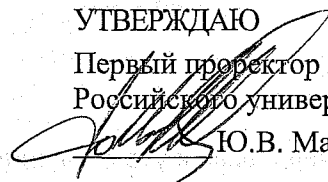


Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-
Российского университета



Ю.В. Машин

«23» 10 2020 г.

Регистрационный № УД-150303/6.1.В.1.В.5.1/Р.

ТЕХНОЛОГИЯ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

(наименование дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки: **15.03.03 Прикладная механика**

Направленность (профиль): **Компьютерный инжиниринг и реновация деталей машин**

Квалификация **Бакалавр**

	Форма обучения
	Очная
Курс	4
Семестр	7, 8
Лекции, часы	36
Практические занятия, часы	24
Лабораторные занятия, часы	36
Зачёт, семестр	7
Экзамен, семестр	8
Контактная работа по учебным занятиям, часы	96
Самостоятельная работа, часы	120
Всего часов / зачетных единиц	216/6

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, 2020

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.03 Прикладная механика № 220 от 12.03.2015 г., учебным планом рег. №150303-1 от 30.06.2020 г.

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


« 28 » сентября 2020 г., протокол № 3.

Зав. кафедрой  А.О. Коротеев

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

« 21 » октября 2020 г., протокол № 2.

Зам. председателя
Научно-методического совета

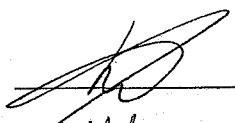
 С.А. Сухоцкий

Рецензент:

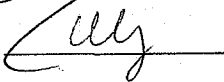
Москвин Андрей Алексеевич, главный сварщик ОАО «Могилевский завод «Строммашина»

Рабочая программа согласована:

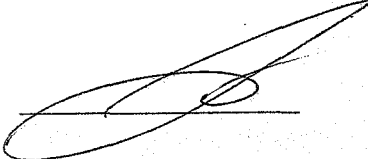
Заведующий кафедрой
“Основы проектирования машин”

 А.П. Прудников

Ведущий библиотекарь

 О.С. Шустова

Начальник учебно-методического
отдела

 В.А. Кемова

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, принципам 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) (Вариативная часть), дисциплины по выбору.

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

- физика;
- материаловедение;
- электротехника и электроника

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

- техническая диагностика и испытательные стенды.

Кроме того, результаты изучения дисциплины используются в ходе практики и 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-15	готовность участвовать во внедрении технологических процессов наукоемкого производства, контроля качества материалов, процессов повышения надежности и износостойкости элементов и узлов машин и установок, механических систем различного назначения

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	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	ПК-15
2	Классификация способов сварки плавлением. Классификация сварных швов и соединений.	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.	ПК-15
3	Ручная дуговая сварка покрытыми электродами. Сварочные покрытые электроды.	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.	ПК-15

4	Сварка в защитных газах плавящимся и неплавящимся электродом. Защитные газы. Сварочная проволока.	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.	ПК-15
5	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. Технико-экономические показатели, области применения. Назначение и классификация флюсов, их химический состав и активность.	ПК-15
6	Газовая сварка. Оборудование газовой сварки.	Сущность и техника процесса. Основные характеристики газового пламени, особенности использования ацетилена и газов заменителей для сварки. Ацетиленовые генераторы, редукторы, обратные клапаны.	ПК-15
7	Термическая резка металлов.	Классификация способов термической резки. Кислородная резка. Процессы происходящие при кислородной резки. Условия разрезаемой металлов. Техника кислородной резки различных деталей, параметры режима резки.	ПК-15
8	Классификация сталей. Технология сварки сталей различных структурных классов.	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.	ПК-15
9	Технология сварки чугуна и цветных металлов.	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.	ПК-15
10	Сущность процесса образования сварного соединения при сварке давлением	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.	ПК-15
11	Контактная точечная и рельефная сварка.	Основные параметры режима и их влияние на размеры и прочность точек. Выбор рациональной конструкции соединений. Свариваемость различных групп конструкционных металлов с учетом их свойств	ПК-15

12	Сварочные свойства источников питания дуги. Основные требования к источникам и оборудованию.	Надежность начального зажигания дуги. Принципиальная устойчивость энергетической системы источник питания – дуга – сварочная ванна. Технологические требования к оборудованию для ручной дуговой сварки покрытыми электродами и механизированной сварки плавящимся электродом в защитных газах. Техничко-экономические требования. КПД и коэффициент мощности. Режимы работы источников питания по нагреву. Основные характеристики режимов.	ПК-15
13	Источники питания дуги переменным и постоянным током. Инверторный и трансформаторный источник.	Классификация сварочных трансформаторов и выпрямителей. Транзисторные инверторные источники питания. Назначение, технические характеристики, принцип работы и функциональные возможности. Принцип работы сварочного трансформатора. Работа трансформатора на холостом ходу и под нагрузкой. Регулировочные характеристики.	ПК-15
14	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.	ПК-15
15	Современное производство конструкций в заводских условиях Республики Беларусь.	Принципы классификации сварных конструкций, области их применения. Исходные документы для проектирования. Основные требования, предъявляемые к сварным конструкциям. Перспективы развития сварных конструкций.	ПК-15
17	Применение роботов в сборочно-сварочном производстве. САПР.	Компоновочные 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.	ПК-15
18	Контроль качества сварных соединений. Основные дефекты швов.	Причины образования дефектов сварки плавлением и давлением. Основные методы контроля качества сварных соединений.	ПК-15
19	Методы испытания сварных соединений и конструкций	Основные методы испытаний сварных соединений и конструкций. Требования, предъявляемые к сварным соединениям. Механические испытания сварных соединений. Коррозионные испытания	ПК-15

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)
7 семестр									
Модуль 1									
1	1. Сущность процесса сварки. Механизм образования сварного соединения	2	П.з. №1 Сварное соединение. Зона термического влияния.	2			8	ЗИЗ	4
2					Л.р. №1 Методы металлографических исследований сварных соединений	2	2	ЗЛР	3
3	2. Классификация способов сварки плавлением. Классификация сварных швов и соединений.	2	П.з. №2 Типы сварных швов и соединений их обозначение на чертежах.	2			8	ЗИЗ	4
4					Л.р. №2 Исследование структуры ЗТВ и металла сварных соединений из малоуглеродистой стали	2	2	ЗЛР	3
5	3. Ручная дуговая сварка покрытыми электродами. Сварочные покрытые электроды.	2	П.з. №3 Расчет параметров режима ручной дуговой сварки плавлением.	2			8	ЗИЗ	4
6					Л.р. №3 Ручная дуговая сварка покрытыми плавящимися электродами	2	2	ЗЛР	4
7	4. Сварка в защитных газах, плавящимся и неплавящимся электродом. Защитные газы. Сварочная проволока.	2	П.з. №4 Расчет параметров режима дуговой сварки в защитных газах.	2			8	ЗИЗ	4
8					Л.р. №4 Дуговая сварка в защитных газах плавящимся и неплавящимся электродом	2	2	ЗЛР ПКУ	4 30
Модуль 2									
9	5. Сварка под флюсом. Техника сварки. Сварочные флюсы.	2	П.з. №5 Расчет норм времени и расхода сварочных материалов	2			6		5

10				Л.р. №5 Технология дуговой сварки плавящимся электродом в защитных газах	2	3		5	
11	6. Газовая сварка. Оборудование газовой сварки.	2	№ 6 Выбор сварочного оборудования и материалов	2		6		5	
12				Л.р. №6 Дуговая сварка под флюсом	2	2		5	
13	7. Термическая резка металлов.	2	№ 7 Выбор сварочного оборудования и материалов	2		6		5	
14				Л.р. №7 Технология газовой сварки и резки	2	3	ЗЛР ПКУ	5 30	
15							ПА (зачет)	40	
Итого за 7 семестр		14		14	14	66		100	
8 семестр									
Модуль 1									
1	8. Классификация сталей. Технология сварки сталей различных структурных классов.	2		Л.р. №8 Технология сварки неплавящимся вольфрамовым электродом в аргоне аустенитных сталей	2	2	ЗЛР	3	
2	9. Технология сварки чугуна и цветных металлов.	2	П.з. №8 Определение структуры основного металла и сварного шва по химическому составу	2	Л.р. №9 Технология сварки алюминия	2	2	ЗЛР ЗИЗ	4 6
3	10. Сущность процесса образования сварного соединения при сварке давлением	2		Л.р. №10 Исследование влияние различных факторов на электрическое сопротивление контактов	2	2	ЗЛР	4	
4	11. Контактная точечная и рельефная сварка.	2	П.з. №9 Расчет величины электрических сопротивлений зоны нагрева для различных способов сварки и свариваемых материалов	2	Л.р. №11 Технология контактной точечной сварки	2	2	ЗЛР ЗИЗ	4 6

5	12. Сварочные свойства источников питания дуги. Основные требования к источникам и оборудованию	2			Л.р. №12 Технология контактной рельефной сварки	2	2	ЗЛР ПКУ	3 30
Модуль 2									
6	13. Источники питания дуги переменным и постоянным током. Инверторный и трансформаторный источник.	2	П.з. №10 Расчет параметров режима контактной точечной сварки конкретного изделия, разработка технологии его сборки и сварки	2	Л.р. №13 Изучение конструкции, исследование работы и определение характеристик сварочных трансформаторов и выпрямителей	2	2	ЗЛР ЗИЗ	3 4
7	14. Деформации и перемещения в сварных конструкциях. Методы уменьшения сварочных деформаций и напряжений	2			Л.р. №14 Изучение работы и определение характеристик инверторных источников питания для ручной дуговой сварки	2	1	ЗЛР	4
8	15. Сборочно-сварочные работы, последовательность сборки и сварки при изготовлении конструкций.	2	П.з. №11 Расчет элементов сварных соединений, выполненных встык и нахлестку по предельному состоянию и допускаемым напряжениям	2	Л.р. №15 Деформации при сварке тавровых и двутавровых балок	2	2	ЗЛР ЗИЗ	3 4
9	16. Применение роботов в сборочно-сварочном производстве. САПР.	2			Л.р. №16 Изучение принципа работы полуавтомата Fronius TransPuls Synergic 3200 в составе РТК для дуговой сварки с роботом FANUC ARC Mate 100iC	2	1	ЗЛР	4
10	17. Контроль качества сварных соединений. Основные дефекты швов.	2	П.з. №12 Определение численности работающих в сборочно-сварочном цехе	2	Л.р. №17 Дефекты сварного шва и методы их обнаружения	2	1	ЗЛР ЗИЗ	4
11	18. Методы испытания сварных соединений и конструкций	2			Л.р. №18 Определение механических свойств сварного соединения при испытаниях на статическое растяжение, статический и ударный изгиб	2	1	ЗЛР ПКУ	4 30
12-14							36	ПА (экзамен)	40
Итого за 8 семестр		22		10		22	54		100
Итого за год		36		24		36	120		

Принятые обозначения:

ЗИЗ – защита индивидуального задания;

ЗЛР – защита лабораторной работы;

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

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	1-18			36
2	Традиционные		1-12	1-18	60
	ИТОГО	36	24	36	96

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	Задания к зачету	1
3	Экзаменационные билеты	1
4	Вопросы к защите индивидуального задания	9
5	Вопросы к защите лабораторных работ	16

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
ПК-15 готовность участвовать во внедрении технологических процессов наукоемкого производства, контроля качества материалов, процессов повышения надежности и износостойкости элементов и узлов машин и установок, механических систем различного назначения			
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.

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
ПК-15 готовность участвовать во внедрении технологических процессов наукоемкого производства, контроля качества материалов, процессов повышения надежности и износостойкости элементов и узлов машин и установок, механических систем различного назначения	
Знание физической сущности наиболее распространенных технологий сварки и наплавки.	Вопросы к экзамену. Задания к зачету. Экзаменационные билеты. Вопросы к защите индивидуального задания. Вопросы к защите лабораторных работ.
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.
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.

5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Каждая выполненная лабораторная работа оценивается до 8 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 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.

Лабораторная работа с оценкой в 4 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.

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

Лабораторная работа с оценкой в 5 баллов:

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

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

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

Лабораторная работа с оценкой в 6 баллов:

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

4 балла – умение четко объяснить методику лабораторной работы и последовательность ее выполнения.

5 баллов – хорошее знание темы. Ответы более чем на 50% контрольных вопросов.

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

Лабораторная работа с оценкой в 8 баллов:

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

5 баллов – умение четко объяснить методику лабораторной работы и последовательность ее выполнения.

6 баллов – хорошее знание темы. Ответы более на 20-50% контрольных вопросов.

7 баллов – хорошее знание темы. Ответы более чем на 50% контрольных вопросов.

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

5.4 Критерии оценки практических работ

Каждое индивидуальное задание по практическому занятию оценивается на 4 и 6 баллов. При этом баллы начисляются за ее защиту в случае ответов на все вопросы по те-

ме. Если задание выполнено, но не защищено, то баллы по ней не начисляются, а она попадает в разряд задолженностей.

5.5 Критерии оценки зачета

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

Оценка	Зачтено	Не зачтено
Баллы	51-100	0-50

Задание на зачет включает в себя решение тестового задания и оценивается до 40 баллов в зависимости от количества правильных ответов.

Тестовое задание включает в себя 10 вопросов. Каждый вопрос оценивается в 4 балла.

5.6 Критерии оценки экзамена

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

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

В экзаменационный билет включены два теоретических вопроса.

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

Каждый из вопросов оценивается положительной оценкой до 20 баллов.

Ответы на вопросы оцениваются по следующим критериям:

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»	25
2	Чернышев Г. Г. Технология электрической сварки плавлением: учебник. – М.: Академия, 2010. – 272с.	Допущено учебно-методическим объединением по образованию в области металлургии в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Оборудование и технология сварочного производства»	2
3	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»	102
4	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, 2020 (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, 2020 (электронный вариант)

7.3.2 Информационные технологии

1. Комплект плакатов по газовой сварке;
2. Комплект плакатов по кислородной резке;
3. Комплект плакатов: баллоны для хранения газов;
4. Мультимедийные презентации по темам лекций согласно п. 2.2.

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории «103», рег. номер №ПУЛ-4 109-103/2-20.