

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования  
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-Российского университета

Ю.В. Машин

del. 1d 2023

Регистрационный № УД-150301/Б.Р.В.Г/р

**ИСПЫТАНИЯ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ И КОНСТРУКЦИЙ**

(наименование дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Направление подготовки: **15.03.01 Машиностроение**

Направленность (профиль): **Инновационные технологии в сварочном производстве**

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	3
Семестр	6
Лекции, часы	34
Лабораторные занятия, часы	16
Экзамен, семестр	6
Контактная работа по учебным занятиям, часы	50
Самостоятельная работа, часы	58
Всего часов / зачетных единиц	108/3

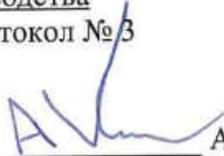
Кафедра-разработчик программы: **Оборудование и технология сварочного производства**  
(название кафедры)

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 15.03.01 "Машиностроение" № 727 от 09.08.2021 и учебным планом рег. № 150301-2.1 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

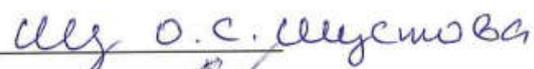
 С.А. Сухоцкий

Рецензент:

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

Рабочая программа согласована:

Ведущий библиотекарь



Начальник учебно-методического  
отдела

 О.Е. Печковская

# 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## 1.1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является получение студентами знаний в области испытаний сварных соединений, материалов и конструкций. Ознакомление с порядком и методиками испытаний, а также составлением программ аттестации технологических процессов сварки и контроля качества сварочных материалов.

## 1.2 Планируемые результаты изучения учебной дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

**знать:**

- виды аттестации технологий сварки и испытаний сварных соединений;
- требования и порядок проведения контроля качества сварочных материалов и сварных конструкций;
- основные дефекты, обнаруживаемые в ходе проведения испытаний и причины их возникновения.

**уметь:**

- составлять программы испытаний материалов и сварных соединений;
- оценить и оформить результаты испытаний.

**владеть:**

- основными методиками проведения испытаний сварных соединений и материалов.

## 1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к Блоку 1 "Дисциплины (модули)" (Часть блока 1, формируемая участниками образовательных отношений). Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- Математика;
- Физика;
- Химия;
- Материаловедение;
- Теория сварочных процессов;
- Технология сварки плавлением и термической резки;
- Технология контактной сварки.

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину:

- Производство сварных металлоконструкций.

Кроме того, знания, полученные при изучении дисциплины на лекционных и лабораторных занятиях будут использоваться 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
ПК 8	Владеть основами контроля качества сварных соединений

ПК-9	Техническая подготовка сварочного производства, его обеспечение и нормирование
ПК-10	Технический контроль сварочного производства

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение 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. Структура и содержание курса, связь с другими дисциплинами	Введение. Основные термины и понятия. Структура и содержание курса. Основные понятия физики, химии, металлургии, теоретической механики и сопротивления материалов, используемые при изучении курса лекций.	ПК 8 ПК-9 ПК-10
2	Сварное соединение. Строение и свойства. Классификация испытаний сварных соединений и область их применения	Строение и свойства сварного соединения. Основные участки зоны термического влияния при сварке низкоуглеродистых, низколегированных, теплостойких сталей, сплавов цветных металлов. Наиболее опасные участки сварного соединения с точки зрения потенциальной возможности снижения эксплуатационных свойств и образования дефектов и разрушений. Классификация испытаний сварных соединений. Область классификации, рассматриваемая в рамках изучаемой дисциплины.	ПК 8 ПК-9 ПК-10
3	Испытания сварного соединения и наплавленного металла на статическое растяжение	Испытания сварных соединений и наплавленного металла на статическое растяжение. Основные ТНПА. Контролируемые параметры. Подготовка образцов для испытаний. Определение предела текучести, временного сопротивления разрыву. Определение относительного равномерного удлинения, относительного удлинения после разрыва, относительного сужения поперечного сечения после разрыва. Испытания на растяжение труб, тонких листов и лент, проволоки. Оценка и оформление результатов испытаний.	ПК 8 ПК-9 ПК-10
4	Испытания сварного соединения и наплавленного металла на статический изгиб	Испытания сварных соединений на статический изгиб. Основные ТНПА. Подготовка и условные обозначения образцов. Образцы для испытания на изгиб лицевой поверхности шва, испытаний на изгиб боковой поверхности шва. Испытания стыковых сварных соединений труб. Образцы для испытаний на изгиб наплавленного металла. Испытания на изгиб с использованием оправки. Испытания на изгиб с использованием ролика. Оценка и оформление результатов.	ПК 8 ПК-9 ПК-10

5	Испытания сварного соединения на ударный изгиб	Испытания сварных соединений и наплавленного металла на ударный изгиб. Основные ТНПА. Подготовка образцов для испытаний. Особенности использования образцов с U-образным и V-образным концентраторами. Испытания сварных соединений на стойкость против механического старения. Оценка и оформление результатов испытаний.	ПК 8 ПК-9 ПК-10
6	Испытания сварного соединения на излом	Испытание сварных соединений на излом. Основные ТНПА. Контрольные сварные соединения для испытания стыковых и угловых швов. Подготовка испытуемых образцов. Основные схемы и методы испытаний на излом. Оценка и оформление результатов испытаний.	ПК 8 ПК-9 ПК-10
7	Испытания сварных соединений, полученных контактной точечной и рельефной сваркой	Требования, предъявляемые к сварным соединениям, полученным контактной точечной и рельефной сваркой. Свойства соединений, специфика их нагружения и область применения в сварных конструкциях. Основные виды механических испытаний. Возможные дефекты и причины их возникновения.	ПК 8 ПК-9 ПК-10
8	Испытания сварных соединений на циклическую прочность (усталостные испытания)	Сущность способа испытаний. Основные ТНПА. Используемое оборудование и материалы. Результаты испытаний.	ПК 8 ПК-9 ПК-10
9	Измерение твердости сварных соединений и наплавов	Особенности измерения твердости сварных соединений. Подготовка образцов для испытаний. Измерение твердости металла различных участков сварного соединения и наплавленного металла. Методики измерения твердости. Измерение твердости по Виккерсу, Бринеллю, Роквеллу. Оценка и оформление результатов испытаний.	ПК 8 ПК-9 ПК-10
10	Металлографические исследования макро- и микроструктуры	Методы определения микроструктуры стали. Методы определения неметаллических включений, величины зерна в сталях. Методы испытаний и оценки макроструктуры сталей и сплавов. Оборудование для проведения металлографических исследований. Оценка и оформление результатов испытаний.	ПК 8 ПК-9 ПК-10
11	Определение количества диффузионно-подвижного водорода в наплавленном металле	Основные гипотезы о форме водорода и его поведении в металле сварного соединения. Методики оценки количества диффузионно-подвижного водорода, используемое оборудование и материалы.	ПК 8 ПК-9 ПК-10
12	Исследование содержания ферритной фазы в наплавленном металле шва сварного соединения и наплавках	Методики определения количества ферритной фазы в аустенитно-ферритных материалах. Оборудование и материалы. Основные ТНПА. Влияние количества ферритной фазы на свойства материала и возможность использования в агрессивных средах.	ПК 8 ПК-9 ПК-10

13	Испытания сварного соединения на стойкость против образования холодных и горячих трещин	Качественная и количественная оценка стойкости металла и околошовной зоны против образования трещин. Косвенные методы оценки сопротивляемости образованию трещин. Испытания на сопротивляемость образованию горячих трещин. Образцы и методики испытаний. Оценка хладостойкости сварных конструкций. Образцы для испытаний. Методика испытаний, обработка результатов. Оценка и оформление результатов испытаний.	ПК 8 ПК-9 ПК-10
14	Испытания сварного соединения на стойкость против межкристаллитной коррозии	Методы коррозионных испытаний. Виды коррозии. Испытание на коррозионное растрескивание. Ускоренные испытания на коррозионное растрескивание высокопрочных сталей, титановых, алюминиевых и магниевых сплавов. Методы испытаний на стойкость против межкристаллитной коррозии. Ускоренные испытания на межкристаллитную коррозию.	ПК 8 ПК-9 ПК-10
15	Испытания при аттестации технологических процессов сварки и сварщиков	Основные виды испытаний при проведении процедуры аттестации технологического процесса сварки и сварщика. Сущность процедуры. Основные ТНПА. Контрольные сварные соединения. Подготовка образцов. Порядок проведения процедуры.	ПК 8 ПК-9 ПК-10
16	Сертификационные испытания и входной контроль качества сварочных материалов	Требования, организация и порядок проведения контроля качества сварочных материалов, входной контроль. Контроль состояния поверхности покрытия и стержня электродов. Порядок контроля сварочно-технологических свойств. Контроль сварочной проволоки сплошного сечения. Маркировка. Состояние поверхности. Химический состав. Результаты испытаний на растяжение. Контроль порошковой сварочной проволоки. Контроль сварочного флюса. Контроль защитных газов. Контроль вольфрамовых электродов.	ПК 8 ПК-9 ПК-10
17	Особенности проведения испытаний на опасных производственных объектах	Специфика проведения аттестационных и сертификационных испытаний на опасных производственных объектах. Испытания в области нефтехимии, энергетики, строительстве.	ПК 8 ПК-9 ПК-10

## 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)
<b>Модуль 1</b>									
1	<b>Тема 1.</b> Введение. Структура и содержание курса, связь с другими дисциплинами	2			<b>Лаб. р. №1</b> Испытания сварного соединения на статическое растяжение и статический изгиб	2	1	ЗЛР	5

2	<b>Тема 2.</b> Сварное соединение. Строение и свойства. Классификация испытаний сварных соединений и область их применения	2				1		
3	<b>Тема 3.</b> Испытания сварного соединения и наплавленного металла на статическое растяжение	2			<b>Лаб. р. №2</b> Испытания сварного соединения на ударный изгиб при различных температурах	2	2	ЗЛР 5
4	<b>Тема 4.</b> Испытания сварного соединения и наплавленного металла на статический изгиб	2					1	
5	<b>Тема 5.</b> Испытания сварного соединения на ударный изгиб	2			<b>Лаб. р. №3</b> Испытания сварного соединения на излом	2	2	ЗЛР 5
6	<b>Тема 6.</b> Испытания сварного соединения на излом	2					1	
7	<b>Тема 7.</b> Испытания сварных соединений, полученных контактной точечной и рельефной сваркой	2			<b>Лаб. р. №4</b> Измерение твердости различных участков сварного соединения	2	2	ЗЛР 5
8	<b>Тема 8.</b> Испытания сварных соединений на циклическую прочность (усталостные испытания)	2					1	КР ПКУ 10 30
Модуль 2								
9	<b>Тема 9.</b> Измерение твердости сварных соединений и наплавов	2			<b>Лаб. р. №5</b> Металлографические испытания сварных соединений	2	2	ЗЛР 5
10	<b>Тема 10.</b> Металлографические исследования макро- и микроструктуры	2					1	

Принятые обозначения:

11	<b>Тема 11.</b> Определение количества диффузионно-подвижного водорода в наплавленном металле	2			<b>Лаб. р. №6</b> Измерение содержания ферритной фазы в наплавленном металле шва сварного соединения	2	2	ЗЛР	5
12	<b>Тема 12.</b> Исследование содержания ферритной фазы в наплавленном металле шва сварного соединения и наплавках	2					1		
13	<b>Тема 13.</b> Испытания сварного соединения на стойкость против образования холодных и горячих трещин	2			<b>Лаб. р. №7</b> Испытания сварного соединения на стойкость против межкристаллитной коррозии	2	1	ЗЛР	5
14	<b>Тема 14.</b> Испытания сварного соединения на стойкость против межкристаллитной коррозии	2					1		
15	<b>Тема 15.</b> Испытания при аттестации технологических процессов сварки и сварщиков	2			<b>Лаб. р. №8</b> Входной контроль качества сварочных материалов	2	1	ЗЛР	5
16	<b>Тема 16.</b> Сертификационные испытания и входной контроль качества сварочных материалов	2					1		
17	<b>Тема 17.</b> Особенности проведения испытаний на опасных производственных объектах Республики Беларусь	2					1	КР ПКУ	10 30
18-20							36	ПА (экзамен)	40
	Итого	34				16	58		100

ЗЛР – защита лабораторной работы;

КР – контрольная работа в тестовой форме;

ЗЛР – защита лабораторной работы;

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	Лабораторные занятия	
1	Мультимедиа	Темы №1-17		34
2	Традиционные		Лаб. р. №1-8	16
	<b>ИТОГО</b>	34	16	50

### 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 лабораторных работ	8
4	Тестовые вопросы для проведения контрольной работы	2

## 5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

### 5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
ПК-8 Владеть основами контроля качества сварных соединений			
ИПК-8.1. Знать основные способы испытаний сварных соединений и конструкций			
1	Пороговый уровень	Общие знания о структуре нормативной документации и содержании основных нормативных документов по направлению подготовки. Общие знания о методах испытания сварных конструкций.	Навыки работы с нормативной документацией. Знания в области контроля качества. Понимание сущности основных способов разрушающего контроля сварных соединений.
2	Продвинутый уровень	Анализ нормативной документации. Умение применять стандартные методики при проведении испытаний продукции сварочного производства.	Работа с нормативной документацией. Применение стандартных методик при проведении испытаний.
3	Высокий уровень	Разработка на основе углубленного анализа нормативной документации методик проведения испытаний сварных соединений. Разработка мероприятий по предупреждению возникновения дефектов.	Умение разрабатывать программы испытаний сварных соединений при проведении процедур аттестации технологических процессов сварки и квалификации сварщика. Углубленные знания в области технологии сварки и причинах возникновения дефектов, позволяющие разрабатывать корректирующие мероприятия по снижению уровня дефектности.
ПК-9 Техническая подготовка сварочного производства, его обеспечение и нормирование			
ИПК-9.4. Знать виды и методы неразрушающего контроля и разрушающих испытаний сварных соединений			
1	Пороговый уровень	Общие методы контроля сварных конструкций	Навыки работы с нормативной документацией. Знания в области контроля качества. Понимание сущности основных способов неразрушающего контроля сварных соединений.
2	Продвинутый уровень	Анализ нормативной документации по основным способам контроля. Умение применять на практике стандартные методики контроля качества сварных соединений. Анализ причин возникновения дефектов.	Работа с нормативной документацией. Применение стандартных методик при проведении контроля качества сварных конструкций. Знание причин и характера возникновения дефектов в сварных соединениях. Классификация дефектов.

3	Высокий уровень	Разработка на основе углубленного анализа нормативной документации методик неразрушающего контроля.	Углубленные знания в области технологии сварки и причинах возникновения внутренних дефектов сварных конструкций.
ПК-10 Технический контроль сварочного производства			
ИПК-10.1 Знать требования, предъявляемые к испытательным лабораториям			
1	Пороговый уровень	Общие знания о структуры испытательной лаборатории. Нормативная документация.	Навыки работы с нормативной документацией. Знания в области структуры и организации испытательных лабораторий.
2	Продвинутый уровень	Анализ нормативной документации. Умение организовывать работу коллективов испытательных лабораторий.	Работа с нормативной документацией. Знание основных методик поверки и калибровки испытательного оборудования.
3	Высокий уровень	Разработка на основе углубленного анализа нормативной документации по процедурам аттестации лабораторного оборудования.	Углубленные знания по методикам проведения испытаний и аттестации оборудования.

## 5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
ПК-8 Знать основные способы испытаний сварных соединений и конструкций	
Навыки работы с нормативной документацией. Знания в области контроля качества. Понимание сущности основных способов разрушающего контроля сварных соединений.	Вопросы к экзамену; Экзаменационные билеты; Тестовые вопросы для проведения контрольной работы; Вопросы к защите лабораторных работ.
Работа с нормативной документацией. Применение стандартных методик при проведении испытаний.	Вопросы к экзамену; Экзаменационные билеты; Тестовые вопросы для проведения контрольной работы; Вопросы к защите лабораторных работ.

<p>Умение разрабатывать программы испытаний сварных соединений при проведении процедур аттестации технологических процессов сварки и квалификации сварщика. Углубленные знания в области технологии сварки и причинах возникновения дефектов, позволяющие разрабатывать корректирующие мероприятия по снижению уровня дефектности.</p>	<p>Вопросы к экзамену;  Экзаменационные билеты;  Тестовые вопросы для проведения контрольной работы;  Вопросы к защите лабораторных работ.</p>
<p>ПК-9 Техническая подготовка сварочного производства, его обеспечение и нормирование</p>	
<p>Навыки работы с нормативной документацией. Знания в области контроля качества. Понимание сущности основных способов неразрушающего контроля сварных соединений.</p>	<p>Вопросы к экзамену;  Экзаменационные билеты;  Тестовые вопросы для проведения контрольной работы;  Вопросы к защите лабораторных работ.</p>
<p>Работа с нормативной документацией. Применение стандартных методик при проведении контроля качества сварных конструкций. Знание причин и характера возникновения дефектов в сварных соединениях. Классификация дефектов.</p>	<p>Вопросы к экзамену;  Экзаменационные билеты;  Тестовые вопросы для проведения контрольной работы;  Вопросы к защите лабораторных работ.</p>
<p>Углубленные знания в области технологии сварки и причинах возникновения внутренних дефектов сварных конструкций.</p>	<p>Вопросы к экзамену;  Экзаменационные билеты;  Тестовые вопросы для проведения контрольной работы;  Вопросы к защите лабораторных работ.</p>
<p>ПК-10 Технический контроль сварочного производства</p>	
<p>Навыки работы с нормативной документацией. Знания в области структуры и организации испытательных лабораторий.</p>	<p>Вопросы к экзамену;  Экзаменационные билеты;  Тестовые вопросы для проведения контрольной работы;  Вопросы к защите лабораторных работ.</p>
<p>Работа с нормативной документацией. Знание основных методик поверки и калибровки испытательного оборудования.</p>	<p>Вопросы к экзамену;  Экзаменационные билеты;  Тестовые вопросы для проведения контрольной работы;  Вопросы к защите лабораторных работ.</p>
<p>Углубленные знания по методикам проведения испытаний и аттестации оборудования.</p>	<p>Вопросы к экзамену;  Экзаменационные билеты;  Тестовые вопросы для проведения контрольной работы;  Вопросы к защите лабораторных работ.</p>

### 5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Каждая выполненная лабораторная работа оценивается до 4 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.

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.

4 балла – углубленное знание темы. Ответы на дополнительные вопросы, напрямую не связанные с материалом, отраженным в лабораторной работе.

Контрольная работа выполняется в виде теста.

Контрольная работа с максимальной оценкой в 10 баллов содержит 10 вопросов. Каждый правильный ответ оценивается в 1 балл.

### 5.4 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 промежуточному контролю успеваемости.

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

## **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. - Минск : Новое знание, 2019. – 463с. : ил. – (Высшее образование: Бакалавриат)	Утверждено Министерством образования РБ и РФ в качестве учебного пособия для студентов ВУЗов.	6

### **7.2 Дополнительная литература**

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Фролов, В. А. Технология сварки плавлением и термической резки металлов: учебное пособие / В. А. Фролов, В. Р. Петренко, А. В. Пешков, А. Б. Коломенский, В. А. Казаков; под ред. В. А. Фролова. – М.:Альфа-М : Инфра-М, 2011.- 448с.:ил..	Утверждено Министерством образования РФ в качестве учебного пособия для студентов ВУЗов.	24

2	Виноградов В. М. Основы сварочного производства: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В. М. Виноградов, А. А. Черепахин, Н. Ф. Шпунькин. – М.: Издательский центр “Академия”, 2008. – 272 с.	Утверждено Министерством образования РФ в качестве учебного пособия для студентов ВУЗов.	36
3	Оборудование и основы технологии сварки металла плавлением и давлением: учебное пособие / Под. Ред. Г. Г. Чернышева и Д. М. Шашина. – СПб.: Издательство “Лань”, 2013. – 464 с.:ил.	Утверждено Министерством образования РФ 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**

Испытания сварных соединений и конструкций. Методические указания к лабораторным занятиям для студентов направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение» очной формы обучения. – Могилев, Белорусско-Российский университет (электронный вариант)

#### **7.3.2 Информационные технологии**

Комплект мультимедийных презентаций по темам курса № 1-17.

## **8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории: 02 к.2, рег. номер Рег.№ ПУЛ-4. 109 - 02 / 2 -23