

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-
Российского университета

Ю.В. Машин

dd. 12. 2023

Регистрационный № УД-150303/Б.П.О.26/р

ТЕХНОЛОГИЯ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

(наименование дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки: **15.03.03 Прикладная механика**

Направленность (профиль): **Компьютерный инжиниринг**

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	4
Семестр	8
Лекции, часы	22
Практические занятия, часы	10
Лабораторные занятия, часы	22
Экзамен, семестр	8
Контактная работа по учебным занятиям, часы	54
Самостоятельная работа, часы	90
Всего часов / зачетных единиц	144/4

Кафедра-разработчик программы: **Оборудование и технология сварочного производства**
(название кафедры)

Составитель: **А.О. Коротеев, кандидат технических 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 15.03.03 "Машиностроение" № 729 от 09.08.2021 и учебным планом рег. № 150303-2.1 от 28.04.2023.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой: Оборудование и технология сварочного производства

11.10.2023, протокол № 3

Зав. кафедрой  А.О. Коротеев

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

20.12.2023, протокол № 3

Зам. председателя
Научно-методического совета

 С.А. Сухоцкий

Рецензент:

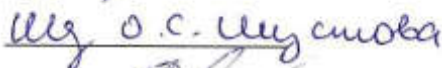
Железнев Игорь Петрович, главный технолог завода "Могилевтрансмаш" ОАО "МАЗ"
управляющая компания холдинга "БЕЛАВТОМАЗ"

Рабочая программа согласована:

Заведующий кафедрой
"Основы проектирования машин"

 А.П. Прудников

Ведущий библиотекарь

 О.С. Мушова

Начальник учебно-методического
отдела

 О.Е. Печковская

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является развитие у студентов представлений, знаний и умений по физическим основам различных способов сварки плавлением и давлением, особенностям их использования в промышленности, принципом разработки сварочных материалов, техническим приемам сварки различных металлов и сплавов, получение студентами знаний в области принципов работы, устройства и особенностей эксплуатации основных источников питания сварочной дуги и сварочного оборудования, применяемых при основных способах сварки, а также эффективное использование полученных знаний в практической деятельности.

1.2 Планируемые результаты изучения учебной дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

- используемые в производстве виды и способы сварки плавлением и давлением;
- особенности технологических процессов и технологии сварки различных классов сталей, чугуна и цветных металлов;
- устройство и основные характеристики источников питания сварочной дуги и оборудования для дуговой сварки и наплавки, электрошлаковой сварки и газоплазменной обработки;
- особенности эксплуатации и области применения источников питания и сварочного оборудования.

уметь:

- выбирать способ сварки плавлением и термической резки, сварочные материалы, оборудование и режимы, обеспечивающие качественное прохождение процесса сварки;
- оценивать различные варианты технологических процессов сварки плавлением и давлением;
- разрабатывать эффективные технологии сварки заданной конструкции с учетом реальных условий производства;
- выбирать источники питания и сварочное оборудование, обеспечивающие эффективное прохождение процессов сварки.

владеть:

- методиками контроля за производством сварочных работ;
- требованиями безопасности при производстве сварочных работ;
- правилами контроля технологических параметров сварки плавлением, давлением и термической резки;
- методиками расчета и выбора источников питания и оборудования;
- правилами эксплуатации источников питания и оборудования.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к Блоку 1 "Дисциплины (модули)" (Обязательная часть Блока 1).

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

- физика;
- материаловедение;
- электротехника и электроника

Кроме того, результаты, полученные при изучении дисциплины на лекционных, лабораторных и практических занятиях будут применены 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-9	Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование
ОПК-12	Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности

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	Сущность процесса сварки. Механизм образования сварного соединения. Классификация способов сварки плавлением. Классификация сварных швов и соединений.	Сущность процесса сварки. Механизм образования сварного соединения без расплавления (в твердой фазе) и с расплавлением (через жидкую фазу), кинетика возникновения межатомных (металлических) связей между свариваемыми элементами. Энергия активации. Определение понятия сварки. История развития сварки. Классификация способов сварки по источнику нагрева металла, способу защиты от атмосферы, степени механизации. Основные стандарты на сварные соединения, выполненные сваркой плавлением и давлением. Обозначение сварных соединений на чертежах.	ОПК-9 ОПК-12
2	Ручная дуговая сварка покрытыми электродами. Сварочные покрытые электроды. Сварка в защитных газах плавящимся и неплавящимся электродом. Защитные газы. Сварочная проволока.	Сущность и схема процесса. Параметры режима сварки, правила их выбора. Общие требования, классификация веществ, входящих в электродное покрытие. Тип электрода и типы покрытия. Основные стандарты на тип электрода. Обозначение электродов. Сущность и особенности процессов. Особенности переноса металла при сварке в защитных газах. Разбрызгивание электродного металла, способы его уменьшения. Инертные и активные газы. Сварочная проволока: сплошного сечения и порошковая проволока. Химический состав проволоки, маркировка и обозначение. Области применения различных типов сварочных проволок.	ОПК-9 ОПК-12

3	Сварка под флюсом. Техника сварки. Сварочные флюсы.	Сущность процесса. Параметры режима сварки, расчет силы сварочного тока, напряжения, скорости сварки и скорости подачи сварочной проволоки. Техника сварки, разновидности сварки под флюсом. Техно-экономические показатели, области применения. Назначение и классификация флюсов, их химический состав и активность.	ОПК-9 ОПК-12
4	Газовая сварка. Оборудование газовой сварки. Термическая резка металлов.	Сущность и техника процесса. Основные характеристики газового пламени, особенности использования ацетиленовых и газовых заменителей для сварки. Ацетиленовые генераторы, редукторы, обратные клапаны. Классификация способов термической резки. Кислородная резка. Процессы происходящие при кислородной резке. Условия разрезаемой металлов. Техника кислородной резки различных деталей, параметры режима резки.	ОПК-9 ОПК-12
5	Классификация сталей. Технология сварки сталей различных структурных классов. Технология сварки чугуна и цветных металлов.	Классификация сталей по содержанию углерода легирующих элементов, общая характеристика их свариваемости. Влияние термического цикла сварки на свойства сварного соединения. Обеспечение равнопрочности сварного шва и основного металла. Особенности сварки различными способами. Сварка низколегированных теплоустойчивых сталей. Технология сварки среднелегированных сталей. Технология сварки средне- и высокоуглеродистых сталей. Сварка высоколегированных сталей различных структурных классов. Свойства и свариваемость чугуна. Предотвращение отбела. Различные способы построения структуры сварного шва. Особенности формирования шва на основе чугуна, стали, никеля, меди. Сварка чугуна различными способами. Технология сварки алюминия и титана.	ОПК-9 ОПК-12
6	Сущность процесса образования сварного соединения при сварке давлением. Контактная точечная и рельефная сварка.	Стадии формирования соединений при сварке в твердой фазе и с расплавлением металлов. Структура поверхности металлов. Классификация способов сварки давлением по основным параметрам процесса. Циклограмма процесса сварки. Основные параметры режима и их влияние на размеры и прочность точек. Выбор рациональной конструкции соединений. Свариваемость различных групп конструкционных металлов с учетом их свойств	ОПК-9 ОПК-12
7	Деформации и перемещения в сварных конструкциях. Методы уменьшения сварочных деформаций и напряжений	Причины образования сварочных деформаций и их классификация. Перемещения при сварке стыковых соединений. Процесс образования деформаций изгиба и потеря устойчивости. Изменение размеров элементов конструкций с течением времени, при механической обработке и при эксплуатации. Методы уменьшения сварочных деформаций и напряжений. Допустимый уровень деформаций. Влияние сварочных деформаций, напряжений и перемещений на процесс изготовления и качество конструкций. Методы уменьшения сварочных напряжений и деформаций в различных видах конструкций.	ОПК-9 ОПК-12
8	Контроль качества сварных соединений. Основные дефекты швов. Методы испытания сварных соединений и конструкций	Причины образования дефектов сварки плавлением и давлением. Основные методы контроля качества сварных соединений. Основные методы испытаний сварных соединений и конструкций. Требования, предъявляемые к сварным соединениям. Механические испытания сварных соединений. Коррозионные испытания	ОПК-9 ОПК-12

9	Современное производство конструкций в заводских условиях Республики Беларусь. Применение роботов в сборочно-сварочном производстве. САПР.	Принципы классификации сварных конструкций, области их применения. Исходные документы для проектирования. Основные требования, предъявляемые к сварным конструкциям. Перспективы развития сварных конструкций. Компонентные схемы сварочных и сборочных роботов. Выбор сварочного робота для различных способов сварки. Устройств автоматических линий для выдачи деталей на сборку сварных узлов. Основы САПР сварочного производства.	ОПК-9 ОПК-12
---	--	---	-----------------

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические (семинарские) занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
8 семестр									
Модуль 1									
1	Тема 1. Сущность процесса сварки. Механизм образования сварного соединения. Классификация способов сварки плавлением. Классификация сварных швов и соединений.	2			Л.р. №1 Исследование тепловых процессов при сварке	2	5	ЗЛР	3
2	Тема 2. Ручная дуговая сварка покрытыми электродами. Сварочные покрытые электроды. Сварка в защитных газах плавящимся и неплавящимся электродом. Защитные газы. Сварочная проволока.	2	П.з. №1 Сварное соединение. Зона термического влияния.	2	Л.р. №2 Ручная дуговая сварка покрытым плавящимся электродом	2	5	ЗЛР ЗИЗ	3 5
3	Тема 2. Ручная дуговая сварка покрытыми электродами. Сварочные покрытые электроды. Сварка в защитных газах плавящимся и неплавящимся электродом. Защитные газы. Сварочная проволока.	2			Л.р. №3 Дуговая сварка в защитных газах	2	5	ЗЛР	3
4	Тема 3. Сварка под флюсом. Техника сварки. Сварочные флюсы.	2	П.з. №2 Типы сварных швов и соединений их обозначение на чертежах.	2	Л.р. №4 Автоматическая дуговая сварка под флюсом	2	5	ЗЛР ЗИЗ	2 5

5	Тема 4. Газовая сварка. Оборудование газовой сварки. Термическая резка металлов.	2			Л.р. №5 Газовая сварка и термическая резка	2	5	ЗЛР	2
6	Тема 5. Классификация сталей. Технология сварки сталей различных структурных классов. Технология сварки чугуна и цветных металлов.	2	П.з. №3 Расчет параметров режима ручной дуговой сварки плавлением.	2	Л.р. №6 Дуговая сварка алюминиевых сплавов неплавящимся вольфрамовым электродом в инертных газах	2	5	ЗЛР ЗИЗ ПКУ	2 5 30
Модуль 2									
7	Тема 5. Классификация сталей. Технология сварки сталей различных структурных классов. Технология сварки чугуна и цветных металлов.	2			Л.р. №7 Сварка высоколегированных сталей и сплавов	2	5	ЗЛР	2
8	Тема 6. Сущность процесса образования сварного соединения при сварке давлением. Контактная точечная и рельефная сварка.	2	П.з. №4 Расчет норм времени и расхода сварочных материалов	2	Л.р. №8 Контактная точечная и рельефная сварка	2	5	ЗЛР ЗИЗ	2 5
9	Тема 7. Деформации и перемещения в сварных конструкциях. Методы уменьшения сварочных деформаций и напряжений	2			Л.р. №9 Сварочные деформации и напряжения	2	5	ЗЛР	2
10	Тема 8. Контроль качества сварных соединений. Основные дефекты швов. Методы испытания сварных соединений и конструкций	2	№ 5 Выбор сварочного оборудования и материалов	2	Л.р. №10 Испытания сварных соединений и конструкций	2	5	ЗЛР ЗИЗ	2 5
11	Тема 9. Современное производство конструкций в заводских условиях Республики Беларусь. Применение роботов в сборочно-сварочном производстве. САПР.	2			Л.р. №11 Сварка с применением робототехнических комплексов	2	4	КР ЗЛР ПКУ	10 2 30
12-14							36	ПА (экзамен)	40
Итого за 7 семестр		22		10		22	90		100

Принятые обозначения:

ЗИЗ – защита индивидуального задания;

ЗЛР – защита лабораторной работы;

КР – контрольная работа в тестовой форме;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости;

ПА – промежуточная аттестация.

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

Экзамен, дифференцированный зачет

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 инновационных 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	Мультимедиа	Тема № 1-9			22
2	Традиционные		Пр. з. № 1-5	Лаб. з. № 1-11	32
	ИТОГО	22	10	22	54

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	Экзаменационные билеты	1
3	Вопросы к защите индивидуального задания	9
4	Вопросы к защите лабораторных работ	16
5	Тестовые задания для выполнения контрольной работы	16

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование			
ИОПК-9.2 Осваивает технологическое оборудование для реализации технологических процессов			
1	Пороговый уровень	Знание физических основ технологических процессов наукоемкого производства.	Знание физической сущности наиболее распространенных технологий сварки и наплавки.
2	Продвинутый уровень	Умение применять технологические процессы сварки для выполнения ремонта и изготовления металлоконструкций и деталей машин и механизмов	Умение эффективно применять существующие технологии сварки, осуществлять выбор оборудования и материалов.
3	Высокий уровень	Разработка на основании полученных знаний новых технических решений по эффективному применению технологических процессов сварки и наплавки в области наукоемкого производства	Умение разрабатывать технологические процессы сварки и восстановительного ремонта на основании анализа особенностей материала и условий его эксплуатации.
ИОПК-9.3 Выбирает и внедряет новое технологическое оборудование			
1	Пороговый уровень	Знание базовых принципов работы сварочного оборудования	Знание основных базовых принципов работы оборудования для сварки и наплавки. Способность классифицировать источники питания по типу.
2	Продвинутый уровень	Умение выбирать оборудование для реализации технологических процессов	Выбор оборудования для выполнения конкретных задач в рамках реализации технологических процессов
3	Высокий уровень	Глубокое знание принципов работы оборудования. Способность осуществлять диагностику оборудования	Способность осуществлять диагностику работы оборудования. Способность осуществлять настройку режимов в соответствии с заданными технологическими параметрами
ОПК-12 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности			
ИОПК-12.1 Знает современные тенденции развития техники и технологии			
1	Пороговый уровень	Знание общих направлений развития технологий в области сварки и родственных процессов	Знание актуальной информации о современном уровне развития технологий в профессиональной деятельности.
2	Продвинутый уровень	Знать направления развития оборудования для сварки и обработки материалов	Способность осуществлять научно-технический обзор с целью выбора наиболее актуальной информации и применение ее на практике.

3	Высокий уровень	Знание передовых направлений развития техники и технологий	Способность на основании анализа передового опыта осуществлять поиск оптимальных решений производственных задач
ИОПК-12.2 Применяет современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности			
1	Пороговый уровень	Способен анализировать общее состояние вопросов внедрения новой техники и технологий в промышленности	Владение общими методиками оценки анализа производственной деятельности
2	Продвинутый уровень	Умение осуществить выбор оборудования и материалов с учетом современного уровня развития технологий.	Внедрение нового оборудования и материалов на производстве
3	Высокий уровень	Внедрение и использование современных наукоемких технологий в реальное производство.	Владение современными технологиями и способность реализовывать их на практике.

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	
Знание физической сущности наиболее распространённых технологий сварки и наплавки.	Вопросы к экзамену. Задания к зачету. Экзаменационные билеты. Вопросы к защите индивидуального задания. Вопросы к защите лабораторных работ. Тестовые задания для выполнения контрольной работы.
Умение эффективно применять существующие технологии сварки, осуществлять выбор оборудования и материалов.	Вопросы к экзамену. Задания к зачету. Экзаменационные билеты. Вопросы к защите индивидуального задания. Вопросы к защите лабораторных работ. Тестовые задания для выполнения контрольной работы.
Умение разрабатывать технологические процессы сварки и восстановительного ремонта на основании анализа особенностей материала и условий его эксплуатации.	Вопросы к экзамену. Задания к зачету. Экзаменационные билеты. Вопросы к защите индивидуального задания. Вопросы к защите лабораторных работ. Тестовые задания для выполнения контрольной работы.

<p>Знание основных базовых принципов работы оборудования для сварки и наплавки. Способность классифицировать источники питания по типу.</p>	<p>Вопросы к экзамену. Задания к зачету. Экзаменационные билеты. Вопросы к защите индивидуального задания. Вопросы к защите лабораторных работ. Тестовые задания для выполнения контрольной работы.</p>
<p>Выбор оборудования для выполнения конкретных задач в рамках реализации технологических процессов</p>	<p>Вопросы к экзамену. Задания к зачету. Экзаменационные билеты. Вопросы к защите индивидуального задания. Вопросы к защите лабораторных работ. Тестовые задания для выполнения контрольной работы.</p>
<p>Способность осуществлять диагностику работы оборудования. Способность осуществлять настройку режимов в соответствии с заданными технологическими параметрами</p>	<p>Вопросы к экзамену. Задания к зачету. Экзаменационные билеты. Вопросы к защите индивидуального задания. Вопросы к защите лабораторных работ. Тестовые задания для выполнения контрольной работы.</p>
<p>ОПК-12 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в сфере профессиональной деятельности</p>	
<p>Знание актуальной информации о современном уровне развития технологий в профессиональной деятельности.</p>	<p>Вопросы к экзамену. Задания к зачету. Экзаменационные билеты. Вопросы к защите индивидуального задания. Вопросы к защите лабораторных работ. Тестовые задания для выполнения контрольной работы.</p>
<p>Способность осуществлять научно-технический обзор с целью выбора наиболее актуальной информации и применение ее на практике.</p>	<p>Вопросы к экзамену. Задания к зачету. Экзаменационные билеты. Вопросы к защите индивидуального задания. Вопросы к защите лабораторных работ. Тестовые задания для выполнения контрольной работы.</p>
<p>Способность на основании анализа передового опыта осуществлять поиск оптимальных решений производственных задач</p>	<p>Вопросы к экзамену. Задания к зачету. Экзаменационные билеты. Вопросы к защите индивидуального задания. Вопросы к защите лабораторных работ. Тестовые задания для выполнения контрольной работы.</p>
<p>Владение общими методиками оценки анализа производственной деятельности</p>	<p>Вопросы к экзамену. Задания к зачету. Экзаменационные билеты. Вопросы к защите индивидуального задания. Вопросы к защите лабораторных работ. Тестовые задания для выполнения контрольной работы.</p>

Внедрение нового оборудования и материалов на производстве	Вопросы к экзамену. Задания к зачету. Экзаменационные билеты. Вопросы к защите индивидуального задания. Вопросы к защите лабораторных работ. Тестовые задания для выполнения контрольной работы.
Владение современными технологиями и способность реализовывать их на практике.	Вопросы к экзамену. Задания к зачету. Экзаменационные билеты. Вопросы к защите индивидуального задания. Вопросы к защите лабораторных работ. Тестовые задания для выполнения контрольной работы.

5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Каждая выполненная лабораторная работа оценивается до 3 баллов. При этом баллы начисляются за ее защиту в зависимости от уровня знаний студента по теме работы. Если работа выполнена, но не защищена, то баллы по ней не начисляются, а она попадает в разряд задолженностей.

Оценка в баллах за выполнение лабораторной работы выставляется в случае её успешной защиты. Руководствуясь следующими критериями:

Лабораторная работа с оценкой в 2 балла:

2 балла – общее представление о теоретических сведениях по лабораторной работе. Знание общих принципов и законов.

Лабораторная работа с оценкой в 3 балла:

2 балла – общее представление о теоретических сведениях по лабораторной работе. Знание общих принципов и законов.

3 балла – хорошее знание темы. Ответы более чем на 50% контрольных вопросов.

5.4 Критерии оценки практических работ

Каждое индивидуальное задание по практическому занятию оценивается в 5 баллов. При этом баллы начисляются за ее защиту в случае ответов на все вопросы по теме. Если задание выполнено, но не защищено, то баллы по ней не начисляются, а она попадает в разряд задолженностей.

Контрольная работа включает в себя решение тестового задания и оценивается до 10 баллов в зависимости от количества правильных ответов.

Тестовое задание включает в себя 10 вопросов. Каждый вопрос оценивается в 1 балл.

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:

19-20 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.

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:

1. Подготовка к защите лабораторных работ;
2. Подготовка к защите индивидуального задания по практическому занятию.

Подготовка к защите лабораторных работ представляет собой проработку вопросов к самостоятельной подготовке к лабораторным работам.

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». Минск. «Новое знание». Москва. ИН ФРА-1. 2016г-462с.	Утверждено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебника для студентов ВУЗов по специальности «Оборудование и технология сварочного производства».	70
2	Технология конструкционных материалов: теория и технология контактной сварки: учеб. пособие для вузов / Р. Ф. Катаев, В. С. Милютин, М. Г. Близник: под науч. ред. М. П. Шалимова. — Москва; Екатеринбург: Юрайт: Изд-во Урал. ун-та, 2017. — 146 с. - (Университеты России)	Рекомендовано МС УрФУ для студентов вузов	20

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Фролов, В. А. Технология сварки плавлением и термической резки металлов. Москва, Альфа-М: ИНФРА-М, 2011.-448с.	Допущено учебно-методическим объединением по образованию в области металлургии в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Металлургия сварочного производства»	24
2	Березиенко, В. П. Технология сварки давлением: учеб. пособие/ В.П. Березиенко, С.Ф. Мельников, С.М. Фурманов. – Могилев: Белорус.-Рос. ун-т, 2009. – 252 с.	Допущено МО РБ в качестве учебного пособия для специальности «Оборудование и технология сварочного производства»	101
3	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 учебного пособия для студентов вузов	5

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

7.3.1 Методические рекомендации

1. Технология сварочного производства. Методические указания к практическим занятиям для студентов направления подготовки 15.03.03 «Прикладная механика» очной формы обучения. – Могилев, Белорусско-Российский университет (электронный вариант)

2. Технология сварочного производства. Методические указания к лабораторным занятиям для студентов направления подготовки 15.03.03 «Прикладная механика» очной формы обучения. – Могилев, Белорусско-Российский университет (электронный вариант)

7.3.2 Информационные технологии

Комплект мультимедийных презентаций по темам курса № 1-9 (согласно п 2.2).

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории «103», рег. номер №ПУЛ-4 109-103/2-23.