

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Кафедра « Промышленная электроника »

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
И.В. Макурин
12 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

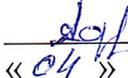
дисциплины «Эксплуатация, диагностика и ремонт сварочного
оборудования»

основной профессиональной образовательной программы
подготовки бакалавров по направлению
15.03.01 «Машиностроение»,
профиль «Оборудование и технология сварочного производства»

Форма обучения Заочная
Технология обучения Традиционная

Комсомольск-на-Амуре 20 17

Автор рабочей программы
доцент, канд. техн. наук


А.В. Фролов
«04» 12 2017г.

СОГЛАСОВАНО

Директор библиотеки


И.А. Романовская
«08» 12 2017г.

Заведующий кафедрой МиМ


П.В.Бахматов
«05» 12 2017г.

/Декан ФЗДО


М.В. Семибратова
«06» 12 2017г.

Начальник учебно-методического
управления


Е.Е. Поздеева
«14» 12 2017г.

Введение

Рабочая программа дисциплины «Эксплуатация, диагностика и ремонт сварочного оборудования» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 03.09.2015 № 957, и основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 05.03.01 «Машиностроение».

1 Аннотация дисциплины

Наименование дисциплины	<i>Эксплуатация, диагностика и ремонт сварочного оборудования</i>							
Цель дисциплины	Изучение принципов работы источников электропитания сварочной дуги, особенности их взаимодействия с другими узлами сварочного оборудования. Получение навыков поиска и устранения неисправностей в источниках электропитания, анализа причин возникновения этих неисправностей и мер для повышения надежности аппаратуры.							
Задачи дисциплины	Получение знаний по математическим основам и схмотехническим методам построения сварочных источников электропитания. Приобретение практических навыков проектирования источников электропитания. Приобретение навыков исследования и оценки качества работы источников электропитания. Формирование необходимых компетенций в сфере профессиональной деятельности.							
Основные разделы дисциплины	Основные понятия об источниках питания сварочной дуги. Оборудование для дуговой сварки. Оборудование для специализированной сварки. Техническое обслуживание и ремонт сварочного оборудования. Организация ремонтной службы и системы планово-предупредительного ремонта на машиностроительном предприятии.							
Общая трудоемкость дисциплины	7 з.е. / 252 академических часов							
		Аудиторная нагрузка, ч				СРС, ч	Промежуточная аттестация, ч	Всего за семестр, ч
	Семестр	Лекции	Пр. занятия	Лаб. работы	Курсовое проектирование			
	5 семестр	4	4	4	---	92	4	108
6 семестр	4	4	4	---	128	4	144	
ИТОГО:		8	8	8	---	220	8	252

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Дисциплина нацелена на формирование компетенций, знаний, умений и навыков, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, знания, умения, навыки

Наименование и шифр компетенции, в формировании которой принимает участие дисциплина	Перечень формируемых знаний, умений, навыков, предусмотренных образовательной программой		
	Перечень знаний (с указанием шифра)	Перечень умений (с указанием шифра)	Перечень навыков (с указанием шифра)
ПК-15 Умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования.	31(ПК-15-1) Основные законы электротехники, требования к проектированию электрических схем	У1(ПК-15-1) Проектировать электрические схемы сварочных аппаратов, проводить их расчет	Н1(ПК-15-1) Навыками чтения электрических схем и их построения
	32(ПК-15-1) Методы и требования к выполнению профилактического осмотра	У2(ПК-15-1) Выполнять профилактический осмотр	Н2(ПК-15-1) Навыками проведения профилактического осмотра и выдачи заключения по его результатам
	33(ПК-15-2) Критерии оценки и методы определения технического состояния и остаточного ресурса сварочного оборудования	У3(ПК-15-2) проверять техническое состояние и остаточный ресурс сварочного оборудования	Н3(ПК-15-2) Навыками проведения технического состояния и остаточного ресурса сварочного оборудования, выдачи заключения по его результатам
	34(ПК-15-2) Методы определения основных параметров сварочных аппаратов и их работоспособности	У4(ПК-15-2) Находить неисправности сварочных аппаратов и их устранять	Н4(ПК-15-2) Навыками создания и ремонта электрических схем и проверки их работоспособности

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Эксплуатация, диагностика и ремонт сварочного оборудования» изучается на 3 курсе в 5 и 6 семестрах.

Дисциплина является обязательной дисциплиной, входит в состав блока «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, сформированные на предыдущих этапах освоения компетенций ПК-15 в процессе изучения дисциплин:

Этап 1: ПК-15-1 «Эксплуатация, диагностика и ремонт сварочного оборудования».

Знания, умения и навыки, сформированные дисциплиной «Эксплуатация, диагностика и ремонт сварочного оборудования» будут использованы

при изучении дисциплин «Менеджмент качества в сварочном производстве», в процессе освоения преддипломной практики и подготовке выпускной квалификационной работы.

Входной контроль при изучении дисциплины не проводится.

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 академических часа.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2, 3.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий в 5 семестре

Объем дисциплины	Всего академических часов
	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	12
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	4
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	8
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа, включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	92
Промежуточная аттестация обучающихся	4

Таблица 3 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий в 6 семестре

Объем дисциплины	Всего академических часов
	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	12

Объем дисциплины	Всего академических часов
	Заочная форма обучения
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	4
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	8
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	128
Промежуточная аттестация обучающихся	4

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 4 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				компетенции	ЗУН
1	2	4	3	5	6
5 семестр					
Раздел 1 Источники питания сварочной дуги					
Тема 1.1 Свойства и характеристики источников питания дуги					
Электрические характеристики дуги	СРС	2	Самостоятельное изучение теоретических разделов дисциплины	ПК-15-1	31(ПК-15-1)
Электрические характеристики источника питания	Лекция	0,5	Традиционная	ПК-15-1	31(ПК-15-1)
Основные требования к сварочным источникам питания	СРС	2	Самостоятельное изучение теоретических разделов дисциплины	ПК-15-1	31(ПК-15-1)
Классификация и основ-	СРС	2	Самостоя-	ПК-15-1	31(ПК-15-1)

1	2	4	3	5	6
ные типы источников питания сварочной дуги			тельное изучение теоретических разделов дисциплины		
Тема 2.1 Сварочные трансформаторы					
Общие сведения о сварочных трансформаторах	Лекция	0,5	Традиционная	ПК-15-1	З1(ПК-15-1) У1(ПК-15-1) Н1(ПК-15-1)
Трансформаторы с нормальным рассеянием	СРС	4	Самостоятельное изучение теоретических разделов дисциплины	ПК-15-1	З1(ПК-15-1) У1(ПК-15-1) Н1(ПК-15-1) З2(ПК-15-1) У2(ПК-15-1) Н2(ПК-15-1)
Трансформаторы с увеличенным рассеянием	СРС	4	Самостоятельное изучение теоретических разделов дисциплины	ПК-15-1	З1(ПК-15-1) У1(ПК-15-1) Н1(ПК-15-1) З2(ПК-15-1) У2(ПК-15-1) Н2(ПК-15-1)
Трансформаторы с фазовым управлением	СРС	4	Самостоятельное изучение теоретических разделов дисциплины	ПК-15-1	З1(ПК-15-1) У1(ПК-15-1) Н1(ПК-15-1) З2(ПК-15-1) У2(ПК-15-1) Н2(ПК-15-1)
Тема 2.2 Сварочные выпрямители					
Общие сведения о сварочных выпрямителях	Лекция	0,5	Традиционная	ПК-15-1	З1(ПК-15-1) У1(ПК-15-1)
Выпрямители, управляемые трансформатором	Лекция	0,5	Традиционная	ПК-15-1	З1(ПК-15-1) У1(ПК-15-1) Н1(ПК-15-1) З2(ПК-15-1) У2(ПК-15-1) Н2(ПК-15-1)
Тиристорные и транзисторные выпрямители	Лекция	0,5	Традиционная	ПК-15-1	З1(ПК-15-1) У1(ПК-15-1) Н1(ПК-15-1) З2(ПК-15-1) У2(ПК-15-1) Н2(ПК-15-1)
Выпрямители с дросселем насыщения	СРС	4	Самостоятельное изучение теоретических разделов дисциплины	ПК-15-1	З1(ПК-15-1) У1(ПК-15-1) Н1(ПК-15-1) З2(ПК-15-1) У2(ПК-15-1) Н2(ПК-15-1)

1	2	4	3	5	6
Инверторные источники питания	Лекция	0,5	Традиционная	ПК-15-1	З1(ПК-15-1) У1(ПК-15-1) Н1(ПК-15-1); З2(ПК-15-1) У2(ПК-15-1) Н2(ПК-15-1)
Конструкция инверторных источников питания	СРС	8	Самостоятельное изучение теоретических разделов дисциплины	ПК-15-1	З1(ПК-15-1) У1(ПК-15-1) Н1(ПК-15-1) З2(ПК-15-1) У2(ПК-15-1) Н2(ПК-15-1)
Многопостовые выпрямительные системы	СРС	6	Самостоятельное изучение теоретических разделов дисциплины	ПК-15-1	З1(ПК-15-1) У1(ПК-15-1) Н1(ПК-15-1); З2(ПК-15-1) У2(ПК-15-1); Н2(ПК-15-1);
Тема 2.3 Сварочные генераторы					
Общие сведения о генераторах	Лекция	0,5	Традиционная	ПК-15-1	З1(ПК-15-1)
Коллекторные генераторы	СРС	6	Самостоятельное изучение теоретических разделов дисциплины	ПК-15-1	З1(ПК-15-1) У1(ПК-15-1) Н1(ПК-15-1) З2(ПК-15-1) У2(ПК-15-1) Н2(ПК-15-1)
Вентильные генераторы	СРС	6	Самостоятельное изучение теоретических разделов дисциплины	ПК-15-1	З1(ПК-15-1) У1(ПК-15-1); Н1(ПК-15-1) З2(ПК-15-1) У2(ПК-15-1); Н2(ПК-15-1)
Исследование вольтамперной характеристики сварочного источника питания	Лабораторная работа	2	Работа со стендом	ПК-15-1	У1(ПК-15-1) Н1(ПК-15-1) У2(ПК-15-1) Н2(ПК-15-1)
Исследование вольтамперной характеристики сварочной дуги	Лабораторная работа	2	Работа со стендом	ПК-15-1	У1(ПК-15-1) Н1(ПК-15-1) У2(ПК-15-1) Н2(ПК-15-1)
Расчёт сварочного трансформатора	Практическое занятие	2	Работа с симулятором	ПК-15-1	У1(ПК-15-1) Н1(ПК-15-1) У2(ПК-15-1) Н2(ПК-15-1)
Расчёт сварочного выпрямителя	Практическое занятие	2	Работа с симулятором	ПК-15-1	У1(ПК-15-1) Н1(ПК-15-1) У2(ПК-15-1); Н2(ПК-15-1)
Тема 2.4 Оборудование					

1	2	4	3	5	6
для специализированной сварки					
Источники для сварки неплавящимся электродом в инертном газе	Лекция	0,5	Традиционная	ПК-15-1	31(ПК-15-1) У1(ПК-15-1) Н1(ПК-15-1) 32(ПК-15-1) У2(ПК-15-1) Н2(ПК-15-1)
Источники питания сжатой дуги	СРС	6	Самостоятельное изучение теоретических разделов дисциплины	ПК-15-1	31(ПК-15-1) У1(ПК-15-1) Н1(ПК-15-1) 32(ПК-15-1) У2(ПК-15-1) Н2(ПК-15-1)
Источники для импульсно-дуговой сварки плавящимся электродом	СРС	6	Самостоятельное изучение теоретических разделов дисциплины	ПК-15-1	31(ПК-15-1) У1(ПК-15-1) Н1(ПК-15-1) 32(ПК-15-1) У2(ПК-15-1) Н2(ПК-15-1)
Источники питания электроконтактной сварки	СРС	6	Самостоятельное изучение теоретических разделов дисциплины	ПК-15-1	31(ПК-15-1) У1(ПК-15-1) Н1(ПК-15-1) 32(ПК-15-1) У2(ПК-15-1) Н2(ПК-15-1)
Вспомогательные устройства источников питания	СРС	6	Самостоятельное изучение теоретических разделов дисциплины	ПК-15-1	31(ПК-15-1) У1(ПК-15-1) Н1(ПК-15-1) 32(ПК-15-1) У2(ПК-15-1) Н2(ПК-15-1)
Расчёт функционального модуля источника питания	СРС	20	Выполнение РГР	ПК-15-1	У1(ПК-15-1) Н1(ПК-15-1) У2(ПК-15-1) Н2(ПК-15-1)
Текущий контроль по разделу 1			РГР, тест, защита лабораторных работ		
ИТОГО по разделу 1	Лекции	4	–	–	–
	Лабораторные работы	4	–	–	–
	Практические занятия	4	–	–	–
	СРС	92	–	–	–
Промежуточная аттестация по дисциплине		4	Зачёт с оценкой	ПК-15-1	
6 семестр					
Раздел 2 Эксплуатация, обслуживание и ремонт сварочного оборудования					
Тема 2.1 Производство и испытание.	СРС	4	Самостоятельное	ПК-15-2	33(ПК-15-2) У3(ПК-15-2)

1	2	4	3	5	6
			изучение теоретических разделов дисциплины		НЗ(ПК-15-2)
Тема 2.2 Выбор, монтаж и пуско-наладка.	Лекция	0,5	Традиционная	ПК-15-2	34(ПК-15-2) У4(ПК-15-2) Н4(ПК-15-2)
Тема 2.3 Техническое обслуживание.					
Профилактические мероприятия	СРС	4	Самостоятельное изучение теоретических разделов дисциплины	ПК-15-2	33(ПК-15-2) У3(ПК-15-2) НЗ(ПК-15-2)
Текущий ремонт	СРС	4	Самостоятельное изучение теоретических разделов дисциплины	ПК-15-2	33(ПК-15-2) У3(ПК-15-2) НЗ(ПК-15-2)
Капитальный ремонт	СРС	4	Самостоятельное изучение теоретических разделов дисциплины	ПК-15-2	33(ПК-15-2) У3(ПК-15-2) НЗ(ПК-15-2)
Тема 2.4 Поиск неисправностей и ремонт оборудования.					
Неисправности трансформаторов с механическим регулированием	Лекция	0,5	Традиционная	ПК-15-2	34(ПК-15-2) У4(ПК-15-2) Н4(ПК-15-2)
Неисправности трансформаторов с механическим регулированием	СРС	8	Самостоятельное изучение теоретических разделов дисциплины	ПК-15-2	34(ПК-15-2) У4(ПК-15-2) Н4(ПК-15-2)
Неисправности выпрямителей, управляемых трансформатором	Лекция	1	Традиционная	ПК-15-2	34(ПК-15-2) У4(ПК-15-2) Н4(ПК-15-2)
Неисправности выпрямителей, управляемых трансформатором	СРС	8	Самостоятельное изучение теоретических разделов дисциплины	ПК-15-2	34(ПК-15-2) У4(ПК-15-2) Н4(ПК-15-2)

1	2	4	3	5	6
Неисправности тиристорных выпрямителей	Лекция	1	Традиционная	ПК-15-2	34(ПК-15-2) У4(ПК-15-2) Н4(ПК-15-2)
Неисправности тиристорных выпрямителей	СРС	10	Самостоятельное изучение теоретических разделов дисциплины	ПК-15-2	34(ПК-15-2) У4(ПК-15-2) Н4(ПК-15-2)
Неисправности генераторов	СРС	8	Самостоятельное изучение теоретических разделов дисциплины	ПК-15-2	34(ПК-15-2) У4(ПК-15-2); Н4(ПК-15-2)
Неисправности инверторных источников	Лекция	1	Традиционная	ПК-15-2	34(ПК-15-2) У4(ПК-15-2) Н4(ПК-15-2)
Неисправности инверторных источников	СРС	10	Самостоятельное изучение теоретических разделов дисциплины	ПК-15-2	34(ПК-15-2) У4(ПК-15-2) Н4(ПК-15-2)
Неисправности вспомогательного оборудования	СРС	10	Самостоятельное изучение теоретических разделов дисциплины	ПК-15-2	34(ПК-15-2) У4(ПК-15-2); Н4(ПК-15-2)
Моделирование неисправностей сварочного источника питания	Лабораторная работа	4	Работа с симулятором	ПК-15-2	У3(ПК-15-2) Н3(ПК-15-2) У4(ПК-15-2) Н4(ПК-15-2)
Определение неисправностей источника питания	Практическая работа	4	Работа со стендом	ПК-15-2	У3(ПК-15-2) Н3(ПК-15-2) У4(ПК-15-2) Н4(ПК-15-2)
Регулировка схемы узла сварочного источника питания	СРС	38	Выполнение РГР	ПК-15-2	34(ПК-15-2) У4(ПК-15-2) Н4(ПК-15-2)
Тема 2.5 Безопасная эксплуатация сварочного оборудования.	СРС	4	Самостоятельное изучение теоретических разделов дисциплины	ПК-15-2	33(ПК-15-2); У3(ПК-15-2) Н3(ПК-15-2)
Тема 2.6 Организация ремонтной службы и системы планово-					

1	2	4	3	5	6
предупредительного ремонта на машиностроительном предприятии					
Организация ремонтной службы и системы планово-предупредительного ремонта (ППР) на машиностроительном предприятии	СРС	4	Самостоятельное изучение теоретических разделов дисциплины	ПК-15-2	ЗЗ(ПК-15-2) УЗ(ПК-15-2) НЗ(ПК-15-2)
Виды ремонтов	СРС	4	Самостоятельное изучение теоретических разделов дисциплины	ПК-15-2	ЗЗ(ПК-15-2) УЗ(ПК-15-2) НЗ(ПК-15-2)
Структура ремонтной службы	СРС	4	Самостоятельное изучение теоретических разделов дисциплины	ПК-15-2	ЗЗ(ПК-15-2) УЗ(ПК-15-2) НЗ(ПК-15-2)
Документы, оформляемые при ремонте оборудования	СРС	4	Самостоятельное изучение теоретических разделов дисциплины	ПК-15-2	ЗЗ(ПК-15-2) УЗ(ПК-15-2) НЗ(ПК-15-2)
Текущий контроль по разделу 2		РГР, Тест, защита лабораторных работ			
ИТОГО по разделу 2	Лекции	4	–	–	–
	Лабораторные работы	4	–	–	–
	Практические занятия	4	–	–	–
	СРС	128	–	–	–
Промежуточная аттестация по дисциплине		4	Зачёт с оценкой	ПК-15-2	
ИТОГО по дисциплине	Лекции	8			
	Лабораторные работы	8	–	–	–
	Практические занятия	8	–	–	–
	СРС	220	–	–	–
Промежуточная аттестация по дисциплине		8	Зачёт с оценкой	ПК-15-2	
ИТОГО: общая трудоемкость дисциплины 252 часа, в том числе с использованием активных методов обучения 5 час					

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся, осваивающих дисциплину «Эксплуатация, диагностика и ремонт сварочного оборудования», состоит из следующих компонентов: изучение теоретических разделов дисциплины; подготовка к лабораторным и практическим занятиям; выполнение РГР. Для успешного выполнения всех разделов самостоятельной работы учащимся рекомендуется использовать следующее учебно-методическое обеспечение:

1) Источники питания сварочной дуги [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.М. Болдырев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 113 с. // IPRbooks: электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22662.html>, ограниченный. — Загл. с экрана.

2) Кузнецов В.П., Исследование однофазных схем выпрямителей: методические указания к лабораторной работе / сост. В. П. Кузнецов. – Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КнАГТУ», 2005. – 8 с.

3) Кузнецов В.П., Исследование однофазных регуляторов напряжения: методические указания к лабораторной работе / сост. В. П. Кузнецов. – Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КнАГТУ», 2005. – 8 с.

Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы студентов при 17-недельном семестре

Вид самостоятельной работы	Часов в неделю																	Итого по видам работ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
5 семестр																		
Изучение теоретических разделов дисциплины	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	64
Подготовка к лабораторным занятиям																2	2	4
Подготовка к практическим занятиям																2	2	4
Выполнение, оформление и защита РГР	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
ИТОГО в 5 семестре	5	6	6	6	6	6	5	6	6	92								
6 семестр																		
Изучение теоретических разделов дисциплины	5	5	6	5	6	5	6	5	5	5	5	5	5	5	5	2	2	82
Подготовка к лабораторным занятиям																2	2	4
Подготовка к практическим занятиям																2	2	4
Выполнение, оформление и защита РГР	2	3	2	3	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	38
ИТОГО в 6 семестре	7	8	7	8	8	128												

**7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Таблица 5 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Разделы 1-2	Н1 (ПК-15-1), Н2 (ПК-15-1), Н3 (ПК-15-3), Н4 (ПК-15-4), У1 (ПК-15-1), У2 (ПК-15-1), У3 (ПК-15-2), У4 (ПК-15-2).	Защита лабораторных работ	Аргументированность ответов
Разделы 1-2	У1 (ПК-15-1), У2 (ПК-15-1), У3 (ПК-15-2), У4 (ПК-15-2), 31 (ПК-15-1), 32 (ПК-15-1), 33 (ПК-15-2), 34 (ПК-15-2).	Практические задания	Полнота и правильность выполнения задания
Разделы 1-3	У1 (ПК-15-1), У2 (ПК-15-1), У3 (ПК-15-2), У4 (ПК-15-2), 31 (ПК-15-1), 32 (ПК-15-1), 33 (ПК-15-2), 34 (ПК-15-2).	РГР	Полнота и правильность выполнения задания
Разделы 1-3	31 (ПК-15-1), 32 (ПК-15-1), 33 (ПК-15-2), 34 (ПК-15-2).	Тест	Правильность ответов

Промежуточная аттестация проводится в форме зачёта с оценкой.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 6).

Таблица 6 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 семестр				
Промежуточная аттестация в форме зачёта с оценкой				
1	Лабораторная	в течение	5 баллов	5 баллов – студент показал отличные

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
	работа 1	сессии		<p>навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>4 балла – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>3 балла – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>2 балла – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p>
2	Лабораторная работа 2	в течение сессии	5 баллов	
3	Практическое задание 1.	в течение сессии	5 баллов	
4	Практическое задание 2.	в течение сессии	5 баллов	
5	РГР	в течение сессии	5 баллов	
Текущая аттестация		---	25 баллов	
ИТОГО:		---	25 баллов	-
<p>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</p> <p>0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для текущего контроля по дисциплине);</p> <p>65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый, минимальный уровень);</p> <p>75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень);</p> <p>85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий, максимальный уровень)</p>				
6 семестр				
Промежуточная аттестация в форме зачёта с оценкой				
1	Лабораторная работа 3	в течение сессии	5 баллов	<p>5 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>4 балла – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>3 балла – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>2 балла – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p>
2	Практическое задание 3.	в течение сессии	5 баллов	

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				материала.
3	РГР	в течение сессии	5 баллов	
	Текущая аттестация	---	15 баллов	
	ИТОГО:	---	15 баллов	-
<p>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для текущего контроля по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый, минимальный уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий, максимальный уровень)</p>				

ВОПРОСЫ К ЗАЩИТЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Лабораторная работа 1. Исследование ВАХ источника питания

- 1) Электрические характеристики источника питания.
- 2) Основные требования к сварочным источникам питания
- 3) Классификация и основные типы источников питания сварочной дуги
- 4) Сварочные трансформаторы
- 5) Сварочные выпрямители
- 6) Инверторные источники питания

Лабораторная работа 2. Исследование ВАХ сварочной дуги

- 1) Электрические характеристики сварочной дуги
- 2) Зависимость ВАХ сварочной дуги от длины дуги
- 3) Графический расчёт режима работы системы «источник питания - дуга»
- 4) Физические процессы в сварочной дуге

Лабораторная работа 3. Моделирование неисправности сварочного источника электропитания

- 1) Виды неисправностей сварочных трансформаторов
- 2) Разновидности неисправностей сварочных выпрямителей
- 3) Неисправности систем управления инверторными источниками питания
- 4) Неисправности систем измерения параметров сварочной дуги
- 5) Неисправности силовых модулей сварочных инверторов

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

Практическое задание 1. Расчёт трансформатора

Расчёт сечения проводов первичной и вторичной обмоток; расчёт количества витков первичной и вторичной обмоток; расчёт размеров магнитопровода; расчёт потребляемого от сети тока; расчёт напряжения холостого хода вторичной обмотки; расчёт КПД трансформатора.

Практическое задание 2. Расчёт выпрямителя

Расчёт прямых токов и обратных напряжений выпрямительных диодов; выбор диодов; расчёт требований ко вторичному напряжению и току трансформатора.

РАСЧЁТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1

Расчитать сварочный трансформатор

- Рассчитать сечение проводов первичной и вторичной обмоток;
- Рассчитать количество витков первичной и вторичной обмоток;
- Рассчитать размеры магнитопровода, начертить эскиз магнитопровода;
- Определить потребляемый от сети ток;
- Определить напряжение холостого хода вторичной обмотки;
- Определить КПД трансформатора.

Исходные данные:

- максимальный сварочный ток - _____ А;
- напряжение первичной обмотки - _____ В;
- коэффициент продолжительности работы - _____.

Содержание отчёта:

- Титульный лист;
- Задание;
- Содержание;
- Введение (с описанием актуальности разрабатываемого устройства);
- Краткие теоретические сведения о разрабатываемом устройстве;
- Расчётная часть;
- Заключение (с перечнем технических характеристик спроектированного устройства);
- Список использованных источников.

РАСЧЁТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2

Расчитать сварочный выпрямитель

- Рассчитать среднее выпрямленное напряжение диода;
- Рассчитать обратное напряжение диода;
- Выбрать диоды;
- Рассчитать требования к трансформатору.

Исходные данные:

- максимальный ток нагрузки - _____ А;
- напряжение нагрузки - _____ В;
- схема выпрямителя - _____.

Содержание отчёта:

- Титульный лист;

- Задание;
- Содержание;
- Введение (с описанием актуальности разрабатываемого устройства);
- Краткие теоретические сведения о разрабатываемом устройстве;
- Расчётная часть;
- Заключение (с перечнем технических характеристик спроектированного устройства);
- Список использованных источников.

ТЕСТ

1. Какую внешнюю вольт-амперную характеристику может иметь источник питания для ручной дуговой сварки?

- а) Падающую.
- б) Жесткую.
- в) Возрастающую.

2. Напряжение холостого хода источника питания сварочной дуги не должно превышать:

- а) 18-30 В;
- б) 60-80 В;
- в) 220 В.

3. Как осуществляется грубое регулирование силы тока в сварочном трансформаторе?

- а) Путем изменения расстояния между обмотками.
- б) Посредством изменения соединений между катушками обмоток.
- в) Не регулируется.

4. Как осуществляется плавное регулирование силы тока в сварочном трансформаторе?

- а) Путем изменения расстояния между обмотками.
- б) Посредством изменения соединений между катушками обмоток.
- в) Не регулируется.

5. Инверторные источники обладают:

- а) малой массой и габаритами;
- б) низким коэффициентом полезного действия;
- в) бесступенчатым регулированием сварочного тока.

6. Выпрямители имеют маркировку:

- а) ВД;
- б) ТД;
- в) ТС.

6. Напряжение холостого хода источника питания — это:

- а) напряжение на выходных клеммах при разомкнутой сварочной цепи;
- б) напряжение на выходных клеммах при горении сварочной дуги;
- в) напряжение сети, к которой подключен источник питания.

7. Номинальные сварочный ток и напряжение источника питания — это:

- а) максимальные ток и напряжение, которые может обеспечить источник;
- б) напряжение и ток сети, к которой подключен источник питания;

в) ток и напряжение, на которые рассчитан нормально работающий источник.

8. Каким должно быть минимальное вторичное напряжение сварочных трансформаторов для надёжного зажигания дуги?

- а) 20-30В;
- б) 35-40В;
- в) 60-65 В.

9. Напряжение дуги при ручной сварке обычно не превышает:

- а) 20-30В;
- б) 35-40В;
- в) 45-50В.

10. Какова периодичность продувки трансформатора сухим сжатым воздухом?

- а) ежедневно;
- б) один раз в месяц;
- в) два раза в месяц.

11. Балластный реостат предназначен для:

- а) изменения частоты тока;
- б) ступенчатого регулирования сварочного тока;
- в) изменения напряжения.

12. Безопасное напряжение в сухих помещениях при нормальных условиях работы, исправной, сухой одежде и обуви является напряжение:

- а) 12В;
- б) 36В;
- в) 75В.

13. Для защиты рабочего от ультрафиолетовых лучей сварочной дуги

- а) устанавливают щиты;
- б) специальная одежда и маска;
- в) переносные ширмы.

14. Какой источник питания сварочной дуги имеет блок селеновых вентилялей?

- а) сварочный трансформатор;
- б) сварочный преобразователь;
- в) сварочный выпрямитель.

15. Заземляющее устройство выполняют для:

- а) обеспечения безопасности людей;
- б) лучшей работы электроустановок;
- в) увеличения коэффициента полезного действия.

16. К проведению сварочных работ допускаются:

- а) лица прошедшие инструктаж;
- б) лица прошедшие противопожарный техминимум;
- в) сварщики прошедшие противопожарный техминимум и получившие специальные квалификационные удостоверения, например, право допуска к огненным работам.

17. Монтаж и ремонт электрооборудования разрешается производить:
- а) квалифицированным, специально-обученным электромонтерам;
 - б) сварщикам, работающим с данным электрооборудованием;
 - в) начальнику смены.

18. Для питания сварочной дуги переменным током пользуются:
- а) сварочным агрегатом;
 - б) сварочным преобразователем;
 - в) сварочным выпрямителем;
 - г) сварочным трансформатором.

19. При эксплуатации и техническом обслуживании трансформаторов необходима проверка надежности заземления, присоединения сварочных проводов и крепления болтовых и винтовых соединений. Какова ее периодичность?

- а) ежедневно;
- б) один раз в месяц;
- в) два раза в месяц.

20. Электрический аппарат, преобразующий переменный ток трехфазной сети в постоянный при помощи полупроводниковых приборов:

- а) трансформатор;
- б) генератор;
- в) выпрямитель.

21. Какая обмотка сварочного трансформатора имеет больше витков?

- а) первичная;
- б) вторичная;
- в) количество витков обеих обмоток одинаковое.

22. Как изменится сила тока при сближении обмоток трансформатора?

- а) возрастёт;
- б) снизится;
- в) не изменится.

23. Определите номинальный сварочный ток источника питания ВД-201.

24. Сварочный трансформатор –

- а) преобразует переменный ток трехфазной сети в постоянный при помощи полупроводниковых приборов;
- б) преобразует энергию переменного тока одного напряжения в энергию переменного тока другого напряжения;
- в) преобразует механическую энергию в электрическую.

25. Рабочее напряжение источника питания сварочной дуги –

- а) напряжение на зажимах источника питания при разомкнутой сварочной цепи;
- б) электрическое напряжение на зажимах источника питания при нормальной его работе;
- в) режим работы для данного аппарата.
- г) такое его значение, для которого предназначен данный источник питания.

26. Сварочный выпрямитель -

- а) преобразует переменный ток трехфазной сети в постоянный при помощи полупроводниковых приборов;
- б) преобразует энергию переменного тока одного напряжения в энергию переменного тока другого напряжения;
- в) преобразует механическую энергию в электрическую.

27. Напряжение на зажимах источника питания при разомкнутой сварочной цепи:

- а) рабочее напряжение;
- б) напряжение холостого хода;
- в) ток короткого замыкания;
- г) номинальный режим.

28. Сварочный генератор -

- а) преобразует переменный ток трехфазной сети в постоянный при помощи полупроводниковых приборов;
- б) преобразует энергию переменного тока одного напряжения в энергию переменного тока другого напряжения;
- в) преобразует механическую энергию в электрическую.

29. Какая обмотка сварочного трансформатора подключается к силовой сети?

- а) первичная;
- б) вторичная;
- в) не имеет значения.

30. Какая обмотка сварочного трансформатора подключается к сварочной цепи?

- а) первичная;
- б) вторичная;
- в) не имеет значения.

31. Электрическая мощность сварочной дуги при ручной дуговой сварке составляет:

- а) 1 - 2 кВт;
- б) 2 - 5 кВт;
- в) 6 - 8 кВт;
- г) 8 - 20 кВт.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

- 1) Источники питания сварочной дуги [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.М. Болдырев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 113 с. // IPRbooks: электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22662.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.
- 2) Лупачёв В.Г. Источники питания сварочной дуги [Электронный ре-

- урс] : пособие / В.Г. Лупачёв, С.В. Болотов. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2013. — 208 с. // IPRbooks: электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35489.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.
- 3) Еремин Е.Н. Источники питания для сварки. Сварочные трансформаторы и выпрямители [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.Н. Еремин. — Электрон. текстовые данные. — Омск: Омский государственный технический университет, 2017. — 204 с. // IPRbooks: электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78437.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.

8.2 Дополнительная литература

- 4) Володин В.Я. Как отремонтировать сварочные аппараты своими руками [Электронный ресурс] / В.Я. Володин. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Наука и Техника, 2011. — 304 с. // IPRbooks: электронно-библиотечная система. -Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28786.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.
- 5) Кобелев Ф.Г. Как сделать сварочные аппараты своими руками [Электронный ресурс] / Ф.Г. Кобелев. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Наука и Техника, 2011. — 304 с. // IPRbooks: электронно-библиотечная система. -Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28787.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.
- 6) Володин В.Я. Современные сварочные аппараты своими руками [Электронный ресурс] / В.Я. Володин. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Наука и Техника, 2008. — 303 с. // IPRbooks: электронно-библиотечная система. -Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28829.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.
- 7) Рыбачук А.М. Математическое моделирование физических процессов в дуге и сварочной ванне [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.М. Рыбачук, Г.Г. Чернышов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2007. — 76 с. // IPRbooks: электронно-библиотечная система. -Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31053.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.
- 8) Сажнёв А.М. Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.М. Сажнёв, Л.Г. Рогулина. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012. — 218 с. // IPRbooks: электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47728.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.
- 9) Семенов Б.Ю. Силовая электроника. От простого к сложному [Электронный ресурс] / Б.Ю. Семенов. — Электрон. текстовые данные. — М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2009. — 416 с. // IPRbooks: электронно-

библиотечная система. - Режим доступа:
<http://www.iprbookshop.ru/8674.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.

- 10) Хныков А.В. Теория и расчет трансформаторов источников вторичного электропитания [Электронный ресурс] / А.В. Хныков. — Электрон. текстовые данные. — М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2010. — 126 с.
// IPRbooks: электронно-библиотечная система. - Режим доступа:
<http://www.iprbookshop.ru/65110.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 1) Библиотека РФФИ <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>
- 2) Научная электронная библиотека "КиберЛенинка"
<https://cyberleninka.ru/>
- 3) Единое окно доступа к информационным ресурсам
<http://window.edu.ru/>
- 4) Библиотека ИНИТ КнАГУ <http://initkms.ru/library/main>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Изучение дисциплины осуществляется в процессе аудиторных занятий и самостоятельной работы студента. Аудиторные занятия проводятся в форме лекций, лабораторных и практических занятий. Разделы дисциплин следует изучать последовательно, начиная с первого. Каждый раздел, формирует необходимые условия для создания системного представления о предмете дисциплины.

Самостоятельная работа является наиболее продуктивной формой образовательной и познавательной деятельности студента в период обучения. СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений. СРС включает следующие виды работ:

- работу с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуальному заданию;
- опережающую самостоятельную работу;
- выполнение расчётно-графической работы;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку.

Студенту необходимо усвоить и запомнить основные термины, понятия и их определения, подходы, концепции и методики.

Расчётно-графическая работа

РГР ориентирована на формирование и развитие у обучающихся умений и навыков проектирования и представления результатов их проектной деятельности с учетом и использованием действующих нормативных и методических документов университета.

В ходе РГР студенты закрепляют теоретические знания, полученные при изучении дисциплины, глубже знакомятся с практическими методами проектирования средств отображения информации.

При проектировании студенты глубже изучают основную и специальную литературу по изучаемой дисциплине, учатся работать со справочниками.

Промежуточная аттестация (зачёт с оценкой) производится в конце сессии и оценивается в баллах.

Итоговый рейтинг определяется суммированием баллов по результатам текущего контроля и баллов, полученных на промежуточной аттестации по результатам теста. Максимальный итоговый рейтинг – 25 баллов в 5-ом семестре, 15 баллов в 6-ом семестре.

В 5-ом семестре оценке «отлично» соответствует 21-25 баллов; «хорошо» – 19-20; «удовлетворительно» – 16-18; менее 16 – «неудовлетворительно» (смотри таблицу 6).

В 6-ом семестре оценке «отлично» соответствует 12-15 баллов; «хорошо» – 10-11; «удовлетворительно» – 8-9; менее 8 – «неудовлетворительно» (смотри таблицу 6).

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины основывается на активном использовании Microsoft Office в процессе подготовки РГР.

С целью повышения качества ведения образовательной деятельности в университете создана электронная информационно-образовательная среда. Она подразумевает организацию взаимодействия между обучающимися и преподавателями через систему личных кабинетов студентов, расположенных на официальном сайте университета в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу <https://student.knastu.ru>. Созданная информационно-образовательная среда позволяет осуществлять взаимодействие между участниками образовательного процесса посредством организации дистанционного консультирования по вопросам выполнения практических заданий.

**Описание материально-технической базы, необходимой
для осуществления образовательного процесса по дисциплине
(модулю)**

Для реализации программы дисциплины используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
/2	Лаборатория	Стенд	Исследование работы сварочных источников электропитания
		персональные компьютеры	
/2	Лаборатория		Исследование сварочной дуги