

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

Утверждаю
Первый проректор
Белорусско-Российского Университета

 Ю.В. Машин

«11» 06 2021г.

Регистрационный № УД-150301/Б.1.В.20.1/р.

ДИАГНОСТИКА И ИСПЫТАНИЯ СВАРОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 15.03.01 Машиностроение

Направленность (профиль) Инновационные технологии в сварочном производстве

Квалификация **Бакалавр**

	Форма обучения
	Очная
Курс	3
Семестр	5
Лекции, часы	34
Практические занятия, часы	16
Лабораторные работы, часы	16
Зачёт, семестр	5
Контактная работа по учебным занятиям, часы	66
Самостоятельная работа, часы	114
Всего часов / зачетных единиц	180/5

Кафедра-разработчик программы: Оборудование и технология сварочного производства

Составитель: С. М. Фурманов, кандидат технических наук, доцент

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение №957 от 3.09.2015 г., учебным планом рег. № 150301-1 от 27.12.2019 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Оборудование и технология сварочного производства»

« 15 » апреля 2021 г., протокол № 12 .

Зав. кафедрой  А. О. Коротеев

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

«16» июня 2021 г., протокол № 7.

Зам. председателя
Научно-методического совета

 С.А. Сухоцкий

Рецензент:

А.А. Москвин, главный сварщик ОАО "Могилевский завод "Строммашина"

Рабочая программа согласована:

Ведущий библиотекарь

 Р. Н. Кемалев

Начальник учебно-методического
отдела

 В. А. Кемова

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью преподавания дисциплины является получение студентами знаний в области диагностики, наладки и испытания различного оборудования, широко используемого в производственных процессах при ручной, механизированной и автоматизированной электродуговой сварке плавлением, а также при контактной сварке, и эффективного использования этих знаний в практической деятельности.

1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

- теоретические основы питания сварочной дуги и управления сварочной дугой как источником энергии для сварочных процессов;
- теоретические основы процессов и источники энергии при различных способах контактной сварки давлением;
- принципы формирования вольтамперных характеристик сварочных источников питания для дуговой и контактной сварки;
- особенности конструктивного исполнения сварочного оборудования для дуговой и контактной сварки;
- требования безопасности при диагностике и испытаниях сварочного оборудования;

уметь:

- проверять исправность электронных компонентов силовых блоков и цепей управления сварочного оборудования;
- измерять параметры сварочного оборудования при диагностике и испытаниях на холостом ходу и под нагрузкой;
- проводить настройку сварочного оборудования для дуговой и контактной сварки на заданный режим;

владеть:

- методиками поиска неисправностей;
- методиками расчета параметров режимов сварки плавлением и давлением;
- правилами безопасной эксплуатации источников питания и оборудования для дуговой и контактной сварки.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть, дисциплины по выбору).

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

- «Физика»;
- «Электротехника и электроника»;
- «Технология дуговой сварки и термической резки».

Перечень учебных дисциплин, которые будут опираться на данную дисциплину:

- «Оборудование для дуговой сварки»;
- «Производство металлоконструкций».

Кроме того, знания, полученные при изучении дисциплины на практических занятиях будут использоваться при прохождении преддипломной практики, а также при подготовке выпускной квалификационной работы.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ПК-10	Умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению
ПК-15	Умение проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования
ПК-33	Знать основные принципы управления процессами и оборудованием при сварке

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных 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	Введение	Масштабы применения оборудования для сварки плавлением и давлением в производстве. Цели и задачи дисциплины «Диагностика и испытания сварочного оборудования»	ПК-10 ПК-15 ПК-33
2	Основные требования к сварочному оборудованию для дуговой и контактной сварки	Назначение и классификация оборудования дуговой и контактной сварки. Требования к сварочному оборудованию. Технические характеристики сварочного оборудования.	ПК-33
3	Технология поиска дефектов при диагностике и испытаниях	Методика поиска дефектов. Способы проверок. Проверка полупроводниковых приборов, интегральных микросхем. Измерения при диагностике и испытаниях.	ПК-15
4	Диагностика и испытания сварочных трансформаторов	Диагностика и наладка однофазных трансформаторов для дуговой сварки. Испытание изоляции обмоток. Измерение коэффициента трансформации и активного сопротивления обмоток.	ПК-10 ПК-15 ПК-33
5	Диагностика и испытания тиристорных сварочных выпрямителей	Диагностика и наладка тиристорных сварочных выпрямителей типа ВДУ. Проверка исправности измерительных приборов и аппаратуры управления силовой частью выпрямителя. Пуск выпрямителя, измерение параметров и регулирование режима сварки. Проверка работы выпрямителя на холостом ходу и под нагрузкой. Снятие падающих и жестких внешних вольтамперных характеристик выпрямителя.	ПК-10 ПК-15 ПК-33

6	Диагностика системы импульсно-фазового управления (СИФУ) тиристорного сварочного выпрямителя	Принцип построения системы импульсно-фазового управления (СИФУ) универсального тиристорного сварочного выпрямителя серии ВДУ. Электрическая схема формирования импульсов управления тиристорами. Диагностика универсального выпрямителя. Возможные неисправности и способы их устранения	ПК-10 ПК-15 ПК-33
7	Общая методика и этапы диагностики инверторных сварочных источников	Силовые блоки высокочастотных транзисторных инверторных преобразователей. Методы регулирования тока. Осмотр сварочного источника перед ремонтом. Проверка электронных компонентов. Силовые IGBT и MOSFET транзисторы. Мощные диоды. Принцип замены элемента. Испытание сварочного источника на холостом ходу и под нагрузкой.	ПК-10 ПК-15 ПК-33
8	Проверка цепей управления инверторных преобразователей	Особенности устройства и состав цепей управления транзисторных инверторных преобразователей. Широтно-импульсные модуляторы – ШИМ-контроллеры. Включение и проверка цепей управления и драйверов транзисторных инверторных преобразователей.	ПК-15 ПК-33
9	Диагностика и испытания сварочных генераторов и агрегатов.	Диагностика при эксплуатации сварочных генераторов и агрегатов. Устройство и принцип работы вентильных генераторов. Сварочные агрегаты с вентильными генераторами, бензиновыми и дизельными двигателями.	ПК-10 ПК-15 ПК-33
10	Диагностика систем управления электроприводами в составе сварочного оборудования	Механизация и автоматизация сварочного производства за счет применения электроприводов. Требования к электроприводам и технология их наладки. Диагностика и наладка систем управления электроприводами постоянного и переменного тока.	ПК-10 ПК-15 ПК-33
11	Диагностика и испытания оборудования для механизированной дуговой сварки плавящимся электродом	Классификация и состав сварочных полуавтоматов для механизированной дуговой сварки. Причины нарушения устойчивости процесса сварки. Диагностика и наладка блоков управления сварочными полуавтоматами (БУСП).	ПК-10 ПК-15 ПК-33
12	Диагностика и испытания оборудования для автоматической дуговой сварки и наплавки	Классификация и состав сварочных автоматов для дуговой сварки и наплавки. Диагностика сварочных автоматов. Наладка электроприводов. Испытание сварочных автоматов на холостом ходу и под нагрузкой.	ПК-10 ПК-15 ПК-33
13	Диагностика и испытания машин для контактной сварки	Диагностика машин для контактной сварки. Аттестация машин. Проверка механических и электрических параметров. Механическая наладка машин. Конструкция и принцип работы блока силовых вентилялей. Настройка машин на режим сварки. Настройка коэффициента мощности машины для контактной сварки.	ПК-10 ПК-15 ПК-33
14	Диагностика и испытания машин для контактной шовной сварки	Диагностика машин для контактной шовной сварки. Конструкции и принцип работы электроприводов вращения роликов. Проверка механических и электрических параметров. Настройка машин на режим сварки.	ПК-10 ПК-15 ПК-33

15	Диагностика и наладка аппаратуры управления оборудованием для контактной точечной и шовной сварки	Классификация методов и способов управления контактной сваркой. Аппаратура управления на базе унифицированных блоков, на базе микропроцессорных средств и вычислительной техники. Диагностика и наладка.	ПК-15 ПК-33
16	Система технического обслуживания и ремонта электросварочного оборудования	Организация технического обслуживания и ремонта, безопасного рабочего места наладчика. Основные опасные факторы при диагностике и испытаниях сварочного оборудования.	ПК-15
17	Испытательно-наладочные работы	Порядок проведения испытательно-наладочных работ. Приемосдаточные испытания.	ПК-15 ПК-33

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа_ часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1									
1	Тема 1. Введение. Цели и задачи дисциплины	2	Пр. з. № 1. Виды неисправностей при работе сварочных установок.	2	Л.р. № 1. Диагностика и испытания универсального тиристорного сварочного выпрямителя	2	7	ЗИЗ	2
2	Тема 2. Основные требования к сварочному оборудованию для дуговой и контактной сварки	2					7		
3	Тема 3. Технология поиска дефектов при диагностике и испытаниях	2	Пр. з. № 2. Разработка этапов диагностики сварочных трансформаторов	2	Л.р. № 1. Диагностика и испытания универсального тиристорного сварочного выпрямителя	2	7	ЗЛР ЗИЗ	2 2
4	Тема 4. Диагностика и испытания сварочных трансформаторов	2					7		
5	Тема 5. Диагностика и испытания тиристорных сварочных выпрямителей	2	Пр. з. № 3. Разработка этапов диагностики универсальных сварочных выпрямителей.	2	Л.р. №.2 . Диагностика и испытания сварочного полуавтомата для механизированной дуговой сварки	2	7	ЗЛР ЗИЗ	2 2
6	Тема 6. Диагностика системы импульсно-фазового управления (СИФУ) тиристорного сварочного выпрямителя	2					7		
7	Тема 7. Общая методика и этапы диагностики инверторных сварочных источников	2	Пр. з. № 4. Разработка этапов диагностики инверторных сварочных источников.	2	Л.р. №.3. Диагностика блока управления сварочным полуавтоматом для механизированной дуговой сварки	2	7	ЗЛР ЗИЗ	2 2
8	Тема 8. Проверка цепей управления инверторных преобразователей	2					7	КР ПКУ	16 30

Модуль 2									
9	Тема 9. Диагностика и испытания сварочных генераторов и агрегатов.	2	Пр. з. № 5. Определение потребляемой мощности сварочного инвертора.	2	Л.р. № 4 Диагностика инверторного источника питания для ручной дуговой сварки	2	7	ЗЛР ЗИЗ	2 2
10	Тема 10. Диагностика систем управления электроприводами в составе сварочного оборудования	2					7		
11	Тема 11. Диагностика и испытания оборудования для механизированной дуговой сварки плавящимся электродом	2	Пр. з. № 6. Разработка этапов диагностики сварочных полуавтоматов.	2	Л.р. № 5 Диагностика микропроцессорной системы управления сварочным аппаратом инверторного типа	2	7	ЗЛР ЗИЗ	2 2
12	Тема 12. Диагностика и испытания оборудования для автоматической дуговой сварки и наплавки	2					7		
13	Тема 13. Диагностика и испытания машин для контактной сварки	2	Пр. з. № 7. Разработка этапов диагностики сварочных автоматов для сварки под флюсом.	2	Л.р. № 6 Диагностика силовой части и аппаратуры управления машины для контактной сварки	2	6	ЗИЗ	2
14	Тема 14. Диагностика и испытания машин для контактной шовной сварки	2					6		
15	Тема 15. Диагностика и наладка аппаратуры управления оборудованием для контактной точечной и шовной сварки	2	Пр. з. № 8. Разработка этапов диагностики при планово-предупредительных ремонтах ППР оборудования.	2	Л.р. № 6	2	6	ЗЛР ЗИЗ	2 2
16	Тема 16. Система технического обслуживания электросварочного оборудования	2					6	КР	16
17	Тема 17. Испытательно-наладочные работы	2					6	ПКУ	30
17								ПА (зачет)	40
		34		16		16	114		100

Принятые обозначения:

ЗЛР - защита лабораторных работ;

ЗИЗ – защита индивидуального задания;

КР – контрольная работа;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости;

ПА - Промежуточная аттестация.

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

Зачет

Оценка	Зачтено	Не зачтено
Баллы	51-100	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	№1, 16, 17	№1-4, 6-8	№1 – 6	36
2	Мультимедиа	№ 2 – 15			28
3	Расчетные		№5		2
	ИТОГО	34	16	16	66

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

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

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Перечень вопросов к контрольным работам	4
2	Перечень вопросов к защите лабораторных работ	6
3	Индивидуальные задания к практическим занятиям	8
4	Вопросы к зачету	1

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
ПК-10. Умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению			
1	Пороговый уровень	Знание требований, предъявляемых к качеству сварных соединений и к оборудованию для дуговой сварки, понимание причин нарушений технологических процессов сварки, ведущих к повышенной дефектности соединений, и способов их диагностики	Знает основные способы диагностики дефектов в сварных швах при дуговой сварке при нарушении технологических процессов. Знает требования, предъявляемые к источникам питания сварочной дуги, снижающие вероятность появления дефектов
2	Продвинутый уровень	Применение методов диагностики качества сварных соединений на практике Анализ выбора сварочного оборудования с точки зрения обеспечения эффективного применения технологических процессов сварки	Осуществляет эффективный выбор оборудования и методов для диагностики сварных соединений; Анализирует эффективность применения различных технологических процессов при сварке конструкций

3	Высокий уровень	Оценка эффективности применения методов и оборудования для диагностики сварных соединений. Разработка мероприятий по предупреждению нарушений технологических процессов в сварки	Оценивает основные причины нарушений технологических процессов сварки на производстве. Предлагает новые способы диагностики качества сварных соединений и предупреждения нарушений технологических процессов сварки.
ПК-15. Умение проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования			
1	Пороговый уровень	Знание требований к сварочному оборудованию для дуговой сварки и его технических характеристик, понимание технологии поиска дефектов при диагностике и испытаниях. Знание правил технического обслуживания сварочного оборудования для дуговой сварки и техники безопасности при диагностике и испытаниях.	Знает правила технического обслуживания и требования, предъявляемые к сварочным трансформаторам, тиристорным и инверторным выпрямителям, понимает технологию поиска дефектов, понимает, какие вредные и опасные факторы могут возникать при их диагностике
2	Продвинутый уровень	Анализ выбора оборудования для дуговой сварки с точки зрения обеспечения эффективного прохождения процессов сварки на практике Применение методики поиска дефектов и способов проверок при диагностике и испытаниях оборудования для дуговой сварки. Анализ результатов измерений и способов устранения дефектов	Осуществляет эффективный выбор и анализирует производственные возможности применяемого оборудования для дуговой сварки Применяет методы диагностики и испытаний оборудования, анализирует результаты измерений и предлагает способы устранения дефектов
3	Высокий уровень	Оценка эффективности способов проверок при диагностике и испытаниях оборудования для дуговой сварки. Разработка методик, повышающих эффективность диагностики. Разработка мер технического обслуживания, повышающих ресурс работы оборудования	Оценивает качество диагностики и испытаний оборудования и предлагает эффективные методики устранения дефектов. Оценивает технические характеристики оборудования, разрабатывает инструкции его технического обслуживания
ПК-33. Знать основные принципы управления процессами и оборудованием при сварке			
1	Пороговый уровень	Знание требований, предъявляемых к оборудованию для дуговой сварки, понимание сущности выбора сварочных материалов для различных способов дуговой сварки	Знает основные научно-технические проблемы питания сварочной дуги и управления сварочной дугой как источником энергии для сварочных процессов.

			Знает требования, предъявляемые к сварочным трансформаторам, тиристорным и инверторным выпрямителям
2	Продвинутый уровень	Применение методик расчета режимов и выбора сварочного оборудования на практике; Анализ выбора сварочного оборудования с точки зрения обеспечения эффективного прохождения процессов сварки	Применяет методики расчета параметров режимов сварки и осуществляет эффективный выбор оборудования; Анализирует результаты измерений параметров сварочного оборудования при наладке и испытаниях на холостом ходу и под нагрузкой
3	Высокий уровень	Оценка эффективности применения оборудования для различных способов дуговой сварки. Разработка технологических процессов, повышающих эффективность сварки	Оценивает характеристики оборудования для дуговой сварки, электрошлаковой сварки и газоплазменной обработки и др. с целью получения качественных соединений и разрабатывает новые технологические процессы сварки

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
ПК-10. Умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	
Знает основные способы диагностики дефектов в сварных швах при дуговой сварке при нарушении технологических процессов. Знает требования, предъявляемые к источникам питания сварочной дуги, снижающие вероятность появления дефектов	Вопросы к контрольным работам Вопросы к защите лабораторных работ Вопросы к защите индивидуальных заданий Вопросы к зачету
Осуществляет эффективный выбор оборудования и методов для диагностики сварных соединений; Анализирует эффективность применения различных технологических процессов при сварке конструкций	Вопросы к контрольным работам Вопросы к защите лабораторных работ Вопросы к защите индивидуальных заданий Вопросы к зачету
Оценивает основные причины нарушений технологических процессов сварки на производстве. Предлагает новые способы диагностики качества сварных соединений и предупреждения нарушений технологических процессов сварки.	Вопросы к контрольным работам Вопросы к защите лабораторных работ Вопросы к защите индивидуальных заданий Вопросы к зачету
ПК-15. Умение проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования	
Знает правила технического обслуживания и требования, предъявляемые к сварочным трансформаторам, тиристорным и инверторным выпрямителям, понимает технологию поиска дефектов, понимает, какие вредные и опасные факторы могут возникать при их диагностике	Вопросы к контрольным работам Вопросы к защите лабораторных работ Вопросы к защите индивидуальных заданий Вопросы к зачету

Осуществляет эффективный выбор и анализирует производственные возможности применяемого оборудования для дуговой сварки Применяет методы диагностики и испытаний оборудования, анализирует результаты измерений и предлагает способы устранения дефектов	Вопросы к контрольным работам Вопросы к защите лабораторных работ Вопросы к защите индивидуальных заданий Вопросы к зачету
Оценивает качество диагностики и испытаний оборудования и предлагает эффективные методики устранения дефектов Оценивает технические характеристики оборудования, разрабатывает инструкции его технического обслуживания	Вопросы к контрольным работам Вопросы к защите лабораторных работ Вопросы к защите индивидуальных заданий Вопросы к зачету
ПК-33. Знать основные принципы управления процессами и оборудованием при сварке	
Знает основные научно-технические проблемы питания сварочной дуги и управления сварочной дугой как источником энергии для сварочных процессов. Знает требования, предъявляемые к сварочным транс-форматорам, тиристорным и инверторным выпрямителям	Вопросы к контрольным работам Вопросы к защите лабораторных работ Вопросы к защите индивидуальных заданий Вопросы к зачету
Применяет методики расчета параметров режимов сварки и осуществляет эффективный выбор оборудования; Анализирует результаты измерений параметров сварочного оборудования при наладке и испытаниях на холостом ходу и под нагрузкой	Вопросы к контрольным работам Вопросы к защите лабораторных работ Вопросы к защите индивидуальных заданий Вопросы к зачету
Оценивает характеристики оборудования для дуговой сварки, электрошлаковой сварки и газоплазменной обработки и др. с целью получения качественных соединений и разрабатывает новые технологические процессы сварки	Вопросы к контрольным работам Вопросы к защите лабораторных работ Вопросы к защите индивидуальных заданий Вопросы к зачету

5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Студент должен самостоятельно или в подгруппе выполнить задание по лабораторной работе и оформить отчет в соответствии с требованиями методических указаний. Правильные ответы на вопросы при защите лабораторной работы оцениваются 2 баллами.

5.4 Критерии оценки практических работ

На практических занятиях студенту выдается индивидуальное задание по варианту. Он должен предоставить письменный отчет о выполнении задания. Правильные ответы на вопросы при защите индивидуальных заданий оцениваются 2 баллами.

5.5 Критерии оценки контрольных работ

Контрольная работа проводится в письменной форме. Студенту выдается два теоретических вопроса. Каждый правильный ответ оценивается восемью баллами. Бальная оценка ответов на вопросы суммируется до максимальных 16 баллов, т.е. 2 вопроса по 8 баллов.

5.6 Критерии оценки зачета

Зачет проводится в письменной форме. Ответ на зачете оценивается максимум в 40 баллов. Бальная оценка приведена в отношении одного вопроса из двух, которые суммируются до максимальных 40 баллов, т.е. 2 вопроса по 20 баллов:

19-20 баллов – систематизированное и полное изложение вопроса, точное использование терминологии, глубокое понимание основных технологических 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.

17-18 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.

15-16 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.

13-14 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.

11-12 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.

9-10 баллов – студент понимает вопрос, сущность явлений, но не может теоретически обосновать некоторые выводы, допускает ошибки общего характера.

7-8 баллов – студент отвечает в основном правильно на поставленный вопрос, понимает сущность явлений, но чувствуется механическое заучивание материала, отсутствует логическая последовательность при изложении ответа.

5-6 баллов – в ответе студента имеются существенные недостатки, вопрос охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки.

Ниже 5 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:

- подготовка к лекциям. Студент должен прочесть конспект предыдущей лекции и подготовить вопросы, которые следует задать преподавателю.

- подготовка к опросу на лекции. Студент должен прочесть конспект лекций, предшествовавших последнему опросу и подготовить ответы на возможные вопросы.

- подготовка к лабораторным занятиям. Студент должен ознакомиться с методическими указаниями к предстоящей лабораторной работе и подготовить вопросы, которые следует задать преподавателю.

- подготовка к ПКУ. Студент должен прочесть конспект лекций, предшествовавших последнему ПКУ и подготовить ответы на возможные вопросы.

- подготовка к зачету. Студент должен подготовить ответы на все вопросы к зачету. 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	Количество экземпляров
1	Куликов, В. П. Технология сварки плавлением и термической резки: учебник / В. П. Куликов. – 3-е изд., стер. – Минск: Новое знание, 2019. – 463 с. – Высшее образование: бакалавриат.	Утв. МОРБ в качестве учебника для студ. ВУЗов; Доп. УМО РФ по университетскому политехническому образованию в качестве учеб. для студ. ВУЗов	6

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Михайлицын, С. В. Основы сварочного производства : учебник / С. В. Михайлицын, М. А. Шекшеев. – Москва: Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. - 260 с.	–	znanium.com
2	Сварочные процессы и оборудование: учеб. пособие/ В. А. Ленивкин, Д. В. Киселев, В. А. Софьяников [и др.]; под ред. В. А. Ленивкина. – Москва: Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. – 308 с.	–	znanium.com
3	Милютин В.С. Источники питания для сварки / В.С. Милютин, М.П. Шалимов, С.М. Шанчуров. – М.: Айрис-пресс, 2007. – 384 с.	Допущено Министерством образования РФ в качестве учебника для студентов ВУЗов.	1
4	Милютин, В. С. Источники питания и оборудование для электрической сварки плавлением : учебник / В. С. Милютин, Р. Ф. Катаев. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2013. - 368с.	Рекомендовано ФГУ «Федеральный институт развития образования» в качестве учебника для использования в учебном процессе образовательных учреждений среднего профессионального образования.	5
5	Гладков, Э. А. Автоматизация сварочных процессов: учебник / Э. А. Гладков, В. Н. Бродягин, Р. А. Перковский. – Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. – 421 с.	Рекомендовано УМО вузов по университетскому политехническому образованию в качестве учебника для студентов вузов	5
6	Резницкий, А. М. Ремонт и наладка электросварочного оборудования / А.М. Резницкий, В.С. Коцюбинский. – М.: Машиностроение, 1991. – 256 с.	–	9
7	Оборудование для дуговой сварки: Справочник / Под ред. В.В. Смирнова. – Л.: Энергоатомиздат, 1986.- 656 с.	–	5
8	Оборудование и основы технологии сварки металлов плавлением и давлением: учеб. пособие / под ред. Г. Г. Чернышова, Д. М. Шашина. - СПб., М., Краснодар: Лань, 2013. - 464с.	Допущено УМО вузов по университетскому политехническому образованию в качестве учебника для студентов вузов	5

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

1. <https://svarkka-ru.turbopages.org/svarkka.ru/>
2. <https://studfile.net/preview/5617114/>

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. Фурманов С.М. Методические рекомендации к лабораторным работам по дисциплине «Диагностика и испытания сварочного оборудования» для студентов специальности 15.03.01 «Машиностроение», Могилев: Белорусско-Российский университет, 2022.– 48 с. – электронный ресурс.

2. Фурманов С.М. Методические рекомендации к практическим занятиям по дисциплине «Диагностика и испытания сварочного оборудования» для студентов специальности 15.03.01 «Машиностроение», Могилев: Белорусско-Российский университет, 2022.– 48 с. – электронный ресурс.

7.4.2 Информационные технологии

Мультимедийные презентации:

Тема 2. Основные требования к сварочному оборудованию для дуговой и контактной сварки

Тема 3. Технология поиска дефектов при диагностике и испытаниях

Тема 4. Диагностика и испытания сварочных трансформаторов

Тема 5. Диагностика и испытания тиристорных сварочных выпрямителей

Тема 6. Диагностика системы импульсно-фазового управления (СИФУ) тиристорного сварочного выпрямителя

Тема 7. Общая методика и этапы диагностики инверторных сварочных источников

Тема 8. Проверка цепей управления транзисторных инверторных преобразователей

Тема 9. Диагностика и испытания сварочных генераторов и агрегатов

Тема 10. Диагностика систем управления электроприводами в составе сварочного оборудования

Тема 11. Диагностика и испытания оборудования для механизированной дуговой сварки плавящимся электродом

Тема 12. Диагностика и испытания оборудования для автоматической дуговой сварки и наплавки

Тема 13. Диагностика и испытания машин для контактной сварки

Тема 14. Диагностика и испытания машин для контактной шовной сварки

Тема 15. Диагностика и наладка аппаратуры управления оборудованием для контактной точечной и шовной сварки

7.4.3 Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе

Лицензионное ПО:

MS.Excel, MS.Word, MS.PowerPoint.

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории «Эксплуатация сварочного оборудования», рег. номер ПУЛ-4.109-105/2-20, ПУЛ-4-109-02/2-20 и в паспорте лаборатории «Технология и оборудование сварки давлением», рег. номер ПУЛ-4.109-104/2-20.

ДИАГНОСТИКА И ИСПЫТАНИЯ СВАРОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 15.03.01 Машиностроение

Направленность (профиль) Инновационные технологии в сварочном производстве

	Форма обучения
	Очная
Курс	3
Семестр	5
Лекции, часы	34
Практические занятия, часы	16
Лабораторные работы, часы	16
Зачёт, семестр	5
Контактная работа по учебным занятиям, часы	66
Самостоятельная работа, часы	114
Всего часов / зачетных единиц	180/5

1 Цель учебной дисциплины

Целью преподавания дисциплины является получение студентами знаний в области диагностики, наладки и испытания различного оборудования, широко используемого в производственных процессах при ручной, механизированной и автоматизированной электродуговой сварке плавлением, а также при контактной сварке, и эффективного использования этих знаний в практической деятельности.

2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

- теоретические основы питания сварочной дуги и управления сварочной дугой как источником энергии для сварочных процессов;
- теоретические основы процессов и источники энергии при различных способах контактной сварки давлением;
- принципы формирования вольтамперных характеристик сварочных источников питания для дуговой и контактной сварки;
- особенности конструктивного исполнения сварочного оборудования для дуговой и контактной сварки;
- требования безопасности при диагностике и испытаниях сварочного оборудования;

уметь:

- проверять исправность электронных компонентов силовых блоков и цепей управления сварочного оборудования;
- измерять параметры сварочного оборудования при диагностике и испытаниях на холостом ходу и под нагрузкой;
- проводить настройку сварочного оборудования для дуговой и контактной сварки на заданный режим;

владеть:

- методиками поиска неисправностей;
- методиками расчета параметров режимов сварки плавлением и давлением;
- правилами безопасной эксплуатации источников питания и оборудования для дуговой и контактной сварки.

3 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

– ПК-10. Умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению.

– ПК-15. Умение проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования.

– ПК-33. Знать основные принципы управления процессами и оборудованием при сварке.

4 Образовательные технологии

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Формы и методы проведения занятий при изучении различных тем курса:

- традиционные;
- мультимедиа;
- расчетные.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО

по учебной дисциплине Диагностика и испытания сварочного оборудования

специальности 15.03.01 Машиностроение
на 2022-2023 учебный год

Дополнений и изменений нет

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Оборудование и технология сварочного производства»
(протокол № 10 от « 26 » апреля 2022 г.)

Заведующий кафедрой:

канд. техн. наук, доцент



А.О. Коротеев

УТВЕРЖДАЮ

Декан машиностроительного факультета

Канд. техн. наук, доцент



Д. М. Свирепа

« 18 » 05 2022 г.

СОГЛАСОВАНО:

Ведущий библиотекарь



В. П. Киселева

Начальник учебно-методического отдела



В.А. Кемова

« 16 » 05 2022 г.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО
по учебной дисциплине Диагностика и испытания сварочного оборудования
специальности 15.03.01 Машиностроение
на 2023-2024 учебный год

№№ п/п	Дополнения и изменения	Основание
1	<p>В раздел 7.4.1 Методические рекомендации внести дополнения:</p> <p>1. Фурманов, С.М. Методические рекомендации к лабораторным работам по дисциплине «Диагностика и испытания сварочного оборудования» для студентов специальности 15.03.01 «Машиностроение», Могилев: Белорусско-Российский университет, 2022.– 48 с. – 26 экз.</p> <p>2. Фурманов, С.М. Методические рекомендации к практическим занятиям по дисциплине «Диагностика и испытания сварочного оборудования» для студентов специальности 15.03.01 «Машиностроение», Могилев: Белорусско-Российский университет, 2022.– 48 с. – 26 экз.</p>	Разработка методических рекомендаций к практическим занятиям

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Оборудование и технология сварочного производства» (протокол № 11 от «11» апреля 2023 г.)

Заведующий кафедрой:

канд. техн. наук, доцент



А.О. Коротеев

УТВЕРЖДАЮ

Декан машиностроительного факультета

Канд. техн. наук, доцент

«19» 05 2023 г.

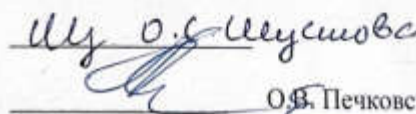


Д. М. Свирина

СОГЛАСОВАНО:

Ведущий библиотекарь

Начальник учебно-методического отдела



О.В. Печковская

«19» 05 2023 г.