР Тесты	3 3
5	Тема 18. Источники рентгеновских и гамма-излучений.	2					4	Тесты	3
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 Тесты Тесты ПКУ	3 3 3 30
Модуль 2		8-й семестр							
7	Тема 20. Рентгеновские и гамма-дефектоскопы.	2					4	Тесты	3
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	ЗЛР Тесты	3 3
9	Тема 22. Технология радиографического контроля.	2					4	Тесты Тесты	3 3
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	ЗЛР Тесты Тесты	3 3 3
11	Тема 24. Квалификация и сертификация персонала в области неразрушающего контроля	2					6	Тесты Тесты ПКУ	3 3 30
12-14							36	ПА (экзамен)	40
Итого за 8 семестр		22				10	76		100

Принятые обозначения: ЗЛР – защита лабораторной работы; Тесты – тестовые задания; ПКУ – промежуточный контроль успеваемости; ПА – промежуточная аттестация.

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 по выполнению лаб. работ)	7
5	Тестовые задания	1

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-11.2. 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
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-10. Технический контроль сварочного производства			
ИПК-10.3. Способен применять методы контроля качества при осуществлении технического контроля сварочного производства			

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
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 Тестовые задания
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 Тестовые задания
Способен разработать мероприятия по предупреждению нарушений технологических процессов в машиностроении	Вопросы к экзамену. Вопросы к зачёту. Экзаменационные билеты. Вопросы к защите лабораторных работ Тестовые задания
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 Тестовые задания
Способен адаптировать известные методики контроля сварных соединений для конкретной металлоконструкции	Вопросы к экзамену. Вопросы к зачёту. Экзаменационные билеты. Вопросы к защите лабораторных работ Тестовые задания
Способен разработать новые, прогрессивные методики контроля сварных соединений	Вопросы к экзамену. Вопросы к зачёту. Экзаменационные билеты. Вопросы к защите лабораторных работ Тестовые задания
ПК-10. Технический контроль сварочного производства	
Знает основные методы технического контроля производства металлоконструкций	Вопросы к экзамену. Вопросы к зачёту. Экзаменационные билеты. Вопросы к защите лабораторных работ Тестовые задания
Способен адаптировать известные методики технического контроля сварочного производства для конкретной металлоконструкции	Вопросы к экзамену. Вопросы к зачёту. Экзаменационные билеты. Вопросы к защите лабораторных работ Тестовые задания
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 Тестовые задания

5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Каждая лабораторная работа оценивается от 1 до 3 баллов. При этом баллы начисляются за её защиту в случае ответов на все вопросы по теме работы.

Баллы по теме лабораторной работы:

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

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

3 бала. 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

Критерии оценки тестовых заданий

При выполнении тестовых заданий студенту выдаются 6 тестов (2 открытого типа и 4 закрытого). Выполнение задания оценивается от 1 до 3 баллов.

Баллы за ответы по тестовым заданиям:

1 балл. Правильные ответы получены на 4 теста.

2 балла. Правильные ответы получены на 5 тестов.

3 балла. Правильные ответы получены на 6 тестов.

5.4 Критерии оценки зачёта

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

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 качестве 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 качестве 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. Сеница А.Н. Методы контроля качества сварных соединений. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение» очной формы обучения. – Могилев: Белорусско-Российский университет, 2023. – 44 с. 26 экз

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории «Методы контроля качеством сварных соединений», рег. номер ПУЛ-4-109-106/2-23.

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-10. Технический контроль сварочного производства.

4. Образовательные технологии

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