



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ(ШКОЛА)

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП

_____ А.В. Гридасов
(подпись)
« 20 » января 2022 г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор департамента промышленной
безопасности

_____ А.В. Гридасов
(подпись)
« 20 » января 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Интеллектуальное сварочное оборудование с цифровой технологией управления»

Направление подготовки 15.03.01 «Машиностроение»

профиль «Аддитивные и цифровые технологии»

Форма подготовки очная

курс 3 семестр 6
лекции 32 часа.
практические занятия 16 часов.
лабораторные работы 16 часов.
всего часов аудиторной нагрузки 64 часа.
самостоятельная работа 80 часов.
контрольные работы (количество) 1
курсовая работа не предусмотрена
зачет 6 семестр
экзамен - семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 727 от 09.08.2021.

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента промышленной безопасности протокол № 5 от «20» января 2022 г.

Директор департамента промышленной безопасности, к.т.н., доцент, Гридасов А.В.
Составитель: ст. преп. Садыков Р.Х.

Владивосток
2022

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании *кафедры*:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий *кафедрой* _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании *кафедры*:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий *кафедрой* _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании *кафедры*:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий *кафедрой* _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании *кафедры*:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий *кафедрой* _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель: Изучение интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления заграничного и отечественного производителей, устройство и состав данного оборудования, основ электротехнических и электронных достижений промышленной индустрии, применение сварочного оборудования в технологическом процессе сварки при изготовлении различных металлических конструкций. Подготовка компетентных высококвалифицированных кадров для работы на производстве.

Задачи:

1. Ознакомить студентов с основами электротехнических и электронных достижений в промышленности и приборостроении;
2. Ознакомить студентов с базовым сварочным оборудованием;
3. Ознакомить студентов с интеллектуальным сварочным оборудованием;
4. Ознакомить студентов с цифровой технологией управления интеллектуального сварочного оборудования.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-1, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-6 и др., полученные в результате изучения дисциплин: «Теоретические основы современных способов сварки и резки», «Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов» и др.

В результате изучения данной дисциплины, обучающийся должен быть готов к написанию выпускной квалификационной работе, а также к практической профессиональной деятельности.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине «Интеллектуальное сварочное оборудование с цифровой технологией управления»:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование Компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Производственно-технологические	ПК-1 Способность определения необходимого состава и количества основного и вспомогательного	ПК-1.1 Определяет необходимый состав основного и вспомогательного технологического	Знает составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования,

	технологического оборудования, оснастки и приспособлений для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции любой сложности и реализации аддитивных технологий; расчета трудоемкости технологического процесса, планирования производственных цехов/участков	оборудования, оснастки и приспособлений для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции любой сложности и реализации аддитивных технологий	оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий. Умеет рассчитывать составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.
		ПК-3.2 Организует внедрение в производство интеллектуального оборудования с цифровой технологией управления; организует цифровизацию и роботизацию производства.	Знает организацию внедрения в производство интеллектуального оборудования с цифровой технологией управления; организацию цифровизации и роботизации в производстве. Умеет внедрять в производство интеллектуального оборудования с цифровой технологией управления; организует цифровизацию и роботизацию производства.
		ПК-6 Способность контроля соблюдения правил охраны труда, производственной санитарии, промышленной, пожарной и экологической безопасности при проведении работ	ПК-6.1 Осуществляет контроль соблюдения правил охраны труда, производственной санитарии, промышленной и пожарной безопасности

2. Трудоемкость дисциплины и виды учебных занятий по дисциплине

«Интеллектуальное сварочное оборудование с цифровой технологией управления»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы (144 академических часа). Из них:

- 32 часа – лекционные занятия,
- 16 часов – лабораторные работы;
- 16 часов – практические работы.
- 80 часов – часы на самоподготовку по дисциплине «Интеллектуальное сварочное оборудование с цифровой технологией управления».

3. Структура дисциплины «Интеллектуальное сварочное оборудование с цифровой технологией управления»

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела, темы дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР		Контроль
1.	Интеллектуальное сварочное оборудование с цифровой технологией управления для электродуговой сварки	6	17	-	-				
1.1	Электрический разряд в газе. Свойства электрической дуги. Параметры и вольтамперная характеристика дуги. Классификация дуг	6	5	-	-				
1.2	Общие сведения об источниках питания для сварочного оборудования с цифровой технологией управления.	6	2	-	-				
1.3	Силовые элементы для интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления (сварочные трансформаторы)	6	2	-	-	-	80	-	Зачет
1.4	Элементная база и строение источников питания для интеллектуального сварочного оборудования	6	1	-	-				
1.5	Сварочные выпрямители оборудования с цифровой технологией управления. Базовые схемы неуправляемых выпрямителей	6	3	-	-				
1.6	Инверторные источники питания для интеллектуального сварочного оборудования	6	3	-	-				
1.7	Оборудование для обеспечения устойчивости сварочной дуги	6	1	-	-				

2	Интеллектуальное сварочное оборудование для частично-механизированной и механизированной сварки	6	15	-	-				
2.1	Интеллектуальное сварочное оборудование для частично-механизированной сварки	6	4	-	-				
2.2	Интеллектуальное сварочное оборудование для механизированной сварки	6	4	-	-				
2.3	Сварочные роботы и робототехнические комплексы и сварочные комплексы	6	7	-	-				
1	Практические занятия	6	-	-	16				
1.1	Занятие 1	6	-	-	2				
1.2	Занятие 2	6	-	-	2				
1.3	Занятие 3	6	-	-	2				
1.4	Занятие 4	6	-	-	2				
1.5	Занятие 5	6	-	-	2				
1.6	Занятие 6	6	-	-	2				
1.7	Занятие 7	6	-	-	2				
1.8	Занятие 8	6	-	-	2				
1	Лабораторные работы	6	-	16	-				
1.1	Лабораторная работа №1	6	-	4	-				
1.2	Лабораторная работа №2	6	-	4	-				
1.3	Лабораторная работа №3	6	-	4	-				
1.4	Лабораторная работа №4	6	-	4	-				
Итого		6	32	16	16	-	80	-	Зачет

4. Содержание теоретической части курса дисциплины

«Интеллектуальное сварочное оборудование с цифровой технологией управления».

Раздел I. Интеллектуальное сварочное оборудование с цифровой технологией управления для электродуговой сварки (17 час., в том числе МАО 2 час.)

Тема 1. Электрический разряд в газе. Свойства электрической дуги. Параметры и вольтамперная характеристика дуги. Классификация дуг (5 час.).

Физико-химические принципы возникновения электрического разряда в газе. Описание процессов возникновения различных типов электрических разрядов, их характеристики и свойства. Вольт-амперная характеристика разряда в газе. Технические термины и их определения. Описание дугового разряда, принципы возникновения и действия, свойства, характеристика. Основные параметры сварочной дуги. Зависимость величины сварочного тока от диаметра электрода. Производительность процесса дуговой сварки. Условия гашения дуги. Дополнительные параметры. Классификация по принципу работы дуги. Дуга прямого действия. Дуга косвенного действия. Комбинированная дуга. Открытая дуга. Закрытая дуга. Дуга в среде защитных газов. Особенности поведения дуг, и факторы, влияющие на устойчивость.

Тема 2. Общие сведения об источниках питания для сварочного оборудования с цифровой технологией управления. (2 час.)

Основные функции источника питания для оборудования с цифровой технологией управления. Основные требования к источникам. Схема замещения системы источник питания – дуга. Виды источников питания. Основные параметры источников питания. Рабочие, сервисные и защитные функции. Режимы работы источников питания. Система обозначений типов источников питания. Использование видов источников питания. Общие требования охраны труда.

Тема 3. Силовые элементы для интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления (сварочные трансформаторы) (2 час.)

Виды силовых элементов (сварочных трансформаторов). Основные сведения о силовых элементах. Конструкции сварочных трансформаторов. Трансформаторы для

сварки трёхфазной дугой. Параллельное включение сварочных трансформаторов.

Тема 4. Элементная база и строение источников питания для интеллектуального сварочного оборудования (1 час.)

Основные полупроводниковые приборы. Усилители электрических сигналов. Импульсные устройства. Регуляторы переменного тока (Тиристорные трансформаторы). Принципы фазового управления. Схемы тиристорных сварочных трансформаторов. Цикло-конверторный силовой трансформатор. Ступенчатый регулятор.

Тема 5. Сварочные выпрямители оборудования с цифровой технологией управления. Базовые схемы неуправляемых выпрямителей (3 час., в том числе МАО 1 час.).

Одно-тактная схема выпрямления. Схема с выводом средней точки силовых элементов. Мостовая схема. Трёхфазная схема с выводом средней точки силового элемента. Трёхфазная мостовая схема. Схема с уравнивающим реактором. Регулирование режимов работы. Сварочный выпрямитель с поджигающей обмоткой. Управляемые (тиристорные) выпрямители. Схемы выпрямителей. Внешние характеристики выпрямителя. Блок-схема тиристорного выпрямителя. Однофазные выпрямители. Трёхфазные выпрямители с активной нагрузкой. Внешняя характеристика. Регулировочные характеристики.

Лекция проводится с использованием элементов метода активного обучения «Круглый стол, case-study (анализ конкретной ситуации)».

Тема 6. Инверторные источники питания для интеллектуального сварочного оборудования (3 час., в том числе МАО 1 час.)

Инвертирование, как процесс преобразования энергии. Инвертор. Типы инверторов. Принцип действия инвертора. Основные характеристики сварочных инверторов. Классификация инверторных источников. Процесс инвертирования. Регулирование значений сварочного напряжения. Типы сварочных инверторов / инверторных выпрямителей и принцип их работы. Средства защиты для устройств инверторного типа. Внешняя характеристика инвертора. Преобразователь постоянного тока. Структура инверторного выпрямителя. Классификация генераторов импульсов для сварки плавящимся электродом. Источники питания разнополярных импульсов. Схемы

формирователей импульсов с аккумулярованием энергии. Однотактные инверторы. Двухтактные инверторы.

Лекция проводится с использованием элементов метода активного обучения «Круглый стол, case-study (анализ конкретной ситуации)».

Тема 7. Оборудование для обеспечения устойчивости сварочной дуги (1 час.).

Осцилляторы. Описание устройства – осциллятор, его принципы работы, параметры и характеристики. Импульсные возбудители дуги. Описание процесса генерации импульса дуги в устройстве. Возбудители импульса дуги. Виды возбудителей импульса дуги. Схемы подключения устройств для генерации и транспортировки импульса дуги. Подключение источников питания к генерирующему устройству. **Устройство поджига дуги.** Стабилизаторы горения дуги. Характеристика устройства. Принцип работы. Описание совмещённого устройства «Возбудитель-стабилизатор». Характеристика устройства. Принцип работы. Устройства подавления постоянной составляющей. Блок нарастания тока и заварки кратера.

Раздел II. Интеллектуальное сварочное оборудование для частично-механизированной и механизированной сварки (15 час., в том числе МАО 3,5 час.)

Тема 1. Интеллектуальное сварочное оборудование для частично-механизированной сварки (4 час., в том числе МАО 1 час.). Классификация. Требования к узлам. Конструкция и типы полуавтоматов. Блоки управления полуавтоматами. Назначение и особенности импульсно-дуговой сварки плавящимся электродом (ИДСП). Способы формирования тока при ИДСП. Конструктивные особенности оборудования для ИДСП и дополнительные интеллектуальные функции.

Лекция проводится с использованием элементов метода активного обучения «Круглый стол, case-study (анализ конкретной ситуации)».

Тема 2. Интеллектуальное сварочное оборудование для механизированной сварки (4 час., в том числе МАО 1 час.).

Конструкция автоматов. Интеллектуальные блоки управления автоматами. Автоматы для дуговой и электрошлаковой сварки. Автоматы для сварки неплавящимся

электродом.

Лекция проводится с использованием элементов метода активного обучения «Круглый стол, case-study (анализ конкретной ситуации)».

Тема 3. Сварочные роботы и робототехнические сварочные комплексы (7 час., в том числе MAO 1,5 час.) Концептуальные принципы создания сварочных роботов и робототехнических комплексов. Оснащение сварочных роботов на примере интегрированного комплекса робота KUKA и сварочной установки KEMPPi A7.

Лекция проводится с использованием элементов метода активного обучения «Круглый стол, case-study (анализ конкретной ситуации)».

5. Содержание практической части курса дисциплины «Интеллектуальное сварочное оборудование с цифровой технологией управления».

Практические занятия (16 час.)

Занятие 1. Расчёт электрических цепей (3 час., в том числе MAO 1 час.)

Определение параметров схемы замещения системы «Источник питания - Электрическая дуга».

Занятие проводится с использованием элементов метода активного обучения «Case-study».

Занятие 2. Расчёт электрических параметров сварочной дуги (3 час., в том числе MAO 1 час.)

Определение параметров сварочной дуги.

Занятие проводится с использованием элементов метода активного обучения «Case-study».

Занятие 3. Расчёт электрических параметров трансформатора и дросселя (2 час., в том числе MAO 1 час.)

Определение параметров трансформатора.

Занятие проводится с использованием элементов метода активного обучения

«Case-study».

Занятие 4. Внешняя характеристика трансформатора (2 час., в том числе МАО 1 час.)

Определение параметров трансформатора.

Занятие проводится с использованием элементов метода активного обучения «Case-study»

Занятие 5. Анализ работы тиристорного трансформатора (3 час., в том числе МАО 1 час.)

Определение параметров тиристорного трансформатора.

Занятие 6. Расчёт однофазных и трёхфазных выпрямителей (3 час., в том числе МАО 1 час.)

Определение параметров тиристорного трансформатора.

Лабораторные работы (16 час., в том числе МАО 8 час.)

Лабораторная работа №1. Изучение режимов сварочного полуавтомата КЕМРРІ Х8. Сравнение различных режимов: импульсных и обычных (4 час., в том числе МАО 2 час.).

Цель работы:

Изучить режимы работы сварочного полуавтомата КЕМРРІ Х8. Сравнение различных режимов: импульсных и обычных на примере проволоки СВ-08Г2С или ее аналогов.

Этапы проведения:

1. Ознакомление с теоретической частью;
2. Ознакомление с порядком проведения испытаний;
3. Проведение испытаний;
4. Анализ полученных результатов;
5. Подготовка отчёта;
6. Защита отчёта.

Лабораторная работа проводится с использованием элементов метода активного обучения «Мастер-класс».

Лабораторная работа №2. Изучение универсального сварочного выпрямителя (4 час., в том числе МАО 2 час.).

Цель работы:

Изучить конструкцию универсального сварочного выпрямителя, работу, методы регулирования параметров тока.

Этапы проведения:

1. Ознакомление с теоретической частью;
2. Ознакомление с порядком проведения испытаний;
3. Проведение испытаний;
4. Анализ полученных результатов;
5. Подготовка отчёта;
6. Защита отчёта.

Лабораторная работа проводится с использованием элементов метода активного обучения «Мастер-класс».

Лабораторная работа №3. Исследование централизованной системы питания сварочных постов (4 час., в том числе МАО 2 час.).

Цель работы:

Изучить электрическую схему, рабочее подключение системы, работу, методы регулирования параметров тока.

Этапы проведения:

1. Ознакомление с теоретической частью;
2. Ознакомление с порядком проведения испытаний;
3. Проведение испытаний;
4. Анализ полученных результатов;
5. Подготовка отчёта;
6. Защита отчёта.

Лабораторная работа проводится с использованием элементов метода

активного обучения «Мастер-класс».

Лабораторная работа №4. Изучение роботизированного комплекса KUKA с интегрированной сварочной системой A7 (4 час., в том числе МАО 2 час.)

Цель работы:

Изучить роботизированный комплекс KUKA с интегрированной сварочной системой A7. Написать простейшую программу для движения и имитации сварки.

Этапы проведения:

1. Ознакомление с теоретической частью;
2. Ознакомление с порядком проведения испытаний;
3. Проведение испытаний;
4. Анализ полученных результатов;
5. Подготовка отчёта;
6. Защита отчёта.

Лабораторная работа проводится с использованием элементов метода активного обучения «Мастер-класс».

6. Контроль достижения целей курса.

№ п/п	Контролируемые разделы/темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	<p>Раздел I. Интеллектуальное сварочное оборудование с цифровой технологией управления для электродуговой сварки.</p> <p>Тема 1. Электрический разряд в газе. Свойства электрической дуги. Параметры и вольтамперная характеристика дуги. Классификация дуг.</p>	<p>ПК-1.1 Определяет необходимый состав и количество основного и вспомогательного технологического оборудования, оснастки и приспособлений для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции любой сложности и реализации аддитивных технологий</p>	<p>Знает составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p> <p>Умеет рассчитывать составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p> <p>Владеет навыками расчета и описания составных частей и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p>	УО-1, ПР-7	УО-1
2	<p>Тема 2. Общие сведения об источниках питания для сварочного оборудования с цифровой технологией управления.</p>	<p>ПК-1.1 Определяет необходимый состав и количество основного и вспомогательного технологического оборудования, оснастки и приспособлений для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции любой сложности и реализации аддитивных технологий</p>	<p>Знает составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p> <p>Умеет рассчитывать составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p> <p>Владеет навыками расчета и описания составных частей и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p>	УО-1, ПР-7	УО-1

3	<p>Тема 3. Силовые элементы для интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления (сварочные трансформаторы).</p>	<p>ПК-1.1 Определяет необходимый состав и количество основного и вспомогательного технологического оборудования, оснастки и приспособлений для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции любой сложности и реализации аддитивных технологий</p> <p>ПК-3.2 Организует внедрение в производство интеллектуального оборудования с цифровой технологией управления; организует цифровизацию и роботизацию производства</p>	<p>Знает составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p> <p>Умеет рассчитывать составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p> <p>Владеет навыками расчета и описания составных частей и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p> <p>Знает организацию внедрения в производство интеллектуального оборудования с цифровой технологией управления; организацию цифровизации и роботизации в производства.</p> <p>Умеет внедрять в производство интеллектуального оборудования с цифровой технологией управления; организует цифровизацию и роботизацию производства.</p> <p>Владеет навыками организации и внедрения в производство интеллектуального оборудования с цифровой технологией управления; владеет организацией цифровизации и роботизации производства.</p>		
4	<p>Элементная база и строение источников питания для интеллектуального сварочного оборудования.</p>	<p>ПК-1.1 Определяет необходимый состав и количество основного и вспомогательного технологического оборудования, оснастки и приспособлений для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции любой сложности и реализации аддитивных технологий</p>	<p>Знает составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p> <p>Умеет рассчитывать составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p> <p>Владеет навыками расчета и описания составных частей и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного</p>	УО-1, ПР-7	УО-1

			оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.		
5	Сварочные выпрямители оборудования с цифровой технологией управления. Базовые схемы неуправляемых выпрямителей.	ПК-1.1 Определяет необходимый состав и количество основного и вспомогательного технологического оборудования, оснастки и приспособлений для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции любой сложности и реализации аддитивных технологий	Знает составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий. Умеет рассчитывать составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий. Владеет навыками расчета и описания составных частей и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.	УО-1, ПР-7	УО-1
6	Тема 6. Инверторные источники питания для интеллектуального сварочного оборудования.	ПК-1.1 Определяет необходимый состав и количество основного и вспомогательного технологического оборудования, оснастки и приспособлений для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции любой сложности и реализации аддитивных технологий	Знает составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий. Умеет рассчитывать составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий. Владеет навыками расчета и описания составных частей и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.	УО-1, ПР-7	УО-1
7	Тема 7. Оборудование для обеспечения устойчивости сварочной дуги.	ПК-1.1 Определяет необходимый состав и количество основного и вспомогательного технологического оборудования, оснастки и приспособлений для производства (изготовления, монтажа, ремонта,	Знает составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.	УО-1, ПР-7	УО-1

		реконструкции) сварной конструкции любой сложности и реализации аддитивных технологий	<p>Умеет рассчитывать составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p> <p>Владет навыками расчета и описания составных частей и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p>		
8	<p>Раздел II. Интеллектуальное сварочное оборудование для частично-механизированной и механизированной сварки.</p> <p>Тема 1. Интеллектуальное сварочное оборудование для частично-механизированной сварки.</p>	<p>ПК-1.1 Определяет необходимый состав и количество основного и вспомогательного технологического оборудования, оснастки и приспособлений для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции любой сложности и реализации аддитивных технологий</p>	<p>Знает составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p> <p>Умеет рассчитывать составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p> <p>Владет навыками расчета и описания составных частей и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p>	УО-1, ПР-7	УО-1
9	<p>Тема 2. Интеллектуальное сварочное оборудование для механизированной сварки.</p>	<p>ПК-1.1 Определяет необходимый состав и количество основного и вспомогательного технологического оборудования, оснастки и приспособлений для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции любой сложности и реализации аддитивных технологий</p>	<p>Знает составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p> <p>Умеет рассчитывать составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p> <p>Владет навыками расчета и описания составных частей и их количество интеллектуального сварочного оборудования с</p>	УО-1, ПР-7	УО-1

			цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.		
10	Тема 3. Сварочные роботы и робототехнические комплексы.	ПК-1.1 Определяет необходимый состав и количество основного и вспомогательного технологического оборудования, оснастки и приспособлений для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции любой сложности и реализации аддитивных технологий	<p>Знает составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p> <p>Умеет рассчитывать составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p> <p>Владеет навыками расчета и описания составных частей и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p>		
11	Практическое задание 1	ПК-1.1 Определяет необходимый состав и количество основного и вспомогательного технологического оборудования, оснастки и приспособлений для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции любой сложности и реализации аддитивных технологий	<p>Знает составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p> <p>Умеет рассчитывать составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p> <p>Владеет навыками расчета и описания составных частей и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p>	УО-1	ПР-11
12	Практическое задание 2	ПК-1.1 Определяет необходимый состав и количество основного и вспомогательного технологического оборудования, оснастки и приспособлений для производства (изготовления, монтажа, ремонта,	Знает составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.	УО-1	ПР-11

		реконструкции) сварной конструкции любой сложности и реализации аддитивных технологий	<p>Умеет рассчитывать составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p> <p>Владеет навыками расчета и описания составных частей и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p>		
13	Практическое задание 3	ПК-1.1 Определяет необходимый состав и количество основного и вспомогательного технологического оборудования, оснастки и приспособлений для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции любой сложности и реализации аддитивных технологий	<p>Знает составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p> <p>Умеет рассчитывать составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p> <p>Владеет навыками расчета и описания составных частей и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p>	УО-1	ПР-11
14	Практическое задание 4	ПК-1.1 Определяет необходимый состав и количество основного и вспомогательного технологического оборудования, оснастки и приспособлений для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции любой сложности и реализации аддитивных технологий	<p>Знает составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p> <p>Умеет рассчитывать составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p> <p>Владеет навыками расчета и описания составных частей и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного</p>	УО-1	ПР-11

		<p>сложности и реализации аддитивных технологий</p>	<p>интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p> <p>Владеет навыками расчета и описания составных частей и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p>		
		<p>ПК-6.1 Осуществляет контроль соблюдения правил охраны труда, производственной санитарии, промышленной и пожарной безопасности</p>	<p>Знает как осуществляется контроль и соблюдение правил охраны труда, производственной санитарии, промышленной и пожарной безопасности.</p> <p>Умеет осуществлять контроль и соблюдение правил охраны труда, производственной санитарии, промышленной и пожарной безопасности.</p> <p>Владеет навыками осуществления, контроля и соблюдения правил охраны труда, производственной санитарии, промышленной и пожарной безопасности.</p>		
<p>18</p>	<p>Лабораторная работа 2</p>	<p>ПК-1.1 Определяет необходимый состав и количество основного и вспомогательного технологического оборудования, оснастки и приспособлений для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции любой сложности и реализации аддитивных технологий</p>	<p>Знает составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p> <p>Умеет рассчитывать составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p> <p>Владеет навыками расчета и описания составных частей и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p>	<p>УО-1</p>	<p>ПР-6</p>
		<p>ПК-6.1 Осуществляет контроль соблюдения правил охраны труда, производственной санитарии, промышленной и пожарной безопасности</p>	<p>Знает как осуществляется контроль и соблюдение правил охраны труда, производственной санитарии, промышленной и пожарной безопасности.</p> <p>Умеет осуществлять контроль и соблюдение правил охраны труда, производственной санитарии, промышленной и пожарной безопасности.</p>		

			пожарной безопасности. Владеет навыками осуществления, контроля и соблюдения правил охраны труда, производственной санитарии, промышленной и пожарной безопасности.		
19	Лабораторная работа 3	ПК-1.1 Определяет необходимый состав и количество основного и вспомогательного технологического оборудования, оснастки и приспособлений для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции любой сложности и реализации аддитивных технологий	Знает составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий. Умеет рассчитывать составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий. Владеет навыками расчета и описания составных частей и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.	УО-1	ПР-6
		ПК-6.1 Осуществляет контроль соблюдения правил охраны труда, производственной санитарии, промышленной и пожарной безопасности	Знает как осуществляется контроль и соблюдение правил охраны труда, производственной санитарии, промышленной и пожарной безопасности. Умеет осуществлять контроль и соблюдение правил охраны труда, производственной санитарии, промышленной и пожарной безопасности. Владеет навыками осуществления, контроля и соблюдения правил охраны труда, производственной санитарии, промышленной и пожарной безопасности.		
20	Лабораторная работа 4	ПК-1.1 Определяет необходимый состав и количество основного и вспомогательного технологического оборудования, оснастки и приспособлений для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции любой сложности и реализации аддитивных технологий	Знает составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий. Умеет рассчитывать составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий. Владеет навыками расчета и описания составных частей и их	УО-1	ПР-6

			количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.		
		ПК-6.1 Осуществляет контроль соблюдения правил охраны труда, производственной санитарии, промышленной и пожарной безопасности	Знает как осуществляется контроль и соблюдение правил охраны труда, производственной санитарии, промышленной и пожарной безопасности.		
	Умеет осуществлять контроль и соблюдение правил охраны труда, производственной санитарии, промышленной и пожарной безопасности.				
	Владет навыками осуществления, контроля и соблюдения правил охраны труда, производственной санитарии, промышленной и пожарной безопасности.				

7. Учебно-методическое обеспечение

Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровней, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности.

Формы самостоятельной работы студентов:

- работа с основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами;
- самостоятельное ознакомление с лекционным материалом, представленным на электронных носителях, в библиотеке образовательного учреждения;
- подготовка реферативных обзоров источников периодической печати, опорных конспектов, заранее определенных преподавателем;
- поиски информации по теме с последующим представлением в аудитории в форме доклада, презентаций и прочее.

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Оборудование и основы технологии сварки металлов плавлением и давлением : учебное пособие для вузов / [Г. Г. Чернышов, Д. М. Шашин, В. И. Гирш и др.] ; под ред. Г. Г. Чернышова, Д. М. Шашина. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. – 461 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:769490&theme=FEFU>
2. Милютин, В.С. Источники питания для сварки / В.С.Милютин, М. П. Шалимов, С. М. - М.: Айрис-Пресс, 2012.- 376 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:785412&theme=FEFU>
3. Быковский, О.Г. Справочник сварщика [Электронный ресурс] : справ. / О.Г. Быковский, В.Р. Петренко, В.В. Пешков. — Электрон. дан. — Москва: Машиностроение, 2011. — 336 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2012> — Загл. с экрана.
4. Современные технологии сварки. Инженерно-физические основы : [учебное пособие] / А. В. Люшинский. – Долгопрудный : Интеллект, 2013. – 239 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:690555&theme=FEFU>
5. Лупачев, В.Г. Источники питания сварочной дуги [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Г. Лупачев, С.В. Болотов. — Электрон. дан. — Минск: "Вышэйшая школа", 2014. — 207 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/65556> — Загл. с экрана.

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. Браткова, О. Н. Источники питания сварочной дуги. - М.: Изд-во Высш. школа, 1982.- 181 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:698679&theme=FEFU>
2. Володин, В.Я. Создаем современные сварочные аппараты [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва: ДМК Пресс, 2011. — 352 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/907> — Загл. с экрана.
3. Шрайбер, Г. 300 схем источников питания. Выпрямители. Импульсные источники питания. Линейные стабилизаторы и преобразователи [Электронный ресурс]:

сб. — Электрон. дан. — Москва: ДМК Пресс, 2008. — 224 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/835> — Загл. с экрана.

4. Кашкаров, А.П. Оригинальные конструкции источников питания [Электронный ресурс] / А.П. Кашкаров, А.С. Колдунов. — Электрон. дан. — Москва: ДМК Пресс, 2010. — 160 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/902> — Загл. с экрана.

5. Микросхемы для современных импульсных источников питания [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва: ДМК Пресс, 2010. — 288 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/60920> — Загл. с экрана.

6. Технологические основы сварки плавлением : учебное пособие / В. А. Щекин. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2009. — 345 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:381607&theme=FEFU>

7. Микросхемы для импульсных источников питания - 3 [Электронный ресурс]: сб. — Электрон. дан. — Москва: ДМК Пресс, 2010. — 285 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/60943> — Загл. с экрана.

8. Мэк, Р. Импульсные источники питания. Теоретические основы проектирования и руководство по практическому применению [Электронный ресурс] : рук. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 272 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/60994> — Загл. с экрана.

9. Источники питания и оборудование для электрической сварки плавлением: учебник для среднего профессионального образования / В. С. Милютин, Р. Ф. Катаев. Москва: Академия, 2013, 357 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:785412&theme=FEFU>

Нормативно-правовые материалы

1. Министерство энергетики Российской Федерации. Приказ от 8 июля 2002 г. №204 «Об утверждении глав правил устройства электроустановок».

2. ПОТ РО 14000-005-98 Департамент экономики машиностроения, Министерство экономики Российской Федерации от 19 февраля 1998 года «Положение. Работы с повышенной опасностью. Организация проведения».

3. ГОСТ 4.140-85 «Система показателей качества продукции. Оборудование электросварочное. Номенклатура показателей». - М.: Издательство стандартов,- 1988

4. ГОСТ Р МЭК 60974-1-2012 «Источники питания для дуговой сварки. Часть 1. Источники сварочного тока».- Москва: Стандартинформ,- 2012.

5. ГОСТ 10594-80 «Оборудование для дуговой, контактной, ультразвуковой сварки и для плазменной обработки. Ряды и параметры».

6. ГОСТ 13831-77 «Выпрямители однопостовые с падающими внешними характеристиками для дуговой сварки. Общие технические условия».- Москва: Стандартинформ, - 2004.

7. ОСТ 21-6-87 ССБТ. «Светофильтры стеклянные для защиты глаз от вредных излучений на производстве. Технические условия. Светофильтры, рекомендуемые при дуговых методах сварки».

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://weldering.com> – «Сварка и сварщик» форум сварщиков.
2. <http://websvarka.ru> - Форум сварщиков «ВебСварка»
3. <https://e.lanbook.com> - Электронно-библиотечная система «Лань»
4. <https://www.dvfu.ru> - Официальный сайт ДВФУ
5. <https://cyberleninka.ru> - Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»
6. <http://apps.webofknowledge.com> - «Web of Science» Научная электронная библиотека, научный форум, публикационная система.

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом доступно следующее программное обеспечение:

- Офисный пакет приложений Microsoft Office 365;
- Сервис антивирусной защиты Eset NOD32;
- Сервис распознавания текста ABBYY FineReader;
- Система ТЕХЭКСПЕРТ;
- Справочно-правовая система КОНСУЛЬТАНТ ПЛЮС;

- Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений и одноимённый язык программирования Matlab Simulink 2015;
- Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования MathCAD;
- Система автоматизированного проектирования и черчения AutoCAD 2015;
- Система автоматизированного проектирования КОМПАС 3D (САПР).

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом доступен электронный ресурс сайта ДВФУ (<https://www.dvfu.ru>):

- Научная библиотека ДВФУ (<https://www.dvfu.ru/library>);
- Портал ДВФУ (<https://ip.dvfu.ru>);
- Система электронных курсов ДВФУ Blackboard Learn (<https://bb.dvfu.ru>);
- Электронная почта ДВФУ (<http://mail.dvfu.ru>);
- Техническая поддержка ИТ-сервисов ДВФУ (<https://www.dvfu.ru/support>).

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение теоретической части дисциплины предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

- мультимедийная аудитория (состоит из интегрированных инженерных систем воспроизведения / визуализации / хранения / передачи электронной информации с единой системой управления) вместимостью до 30 человек. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, интерактивной трибуны преподавателя (монитор 22", персональный компьютер с широкополосным доступом в сеть интернет). Компьютерное оборудование должно иметь соответствующее лицензионное программное обеспечение.

- учебная аудитория.

Для практической части курса предполагается использовать лаборатории и помещения кафедры, последнее - аудиторный резерв кафедры.

К лабораториям относятся:

- «лаборатория сварочных технологий и оборудования»;
- «лаборатория специальных методов сварки».

Применяемое оборудование для теоретического курса

Демонстрационный вариант:

- Сварочный источник Форсаж-315М инверторного типа;
- Машина контактной точечной сварки МТ-501;
- Полуавтомат сварочный ПДГ-351 (380В).

Применяемое оборудование для практического курса

Рабочий вариант:

- Сварочный источник ВДУ-601С;
- Полуавтомат сварочный ПДГ-203 (380В);
- Блок измерительный БИ-01;
- Аргонодуговая установка УДГУ-351 (380В. АС/DC);
- Сварочный источник ВДУ-506С в комплекте с подающим механизмом ПДГО-510-5;

- Роботизированная система KUKA с интегрированной сварочной системой A7;

- Полуавтомат КЕМРРІ Х8.

-

Аудиторные помещения и лаборатории располагаются по адресам:

- г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, корпуса L.

- г. Владивосток, ул. Пушкинская, д. 10, ауд. 022/1-022/9, 032/1.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»

(ДВФУ)

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ(ШКОЛА)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

*по дисциплине «Интеллектуальное сварочное оборудование с цифровой
технологией управления»*

Владивосток
2022 г.

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования
компетенций в ходе освоения дисциплины (модуля)

«Интеллектуальное сварочное оборудование с цифровой технологией управления»

№ п/п	Контролируемые разделы/темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	<p>Раздел I. Интеллектуальное сварочное оборудование с цифровой технологией управления для электродуговой сварки.</p> <p>Тема 1. Электрический разряд в газе. Свойства электрической дуги. Параметры и вольтамперная характеристика дуги. Классификация дуг.</p>	ПК-1.1 Определяет необходимый состав и количество основного и вспомогательного технологического оборудования, оснастки и приспособлений для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции любой сложности и реализации аддитивных технологий	<p>Знает составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p> <p>Умеет рассчитывать составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p> <p>Владеет навыками расчета и описания составных частей и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p>	УО-1, ПР-7	УО-1
2	<p>Тема 2. Общие сведения об источниках питания для сварочного оборудования с цифровой технологией управления.</p>	ПК-1.1 Определяет необходимый состав и количество основного и вспомогательного технологического оборудования, оснастки и приспособлений для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции любой сложности и реализации аддитивных технологий	<p>Знает составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p> <p>Умеет рассчитывать составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p> <p>Владеет навыками расчета и описания составных частей и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p>	УО-1, ПР-7	УО-1

			технологий.		
3	Тема 3. Силовые элементы для интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления (сварочные трансформаторы).	ПК-1.1 Определяет необходимый состав и количество основного и вспомогательного технологического оборудования, оснастки и приспособлений для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции любой сложности и реализации аддитивных технологий	<p>Знает составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p> <p>Умеет рассчитывать составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p> <p>Владеет навыками расчета и описания составных частей и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p>		
		ПК-3.2 Организует внедрение в производство интеллектуального оборудования с цифровой технологией управления; организует цифровизацию и роботизацию производства	<p>Знает организацию внедрения в производство интеллектуального оборудования с цифровой технологией управления; организацию цифровизации и роботизации в производства.</p> <p>Умеет внедрять в производство интеллектуального оборудования с цифровой технологией управления; организует цифровизацию и роботизацию производства.</p> <p>Владеет навыками организации и внедрения в производство интеллектуального оборудования с цифровой технологией управления; владеет организацией цифровизации и роботизации производства.</p>		
4	Элементная база и строение источников питания для интеллектуального сварочного оборудования.	ПК-1.1 Определяет необходимый состав и количество основного и вспомогательного технологического оборудования, оснастки и приспособлений для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции любой сложности и реализации аддитивных технологий	<p>Знает составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p> <p>Умеет рассчитывать составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p> <p>Владеет навыками расчета и описания составных частей и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж</p>	УО-1, ПР-7	УО-1

			ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.		
5	Сварочные выпрямители оборудования с цифровой технологией управления. Базовые схемы неуправляемых выпрямителей.	ПК-1.1 Определяет необходимый состав и количество основного и вспомогательного технологического оборудования, оснастки и приспособлений для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции любой сложности и реализации аддитивных технологий	Знает составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий. Умеет рассчитывать составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий. Владеет навыками расчета и описания составных частей и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.	УО-1, ПР-7	УО-1
6	Тема 6. Инверторные источники питания для интеллектуального сварочного оборудования.	ПК-1.1 Определяет необходимый состав и количество основного и вспомогательного технологического оборудования, оснастки и приспособлений для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции любой сложности и реализации аддитивных технологий	Знает составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий. Умеет рассчитывать составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий. Владеет навыками расчета и описания составных частей и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.	УО-1, ПР-7	УО-1
7	Тема 7. Оборудование для обеспечения устойчивости сварочной дуги.	ПК-1.1 Определяет необходимый состав и количество основного и вспомогательного технологического оборудования, оснастки и приспособлений для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции любой сложности и реализации аддитивных технологий	Знает составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий. Умеет рассчитывать составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования,	УО-1, ПР-7	УО-1

			<p>оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p> <p>Владеет навыками расчета и описания составных частей и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p>		
8	<p>Раздел II.</p> <p>Интеллектуальное сварочное оборудование для частично-механизированной и механизированной сварки.</p> <p>Тема 1. Интеллектуальное сварочное оборудование для частично-механизированной сварки.</p>	<p>ПК-1.1 Определяет необходимый состав и количество основного и вспомогательного технологического оборудования, оснастки и приспособлений для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции любой сложности и реализации аддитивных технологий</p>	<p>Знает составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p> <p>Умеет рассчитывать составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p> <p>Владеет навыками расчета и описания составных частей и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p>	УО-1, ПР-7	УО-1
9	<p>Тема 2. Интеллектуальное сварочное оборудование для механизированной сварки.</p>	<p>ПК-1.1 Определяет необходимый состав и количество основного и вспомогательного технологического оборудования, оснастки и приспособлений для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции любой сложности и реализации аддитивных технологий</p>	<p>Знает составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p> <p>Умеет рассчитывать составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p> <p>Владеет навыками расчета и описания составных частей и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p>	УО-1, ПР-7	УО-1
10	Тема 3. Сварочные	ПК-1.1 Определяет необходимый состав и	Знает составные части и их количество интеллектуального		

	роботы робототехнические сварочные комплексы.	и количество основного и вспомогательного технологического оборудования, оснастки и приспособлений для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции любой сложности и реализации аддитивных технологий	сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий. Умеет рассчитывать составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий. Владеет навыками расчета и описания составных частей и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.		
11	Практическое задание 1	ПК-1.1 Определяет необходимый состав и количество основного и вспомогательного технологического оборудования, оснастки и приспособлений для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции любой сложности и реализации аддитивных технологий	Знает составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий. Умеет рассчитывать составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий. Владеет навыками расчета и описания составных частей и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.	УО-1	ПР-11
12	Практическое задание 2	ПК-1.1 Определяет необходимый состав и количество основного и вспомогательного технологического оборудования, оснастки и приспособлений для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции любой сложности и реализации аддитивных технологий	Знает составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий. Умеет рассчитывать составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.	УО-1	ПР-11

			Владеет навыками расчета и описания составных частей и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.		
13	Практическое задание 3	ПК-1.1 Определяет необходимый состав и количество основного и вспомогательного технологического оборудования, оснастки и приспособлений для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции любой сложности и реализации аддитивных технологий	<p>Знает составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p> <p>Умеет рассчитывать составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p> <p>Владеет навыками расчета и описания составных частей и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p>	УО-1	ПР-11
14	Практическое задание 4	ПК-1.1 Определяет необходимый состав и количество основного и вспомогательного технологического оборудования, оснастки и приспособлений для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции любой сложности и реализации аддитивных технологий	<p>Знает составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p> <p>Умеет рассчитывать составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p> <p>Владеет навыками расчета и описания составных частей и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p>	УО-1	ПР-11
15	Практическое задание 5	ПК-1.1 Определяет необходимый состав и количество основного и вспомогательного технологического оборудования, оснастки и приспособлений для производства	Знает составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции	УО-1	ПР-11

		(изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции любой сложности и реализации аддитивных технологий	оборудования) и реализацию аддитивных технологий. Умеет рассчитывать составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий. Владеет навыками расчета и описания составных частей и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.		
16	Практическое задание 6	ПК-1.1 Определяет необходимый состав и количество основного и вспомогательного технологического оборудования, оснастки и приспособлений для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции любой сложности и реализации аддитивных технологий	Знает составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий. Умеет рассчитывать составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий. Владеет навыками расчета и описания составных частей и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.	УО-1	ПР-11
17	Лабораторная работа 1	ПК-1.1 Определяет необходимый состав и количество основного и вспомогательного технологического оборудования, оснастки и приспособлений для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции любой сложности и реализации аддитивных технологий	Знает составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий. Умеет рассчитывать составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий. Владеет навыками расчета и описания составных частей и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного	УО-1	ПР-6

			оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.		
		ПК-6.1 Осуществляет контроль соблюдения правил охраны труда, производственной санитарии, промышленной и пожарной безопасности	Знает как осуществляется контроль и соблюдение правил охраны труда, производственной санитарии, промышленной и пожарной безопасности. Умеет осуществлять контроль и соблюдение правил охраны труда, производственной санитарии, промышленной и пожарной безопасности. Владеет навыками осуществления, контроля и соблюдения правил охраны труда, производственной санитарии, промышленной и пожарной безопасности.		
18	Лабораторная работа 2	ПК-1.1 Определяет необходимый состав и количество основного и вспомогательного технологического оборудования, оснастки и приспособлений для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции любой сложности и реализации аддитивных технологий	Знает составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий. Умеет рассчитывать составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий. Владеет навыками расчета и описания составных частей и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.	УО-1	ПР-6
		ПК-6.1 Осуществляет контроль соблюдения правил охраны труда, производственной санитарии, промышленной и пожарной безопасности	Знает как осуществляется контроль и соблюдение правил охраны труда, производственной санитарии, промышленной и пожарной безопасности. Умеет осуществлять контроль и соблюдение правил охраны труда, производственной санитарии, промышленной и пожарной безопасности. Владеет навыками осуществления, контроля и соблюдения правил охраны труда, производственной санитарии, промышленной и пожарной безопасности.		
19	Лабораторная работа 3	ПК-1.1 Определяет необходимый состав и количество основного и вспомогательного технологического оборудования, оснастки и приспособлений для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции любой сложности и реализации аддитивных технологий	Знает составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий. Умеет рассчитывать составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.	УО-1	ПР-6

		<p>сложности и реализации аддитивных технологий</p>	<p>интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p> <p>Владеет навыками расчета и описания составных частей и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p>		
		<p>ПК-6.1 Осуществляет контроль соблюдения правил охраны труда, производственной санитарии, промышленной и пожарной безопасности</p>	<p>Знает как осуществляется контроль и соблюдение правил охраны труда, производственной санитарии, промышленной и пожарной безопасности.</p> <p>Умеет осуществлять контроль и соблюдение правил охраны труда, производственной санитарии, промышленной и пожарной безопасности.</p> <p>Владеет навыками осуществления, контроля и соблюдения правил охраны труда, производственной санитарии, промышленной и пожарной безопасности.</p>		
<p>20</p>	<p>Лабораторная работа 4</p>	<p>ПК-1.1 Определяет необходимый состав и количество основного и вспомогательного технологического оборудования, оснастки и приспособлений для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции любой сложности и реализации аддитивных технологий</p>	<p>Знает составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p> <p>Умеет рассчитывать составные части и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p> <p>Владеет навыками расчета и описания составных частей и их количество интеллектуального сварочного оборудования с цифровой технологией управления, вспомогательного оборудования, оснастки (технологии изготовления, монтаж ремонт конструкции оборудования) и реализацию аддитивных технологий.</p>	<p>УО-1</p>	<p>ПР-6</p>
		<p>ПК-6.1 Осуществляет контроль соблюдения правил охраны труда, производственной санитарии, промышленной и пожарной безопасности</p>	<p>Знает как осуществляется контроль и соблюдение правил охраны труда, производственной санитарии, промышленной и пожарной безопасности.</p> <p>Умеет осуществлять контроль и соблюдение правил охраны труда, производственной санитарии, промышленной и пожарной безопасности.</p> <p>Владеет навыками осуществления, контроля и соблюдения</p>		

			правил охраны труда, производственной санитарии, промышленной и пожарной безопасности.		
--	--	--	--	--	--

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации подисциплине
«Интеллектуальное сварочное оборудование с цифровой технологией управления»

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено»/ «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы.
85 – 76	Базовый	«зачтено»/ «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы.
75 – 61	Пороговый	«зачтено»/ «удовлетворительно»	Допускает ошибки в определении и достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее).
60 – 0	Уровень недостигнут	«не зачтено» / «не удовлетворительно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

Текущая аттестация по дисциплине «Интеллектуальное сварочное оборудование с цифровой технологией управления»

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Интеллектуальное сварочное оборудование с цифровой технологией управления» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (защиты практических, лабораторных работ) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

Оценочные средства для текущего контроля

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Интеллектуальное сварочное оборудование с цифровой технологией управления» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Интеллектуальное сварочное оборудование с цифровой технологией управления» проводится в форме контрольных мероприятий – защита практических работ, лабораторных работ. Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

**Фонд оценочных средств для проведения практических работ
по дисциплине «Интеллектуальное сварочное оборудование с цифровой
технологией управления»**

Занятие 1. Расчёт электрических цепей

Определение параметров схемы замещения системы «Источник питания - Электрическая дуга».

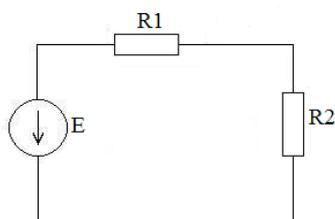
Цель занятия:

Сформировать умение применять на практике полученные ранее знания и закрепить основные понятия по предмету.

Задача 1

Напряжение переменного тока в цепи $U = 220$ В. Чему равно действующее и среднее значения этого напряжения?

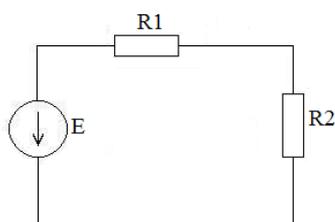
Задача 2



$E=100$ В, $R_1=20$ Ом, $R_2=30$ Ом.

Определить Z , U_2 .

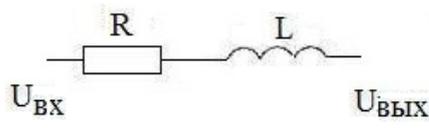
Задача 3



$R_1=10$ Ом, $R_2=40$ Ом, $U_2=20$ В.

Определить E .

Задача 4



$R=100$ Ом, $L=0,5$ Гн, $f=50$ Гц.

Определить полное сопротивление Z , значение полной, активной и реактивной мощностей, $\cos \varphi$ при $U_{\text{вх}}=200$ В.

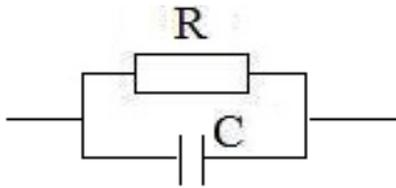
Задача 5

В цепи переменного тока частотой 50 Гц включены активное

сопротивление $R=4$ Ом и индуктивность $L=0.32$ Гн. ЭДС источника $E=40$ В.

Определить значение потребляемой мощности (P).

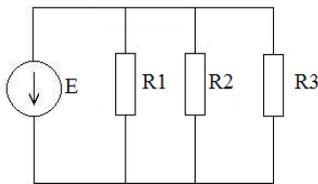
Задача 6



$R=100$ Ом, $C=10$ мкФ, $f=50$ Гц.

Определить полное сопротивление Z .

Задача 7



$E=50$ В, $R_1=10$ Ом, $R_2=20$ Ом, $R_3=40$ Ом.

Определить общие ток и сопротивление.

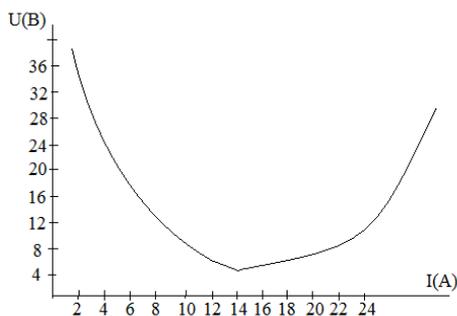
Задача 8

Определить изменение сопротивления проводника при увеличении его длины и диаметра в два раза.

Задача 9

Определить общее сопротивление цепи переменного тока с $f=50$ Гц, содержащее последовательное соединение резистора сопротивлением 10 Ом и индуктивность $L=0.01$ Гн. (10.48 Ом)

Задача 10



При $U=32$ В и $I=24$ А построить линию нагрузки.

Определить в точках пересечения ВАХ и ЛН статическое и динамическое сопротивления.

Задача 11

Определить МАХ ток, если сечение медного провода 20 мм².

Задача 12

Определить общее сопротивление сварочной цепи при $U_d=32$ В, $I_d=300$ А, длине кабеля 25 м диаметром 16 мм.

($\rho_m=0.0175$ Ом·мм²/м, $\rho_{al}=0.028$, $\rho_{ж}=0.1$, $\rho_{ст}=0.12$, $\rho_w=0.05$)

Удельное сопротивление угольного электрода (мкОм·м) марки СК 75,85,90 (d=4, 6-8,10), марки ВДК 100.

Закон Джоуля-Ленца $Q = I^2Rt = (U^2/R) t = UIt$ (Дж, Вт·сек).

Задача 13

Определить количество теплоты нагрева медного провода длиной 8м сечением 16 мм² током 100 А за 10 сек.

Критерии оценки:

100 баллов выставляется студенту, если выполнено следующее:

50 баллов, если ответ/решение студента показывает глубокое и систематическое знание структуры конкретного вопроса/задачи.

20 баллов, если студент демонстрирует отчётливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области.

30 баллов, если студент дал логически корректное и убедительное изложение ответа/решение задачи.

**Фонд оценочных средств для проведения практических работ
по дисциплине «Интеллектуальное сварочное оборудование с цифровой
технологией управления»**

Занятие 2. Расчёт электрических параметров сварочной дуги

Определение параметров сварочной дуги.

Цель занятия:

Сформировать умение применять на практике полученные ранее знания и закрепить основные понятия по предмету.

Задача 1

Определить значение сварочного тока стальными электродами при диаметре электрода $d=5$ мм.

Задача 2

Подобрать диаметр электрода и определить необходимый сварочный ток для сварки стального листа толщиной $\Delta=15$ мм в верхнем положении

Задача 3

Подобрать диаметр электрода и определить необходимый сварочный ток для сварки стального листа толщиной $\Delta=25$ мм в нижнем положении

Задача 4

Определить напряжение дуги при токе $I_d=300$ А при сварке на воздухе.

Задача 5

Определить напряжение дуги при токе $I_d=300$ А при сварке в среде углекислого газа

Задача 6

Определить напряжение дуги при токе $I_d=300$ А при сварке в среде аргона.

Задача 7

Активное сопротивление источника $R_{и}=0.1$ Ом, индуктивность источника $L=0.001$ Гн, напряжение дуги $U_d=28$ В, ток дуги $I_d=200$ А.

Определить ЭДС источника питания, ток короткого замыкания источника.

Задача 8

Определить напряжение дуги при РДС листа толщиной 5мм.

Задача 9

Определить полную тепловую мощность дуги в воздухе при $I_d=100$ А постоянного тока.

Задача 10

Определить падение напряжения на сварочном кабеле длиной $L=8$ м и диаметром $d=16$ мм² при токе $I_d=100$ А. Учесть обратный провод.

Критерии оценки:

100 баллов выставляется студенту, если выполнено следующее:

50 баллов, если ответ/решение студента показывает глубокое и систематическое знание структуры конкретного вопроса/задачи.

20 баллов, если студент демонстрирует отчётливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области.

30 баллов, если студент дал логически корректное и убедительное изложение ответа/решение задачи.

**Фонд оценочных средств для проведения практических работ
по дисциплине «Интеллектуальное сварочное оборудование с цифровой
технологией управления»**

Занятие 3. Расчёт электрических параметров трансформатора и дросселя

Определение параметров трансформатора.

Цель занятия:

Сформировать умение применять на практике полученные ранее знания и закрепить основные понятия по предмету.

Задача 1

Напряжение холостого хода трансформатора $U_{20}=60\text{В}$, падение напряжения на трансформаторе составляет 10%. Определить значение сварочного тока.

Задача 2

Полная мощность трансформатора $S_n=22\text{ кВА}$, $U_1=220\text{ В}$, $U_2=100\text{ В}$, $u_k\%=5$.
Определить $K_{тр}$, I_1 , I_2 , $U_{1к}$.

Задача 3

Полная мощность трёхфазного трансформатора $S_n=50\text{ кВА}$, $U_1=380\text{ В}$, $K_{тр}=4$, $u_k\%=10$. Определить U_2 , I_1 , I_2 , $U_{1к}$.

Задача 4

$S_n=10\text{ кВА}$, $U_1=220\text{ В}$, $U_2=50\text{ В}$, $\cos\varphi_2=0.8$, $P_o=0.5\text{ кВт}$, $P_k=2\text{ кВт}$. Определить КПД при коэффициентах нагрузки 0.5, 0.8, 1.0.

Задача 5

$S_n=20\text{ кВА}$, $U_1=200\text{ В}$, $K_{тр}=5$. Определить $I_{2н}$.

Задача 6

$U_1=220\text{В}$, $U_2=44\text{В}$, $I_{2н}=200\text{ А}$. Определить S_n , I_1 .

Задача 7

Определить количество витков обмоток трансформатора и диаметры проводов при $I_{св}=200\text{А}$ и $U_c=220\text{В}$.

Задача 8

Определить плотность тока в обмотках трансформатора при $ПН=20\%$ и допустимой плотности тока $J=3.5\text{ А/мм}^2$. Где J_m - плотность тока, величина которой

зависит от режима работы и материала проводов.

Максимальное значение при ПН=100% составляет для меди $J_M=8 \text{ А/мм}^2$, $J_M=5 \text{ А/мм}^2$ для алюминия, $J_M=6.5 \text{ А/мм}^2$ для комбинированной медно-алюминиевой обмотки.

1. Первичная обмотка, выполненная медным проводом при рабочем ПН
2. Вторичная обмотка, выполненная алюминиевым проводом

Задача 9

Номинальный ток дуги $I_{св}=200 \text{ А}$, напряжение холостого хода вторичной обмотки трансформатора $U_{20}=40 \text{ В}$, падение напряжение на трансформаторе $\Delta U_{тр}=6 \text{ В}$. Определить индуктивность дросселя, при которой обеспечивается заданный ток дуги.

Задача 10

Напряжение сети $U_c=220 \text{ В}$, ток дуги $I=200-500 \text{ А}$, $u_{к\%}=5$, $\cos\varphi_k=0.2$. Определить для минимального и максимального тока мощность короткого замыкания и сравнить значения мощностей.

Задача 11

Исходные данные:

- номинальный сварочный ток $I_d=200\text{А}$;
- напряжение сети $U_c=220\text{В}$;
- напряжение короткого замыкания трансформатора $u_{к\%}=5$;
- коэффициент мощности выходной цепи $\cos\varphi_2=0.8$;
- мощность короткого замыкания трансформатора $P_k=65 \text{ Вт}$.

Определить внутреннее сопротивление и $\cos\varphi_k$ трансформатора:

1. Рабочее напряжение дуги
2. Напряжение короткого замыкания трансформатора
3. Коэффициент трансформации
4. Номинальный ток первичной обмотки
5. Полное сопротивление индуктивности трансформатора
 - 5.1. Активное сопротивление трансформатора
 - 5.2. Индуктивное сопротивление
 - 5.3. $\cos\varphi_k= 0.1/0.43=0.25$.

Критерии оценки:

100 баллов выставляется студенту, если выполнено следующее:

50 баллов, если ответ/решение студента показывает глубокое и систематическое знание структуры конкретного вопроса/задачи.

20 баллов, если студент демонстрирует отчётливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области.

30 баллов, если студент дал логически корректное и убедительное изложение ответа/решения задачи.

**Фонд оценочных средств для проведения практических работ
по дисциплине «Интеллектуальное сварочное оборудование с цифровой
технологией управления»**

Занятие 4. Внешняя характеристика трансформатора

Определение параметров трансформатора.

Цель занятия:

Сформировать умение применять на практике полученные ранее знания и закрепить основные понятия по предмету.

Групповое задание

Рассчитать и построить внешнюю характеристику сварочного трансформатора по приведённым параметрам при напряжении сети $U_c=220$ В для сварки ММА на открытом воздухе.

Вариант задания соответствует последней цифре номера зачётной книжки (вариант 10 соответствует цифре 0).

Таблица 1. Варианты для группового практического задания

Вариант	$I_{дном}, A$	$U_k\%$	U_{20}, B	U_d, B	ПН, %	$\cos\varphi_2$	$P_k, Вт$
1	100	6,5	36	24	20	0,2	72
2	150	6,0	42	28	22	0,25	75
3	200	5,5	48	30	24	0,3	80
4	250	5,0	50	32	25	0,2	150
5	300	4,5	50	34	30	0,25	200
6	350	4,0	56	36	30	0,3	240
7	400	4,0	60	38	30	0,2	300
8	450	3,5	60	40	55	0,25	400
9	500	3,0	64	42	30	0,3	420
10	200	3,0	64	44	30	0,25	500

1. Рабочее напряжение дуги $U_d = 20 + 0,04 \cdot I_d$

2. Расчётная мощность трансформатора

$$S_n = U_{2.} \cdot I_{д.мах} \sqrt{\frac{ПВ\%}{100}}$$

3. Коэффициент трансформации

$$n_{\text{тр}} = \frac{U_1}{U_2}.$$

4. Номинальный ток первичной обмотки

$$I_1 = \frac{I_2}{K_{\text{тр}}}.$$

5. Напряжение короткого замыкания трансформатора

$$U_{\text{к}} = u_{\text{кз}\%} \cdot \frac{U_1}{100}.$$

6. Сопротивления трансформатора

6.1. Полное сопротивление индуктивности трансформатора

$$Z_{\text{к}} = \frac{U_{\text{к1}}}{I_1}.$$

6.2. Активное сопротивление трансформатора

$$R_{\text{к}} = \frac{P_{\text{к}}}{m I_1^2}.$$

6.3. Индуктивное сопротивление

$$X_{\text{к}} = \sqrt{Z_{\text{к}}^2 - R_{\text{к}}^2} = Z_{\text{к}} \cdot \sin \varphi_{\text{к}},$$

$$X_{\text{к}} = \frac{U_{\text{к}\%} \cdot U_1^2}{S_{\text{НОМ}}}.$$

6.4. Коэффициент мощности короткого замыкания

$$\cos \varphi_{\text{к}} = R_{\text{к}} / Z_{\text{к}}.$$

7. Падения напряжения в обмотках трансформатора

7.1. Активная составляющая

$$U_{\text{ка}} = I_1 \cdot R_{\text{к}} = U_{\text{к}} \cdot \cos \varphi_{\text{к}},$$

7.2. Реактивная составляющая

$$U_{\text{кр}} = I_1 \cdot X_{\text{к}} = U_{\text{к}} \cdot \sin \varphi_{\text{к}}.$$

$$U_{\text{кр}} = \sqrt{U_{\text{к}}^2 - U_{\text{ка}}^2}.$$

8. Падение напряжения на трансформаторе

$$\Delta U = K_{\text{н}} \cdot (U_{\text{ка}} \cdot \cos \varphi^2 + U_{\text{кр}} \cdot \sin \varphi^2),$$

где $K_{\text{н}}$ – коэффициент нагрузки трансформатора.

9. Выходное напряжение холостого хода

$$U_{20} = U_2 + \Delta U = U_d + \Delta U.$$

10. Ток короткого замыкания выходной цепи трансформатора

$$I_{2k} = \frac{I_1}{u_{кз} \%} \cdot 100.$$

Критерии оценки:

100 баллов выставляется студенту, если выполнено следующее:

50 баллов, если ответ/решение студента показывает глубокое и систематическое знание структуры конкретного вопроса/задачи.

20 баллов, если студент демонстрирует отчётливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области.

30 баллов, если студент дал логически корректное и убедительное изложение ответа/решение задачи.

**Фонд оценочных средств для проведения практических работ
по дисциплине «Интеллектуальное сварочное оборудование с цифровой
технологией управления»**

Занятие 5. Анализ работы тиристорного трансформатора

Определение параметров тиристорного трансформатора.

Цель занятия:

Сформировать умение применять на практике полученные ранее знания и закрепить основные понятия по предмету.

Задача 1

Напряжение сети $U_c = 200$ В, угол включения тиристоров трансформатора $\alpha = 60^\circ$ (30° , 90°).

Определить напряжение первичной обмотки трансформатора U_1 .

Задача 2

Напряжение сети $U_c = 200$ В, угол включения тиристоров трансформатора $\alpha = 30^\circ$. Коэффициент трансформации $K_{тр} = 5$.

Определить напряжение вторичной обмотки трансформатора U_2 .

Задача 3

Ток дуги $I_d = 200$ А, напряжение сети $U_c = 220$ В, падение напряжения в трансформаторе $U_{тр} = 10$ В, $K_{тр} = 4$.

Определить необходимый угол включения тиристоров.

Задача 4

Напряжение сети $U_c = 220$ В, сопротивление нагрузки $R_n = 2$ Ом, угол включения тиристоров трансформатора $\alpha = 60^\circ$. Определить ток в нагрузке

Задача 5

Напряжение нижней части вторичной обмотки трансформатора ступенчатого регулятора $U_{21} = 42$ В, верхней части $U_{22} = 60$ В. Определить напряжение на нагрузке при углах включения тиристоров $\alpha_{11} = 30^\circ$ и $\alpha_{21} = 60^\circ$

Задача 6

Напряжение вторичной обмотки трансформатора двухстороннего регулятора $U_2 = 42$ В. Определить напряжение на нагрузке при углах включения тиристоров $\alpha_1 = \alpha_2 = 30^\circ$.

Задача 7

Ток дуги $I_d = 200$ А, напряжение сети $U_c = 220$ В, $K_{тр} = 4$, угол включения тиристоров $\alpha = 30^\circ$. Определить среднее и действующее значения токов тиристоров. Ток в первичной обмотке трансформатора. Среднее значение тока тиристора. Действующее значение тока тиристора.

Критерии оценки:

100 баллов выставляется студенту, если выполнено следующее:

50 баллов, если ответ/решение студента показывает глубокое и систематическое знание структуры конкретного вопроса/задачи.

20 баллов, если студент демонстрирует отчётливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области.

30 баллов, если студент дал логически корректное и убедительное изложение ответа/решение задачи.

**Фонд оценочных средств для проведения практических работ
по дисциплине «Интеллектуальное сварочное оборудование с цифровой
технологией управления»**

Занятие 6. Расчёт однофазных и трёхфазных выпрямителей

Определение параметров тиристорного трансформатора.

Цель занятия:

Сформировать умение применять на практике полученные ранее знания и закрепить основные понятия по предмету.

Задача 1

Определить параметры вентилей однофазной схемы выпрямления при $U_n=60$ В, $I_n=100$ А:

- с выводом средней точки трансформатора;
- мостовой;
- трёхфазной одноконтурной схемы.

Задача 2

Определить параметры трансформатора однофазной схемы выпрямления при $U_n=80$ В, $I_n=150$ А и $U_c=220$ В:

- с выводом средней точки трансформатора
- трёхфазной мостовой схемы при $U_n=80$ В, $I_n=150$ А и $U_c=380$ В

Задача 3

В мостовой схеме выпрямителя при сопротивлении нагрузки $R_n = 5$ Ом постоянное напряжение $U_0 = 40$ В. Проверить возможность использования диода с параметрами $U_{обр} = 100$ В и ток $I_0 = 4$ А.

Задача 4

Для двухфазной схемы выпрямителя определить выпрямленное напряжение U_0 , если напряжение первичной обмотки трансформатора $U_1 = 220$ В при коэффициенте трансформации $k_{тр} = 5$.

Задача 5

В схеме двухфазного выпрямителя обратное напряжение диодов составляет $U_{обр} = 188.4$ В. Определить выпрямленное напряжение на нагрузке U_0 .

Задача 6

Номинальный ток дуги $I_{св}=50-200$ А, ток удержания дуги $I_{уд}=10$ А. Определить

необходимую индуктивность фильтра:

- Напряжение дуги.
- Для обеспечения коэффициента сглаживания $K_{\text{сгл}}=500$.
- Для обеспечения непрерывности тока.

Определить индуктивность дросселя, при которой обеспечивается ток удержания дуги.

Задача 7

Определить значение выходного напряжения однофазной мостовой схемы выпрямления при $U_2=80$ В и угле включения тиристоров $\alpha=60^\circ$.

Задача 8

Определить значение выходного напряжения однофазной мостовой схемы выпрямления при $U_2=80$ В, наличии индуктивности фильтра и угле включения тиристоров $\alpha=60^\circ$.

Задача 9

Вентили выпрямителя имеют $U_{\text{обр}}=100$ В, $I_a=200$ А. Определить значения выпрямленного напряжения, тока и мощности для однофазной (трёхфазной) мостовой схемы выпрямления.

Однофазная схема. Ток нагрузки, напряжение на нагрузке, мощность нагрузки.

Трёхфазная схема. Ток нагрузки, напряжение на нагрузке, мощность нагрузки.

Задача 10

Напряжение вторичной обмотки трансформатора однофазного мостового выпрямителя $U_2=100$ В. При каком значении угла включения тиристора α выходное напряжение U_n будет равно 50 В.

Средневыпрямленное значение напряжения определяется выражением

$$U_n = \frac{0,9U_2 \cdot (1 + \cos \alpha)}{2}$$

Задача 11

По условию предыдущей задачи (Задача 10) определить угол включения тиристоров, при котором выходное напряжение однофазного мостового выпрямителя при наличии дросселя будет равно 50 В.

Задача 12

Номинальное напряжение дуги $U_d=48$ В, сварочный ток $I_{\text{св}}=100$ А, угол включения тиристоров $\alpha=45^\circ$, минимальный угол включения $\alpha_{\text{min}}=30^\circ$.

Определить:

- действующее значение тока вторичной обмотки трансформатора I_2 ,
- среднее значение тока тиристора I_a ,
- действующее значение тока тиристора I ,
- максимально допустимое обратное напряжение на диоде $U_{обр}$,
- минимальное действующее значение напряжения на вторичной обмотке

трансформатора при максимальном токе нагрузки $U_{2\ min}$.

Задача 13

Амплитуда импульса равна 20 В, длительность импульса $t_{и}=100$ мкс, частота импульсов $f=5$ кГц. Определить среднее значения выходного напряжения.

Задача 14

Инвертор с самовозбуждением имеет следующие параметры трансформатора: $W_K=100$ вит., $B_m=0,25$ Тл., $S_{маг}=1$ см². Определить частоту преобразования инвертора при $U_1=10$ В.

Задача 15

Определить необходимую длительность импульса для обеспечения на выходе инвертора среднего напряжения $U_{ср}= 36$ В при входном напряжении 72 В и периоде 100 мкс.

Критерии оценки:

100 баллов выставляется студенту, если выполнено следующее:

50 баллов, если ответ/решение студента показывает глубокое и систематическое знание структуры конкретного вопроса/задачи.

20 баллов, если студент демонстрирует отчётливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области.

30 баллов, если студент дал логически корректное и убедительное изложение ответа/решение задачи.

Примерный перечень оценочных средств

№	Код	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Устный опрос				
1	УО-1	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Разделы дисциплины
Письменные работы				
2	ПР-6	Лабораторная работа	Средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу	Лабораторная работа
3	ПР-7	Конспект	Продукт самостоятельной работы обучающегося, отражающий основные идеи заслушанной лекции, сообщения и т.д.	Разделы дисциплины
4	ПР-11	Кейс-задача	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагается осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.	Практические работы

