



Рабочая программа профессионального модуля ПМ.03 Обслуживание, ремонт и наладка устройств силовой электроники и пускозащитной аппаратуры разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 35.01.15 Мастер по ремонту и обслуживанию электрооборудования в сельском хозяйстве, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 13.05.2022 г. № 329 (Зарегистрировано в Минюсте России 16.06.2022 № 68879), приказа Министерства просвещения Российской Федерации «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования» от 24 августа 2022 г. № 762.

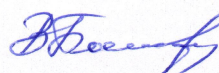
**Организация-разработчик:** ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ

**Разработчик:** А.Н. Малахов, преподаватель агробιοтехнологического колледжа

Рассмотрена и одобрена методической комиссией агробιοтехнологического колледжа

«10» сентября 2026 г. протокол № 5

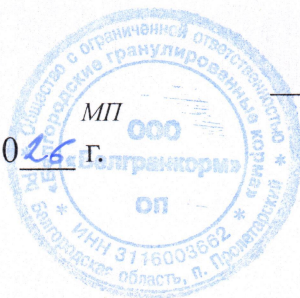
Председатель методической комиссии

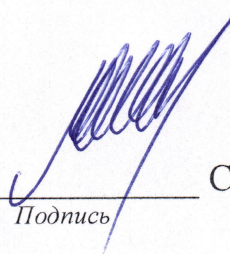
 В.В. Бодина

**Согласована:**

Первый заместитель  
генерального директора –  
главный инженер  
ООО «Белгранкорм»

«15» сентября 2026 г.



  
Подпись

С.И. Павлов

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «Обслуживание, ремонт и наладка устройств силовой электроники и пускозащитной аппаратуры»</b>	<b>4</b>
<b>2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «Обслуживание, ремонт и наладка устройств силовой электроники и пускозащитной аппаратуры»</b>	<b>6</b>
<b>3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «Обслуживание, ремонт и наладка устройств силовой электроники и пускозащитной аппаратуры»</b>	<b>7</b>
<b>4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «Обслуживание, ремонт и наладка устройств силовой электроники и пускозащитной аппаратуры»</b>	<b>11</b>
<b>5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ) «Обслуживание, ремонт и наладка устройств силовой электроники и пускозащитной аппаратуры»</b>	<b>20</b>

# **1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «Обслуживание, ремонт и наладка устройств силовой электроники и пускозащитной аппаратуры»**

## **1.1 Область применения рабочей программы**

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.03 «Обслуживание, ремонт и наладка устройств силовой электроники и пускозащитной аппаратуры» является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по профессии СПО 35.01.15 Мастер по ремонту и обслуживанию электрооборудования в сельском хозяйстве, в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): «Обслуживание, ремонт и наладка устройств силовой электроники и пускозащитной аппаратуры» и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 3.1. Производить обслуживание и ремонт устройств силовой электроники и пускозащитной аппаратуры.

ПК 3.2. Производить наладку устройств силовой электроники и пускозащитной аппаратуры.

## **1.2 Цель, задачи профессионального модуля и требования к результатам его освоения**

**Цель профессионального модуля:**– освоение вида деятельности «Обслуживание, ремонт и наладка устройств силовой электроники и пускозащитной аппаратуры».

### **Задачи профессионального модуля:**

- привить студентам необходимые навыки для решения задач в области их профессиональной деятельности, умея выделять главное в поставленной проблеме и решать её путем разбиения на более мелкие и простые подзадачи;

- научить студентов планировать свою деятельность на различных уровнях (оперативном, среднесрочном и стратегическом), для того, чтобы видеть дальнейший горизонт своих действий;

- дать студентам знания об устройстве, принципе действия, характеристиках, режимах работы и области применения электротехнических устройств, обеспечивающих выполнение необходимых технологий;

- научить пользоваться инструментом, приспособлениями, приборами при выполнении электромонтажных работ;
- подготовить студентов к планированию и организации работы исполнителей в составе бригады.

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

**знать:**

- основные инструменты и приспособления для обслуживания и ремонта устройства силовой электроники (УСЭ) и пускозащитной аппаратуры в пределах выполняемых работ;
- типы полупроводниковых приборов, используемых в УСЭ, принцип действия и особенности их конструкции в пределах выполняемых работ;
- назначение и принцип действия УСЭ в пределах выполняемых работ;
- диагностику неисправностей УСЭ и в ПЗА в пределах выполняемых работ;
- технологию выполнения работы.

**уметь:**

- пользоваться диагностическими приборами для определения неисправностей устройства силовой электроники и пускозащитной аппаратуры;
- пользоваться специальной технологической оснасткой для разборки и сборки устройства или механизма.

**иметь навыки:**

- очистки от загрязнений обслуживаемого или ремонтируемого устройства;
- диагностики неисправностей устройства силовой электроники;
- проверки состояния деталей и узлов механизма или устройства на отсутствие повреждений, а также на соответствие их размеров и иных параметров требованиям конструкторской документации;
- ремонта устройств или механизмов с использованием готовых деталей из ремонтного комплекта или с изготовлением деталей на рабочем месте;
- устранения повреждений на деталях или узлах устройств или механизмов;

- замены не поддающихся восстановлению деталей или узлов устройств или механизмов;
- сбора устройства или механизма.

### **1.3 Количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля**

Максимальной учебной нагрузки обучающихся – 172 часа, включая:

- обязательной учебной нагрузки обучающихся - 160 часа;
- учебной практики - 36 часов;
- производственной практики – 72 часа.

## **2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «Обслуживание, ремонт и наладка устройств силовой электроники и пускозащитной аппаратуры»**

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности: **Обслуживание, ремонт и наладка устройств силовой электроники и пускозащитной аппаратуры»,** в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

<b>Код</b>	<b>Наименование результата обучения</b>
ПК 3.1.	Производить обслуживание и ремонт устройств силовой электроники и пускозащитной аппаратуры
ПК 3.2.	Производить наладку устройств силовой электроники и пускозащитной аппаратуры
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

## ЗСТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### «Обслуживание, ремонт и наладка устройств силовой электроники и пускозащитной аппаратуры»

#### 3.1 Тематический план профессионального модуля

Код профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика					
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося				Самостоятельная работа обучающегося, включая консультации		Учебная, часов	в т. ч. в форме практической подготовки, часов	Производственная, часов	в т. ч. в форме практической подготовки, часов	
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т. ч. в форме практической подготовки, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
ПКЗ.1, ПКЗ.2	Раздел 1. Технология обслуживания, ремонта и наладки пускозащитной аппаратуры и устройств силовой электроники	52	52	26									
ПКЗ.1, ПКЗ.2	УП.03.01 Учебная практика, часов	36							36				

ПК3.1, ПК3.2	ПП.03.01 Производственная практика, часов	72									72	
ПК3.1, ПК3.2	Промежуточная аттестация	12	12									
Всего:		172	64	26					36		72	

### 3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю

#### 35.01.15 Мастер по ремонту и обслуживанию электрооборудования в сельском хозяйстве

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	В т. ч. в форме практической подготовки	Уровень освоения
1	2	3	4	5
Раздел 1. Технология обслуживания, ремонта и наладки пускозащитной аппаратуры и устройств силовой электроники		52		
МДК.03.01. Технология обслуживания, ремонта и наладки пускозащитной аппаратуры и устройств силовой автоматики		52		
Тема 1.1. Коммутационная и пускозащитная аппаратура, используемая в электроустановках сельскохозяйственных и ремонтных предприятий	<b>Содержание:</b> Коммутационная и пускозащитная аппаратура, используемая в электроустановках сельскохозяйственных и ремонтных предприятий	6		2
	<b>Лабораторное занятие №1</b> Заполнение технологической карты ремонта пускозащитной аппаратуры	2		
	<b>Лабораторное занятие №2</b> Выбор электрических аппаратов по заданным техническим условиям	4		
	<b>Лабораторное занятие №3</b> Выбор электронных аппаратов и проверка их на соответствие заданным режимам работы	2		

<b>Тема 1.2. Классификация аппаратов по назначению, принципу действия, коммутации, роду тока, исполнению и т.д.</b>	<b><u>Содержание:</u></b> Конструкция и принцип действия автоматического выключателя. Конструкция и принцип действия магнитного пускателя. Конструкция и принцип действия теплового реле	6		2
	<b><u>Лабораторное занятие №4</u></b> Исследование электромагнитного реле	2		
	<b><u>Лабораторное занятие №5</u></b> Исследование электромагнитного контактора постоянного тока	2		
	<b><u>Лабораторное занятие №6</u></b> Исследование автоматического выключателя	2		
	<b><u>Лабораторное занятие №7</u></b> Исследование тиристорного выключателя постоянного тока	2		
<b>Тема 1.3. Преобразовательные устройства электропитания силовых установок</b>	<b><u>Содержание:</u></b> Полупроводниковые приборы. Неуправляемые выпрямители. Однофазные и многофазные выпрямители. Управляемые выпрямители	8		2
	<b><u>Лабораторное занятие №8</u></b> Исследование однофазных и трехфазных СИФУ тиристорных преобразователей	4		
<b>Тема 1.4 Управляющие элементы в силовой электронике</b>	<b><u>Содержание:</u></b> Элементы цифровой техники. Микропроцессоры и микропроцессорные системы в силовой электронике.	6		2
	<b><u>Лабораторное занятие №9</u></b> Управляющие цепи для обеспечения режима хранения, чтения и записи информации	2		
	<b><u>Лабораторное занятие №10</u></b> Исследование качественных показателей управления микропроцессорной системой (МПС) тиристорным преобразователем (ТП) с силовым электроприводом (ЭП)	4		
<b>Рубежная контрольная точка по разделу 1</b>				
<b>Учебная практика Виды работ:</b> 1. Организация рабочего места. 2. Технический осмотр пускозащитной аппаратуры и средств силовой электроники. 3. Контроль за исправностью и безопасным состоянием пускозащитной аппаратуры и средств силовой электроники. 4. Проведение наладочных и ремонтных работ пускозащитной аппаратуры и средств силовой электроники.		36		

<b>Производственная практика Виды работ:</b> 1. Регулировка и ремонт пускозащитной аппаратуры и средств силовой электроники. 2. Проверка и наладка пускозащитной аппаратуры и средств силовой электроники. 3. Устранение и предупреждение аварий и неполадок пускозащитной аппаратуры и средств силовой электроники.	<b>72</b>		
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>12</b>		
<b>Итого</b>	<b>172</b>		

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

#### 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «Обслуживание, ремонт и наладка устройств силовой электроники и пускозащитной аппаратуры»

##### 4.1 Требования к материально-техническому обеспечению

№ п/п	Наименование учебных помещений	Оснащенность учебных помещений
1	Лаборатория исследования устройств автоматики и электроники. № 17	специализированная мебель - посадочные места по количеству обучающихся. Рабочее место преподавателя: стол, стул, доска маркерная. Компьютер в комплекте (монитор, системный блок). Набор демонстрационного оборудования: проектор, интерактивная доска, лабораторные стенды 17Л- 03, приборы. Наглядные пособия: магнитограф, осциллографы, учебное микропроцессорное устройство «Курсор», макеты схем автоматического управления, частотомеры электронно-счетные, генераторы сигналов низкочастотные.
2	Учебная аудитория для проведения занятий всех видов, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. № 22	специализированная мебель - посадочные места по количеству обучающихся. Рабочее место преподавателя: стол, стул, магнитно-маркерная. Наглядное пособие: стенд «Приборы для управления и автоматизации». Набор демонстрационного оборудования: проектор, экран, системный блок, колонки, акустическая система, клавиатура беспроводная, мышь беспроводная.

3	Лаборатория эксплуатации электрооборудования. № 27	специализированная мебель - посадочные места по количеству обучающихся. Рабочее место преподавателя: стол, стул, кафедра-трибуна напольная, доска меловая настенная. Комплекты учебного оборудования: «Электроснабжение промышленных предприятий», «Основы электрических машин», «Электротехника и основы электроники», «Светотехника - источники света и светильники», «Основы автоматики»
4	Помещение для самостоятельной и воспитательной работы	столы, стулья, компьютеры с необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, выходом в "Интернет" и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
5	Помещение для самостоятельной и воспитательной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в	столы, стулья, компьютеры с необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, выходом в "Интернет" и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

	электронную информационно-образовательную среду университета	
--	--	--

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по профессиональному модулю**

№	Название	(лицензия\свободное ПО)
1.	Система управления дистанционным обучением Moodle	свободное ПО
2.	Информационно-правовые системы «Гарант» и «Консультант+»	свободное ПО для обучающихся
3.	Microsoftoffice 365	лицензия
4.	AcrobatReader	свободное ПО
5.	Системы антивирусной защиты лаборатории Касперского	лицензия
Специализированное ПО		
1.	Microsoft SQL server	лицензия
2.	КОМПАС 3D	лицензия
3.	VisualStudioCode	свободное ПО
4.	IspringSuite 8	лицензия
5.	1С:Бухгалтерия 8. Учебная версия	свободное ПО для обучающихся

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную учебную и производственную практику.

#### 4.2 Информационное обеспечение обучения

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

**Основная литература:**

1. Виноградов В.М. Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования и электронных систем автомобилей : учебник / В.М.

Виноградов, О.В. Храмцова. — Москва : КноРус, 2022. — 268 с. — ISBN 978-5-406-09283-

5. — URL:<https://book.ru/book/943027>. — Текст : электронный. 2 Кирдищев, Д. В. Электротехника и электроника : учебнометодическое пособие / Д. В. Кирдищев. — Брянск : Брянский ГАУ, 2021. — 84 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/304235>.— Текст : электронный.

3 Никитенко Г. В. Электропривод производственных механизмов : учебное пособие / Г. В. Никитенко. — 2-е изд., испр. и доп. — СанктПетербург : Лань, 2021. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1468-0. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168516>.— Текст : электронный. **Дополнительная литература:**

1 Киреева Э.А. Электрооборудование электрических станций, сетей и систем: учебное пособие / Киреева Э.А. — Москва : КноРус, 2021. — 319 с.— URL: <https://book.ru/book/936263>. — ISBN 978-5-406-02642-7. — Текст : электронный.

2 Полуянович Н. К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий : учебное пособие для СПО / Н. К. Полуянович. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 396 с. — ISBN 978-5-507-50780-1. — URL: <https://e.lanbook.com/book/463445>.— Текст : электронный.

3 Пожиленков А. М., Электромонтер. Основы профессиональной деятельности : учебно-практическое пособие / А. М. Пожиленков, Г. В. Ткачева, Т. Н. Шабанова, О. А. Шагеева. — Москва : КноРус, 2025. — 216 с. — ISBN 978-5-406-13929-5. — URL: <https://book.ru/book/955853>. — Текст : электронный.

4 Хорольский В. Я. Эксплуатация электрооборудования : учебное пособие для СПО / В. Я. Хорольский, М. А. Таранов, В. Н. Шемякин. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 268 с. — ISBN 978-5-50753417-3. — URL: <https://e.lanbook.com/book/486869>.— Текст : электронный.

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения профессионального модуля:**

1 Энергетика. Оборудование. Документация : сайт.— URL: <http://www.forca.ru/>(дата обращения 27.05.2025).— Режим доступа: свободный.— Текст : электронный.

2 Электрические сети : сайт.— URL: <http://www.el-sety.ru/>(дата обращения 27.05.2025).— Режим доступа: свободный.— Текст : электронный.

3 Оборудование для монтажа и измерений : сайт.—URL: <http://www.sonel.ru/>(дата обращения 27.05.2025).— Режим доступа: свободный.— Текст : электронный.

5 Российское образование : федеральный портал : сайт.— URL: <http://www.edu.ru> (дата обращения 27.05.2025).— Режим доступа: свободный.— Текст : электронный.

6 Школа для электрика : сайт.— URL: <http://electricalschool.info/>(дата обращения 27.05.2025).— Режим доступа: свободный.— Текст : электронный.

7 Электронная библиотека: сайт.— URL: <http://www.razym.ru>(дата обращения 27.05.2025).— Режим доступа: свободный.— Текст: электронный.

#### **4.3 Общие требования к организации образовательного процесса**

В целях реализации компетентностного подхода предусматривается использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, разбора конкретных ситуаций, групповых дискуссий) в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития общих и профессиональных компетенций обучающихся.

Теоретические и практические занятия проводятся с применением компьютерных технологий. На практических занятиях используются видеопроектор для презентаций, программные средства; осуществляется работа со справочной литературой (выход в Интернет).

Практические занятия нацелены на закрепление теории по темам раздела ПМ.03 «Обслуживание, ремонт и наладка устройств силовой электроники и пускозащитной аппаратуры» путем ознакомления с принципами, законами и методами осуществления по обслуживанию, ремонту и наладке устройств силовой электроники и пускозащитной аппаратуры.

Изучать теоретический материал рекомендуется по темам раздела. Особое внимание обратить на формулировки, определения. Закончив изучение темы, полезно составить конспект и выучить его содержание, а также осуществить самопроверку, т.е. ответить на вопросы по этой теме.

Промежуточная аттестация по МДК.03.01 Технология обслуживания, ремонта и наладки пускозащитной аппаратуры и устройств силовой автоматики представлена зачетом с оценкой в 4 семестре; зачетом с оценкой по учебной и производственной практикам в виде защиты отчетов, а также экзаменом по профессиональному модулю.

Самостоятельная работа студентов направлена на решение задач, обозначенных на теоретических и практических занятиях. Для решения задач студентам предлагаются к прочтению и анализу нормативно-техническая литература в области технологии обслуживания, ремонта и наладки пускозащитной аппаратуры и устройств силовой автоматики, изучение дополнительной литературы и Интернет-ресурсов.

Обязательным условием допуска к производственной практике в рамках профессионального модуля ПМ.03 «Обслуживание, ремонт и наладка устройств силовой электроники и пускозащитной аппаратуры» является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков в рамках профессионального модуля.

Освоение модуля ПМ.03 «Обслуживание, ремонт и наладка устройств силовой электроники и пускозащитной аппаратуры» базируется на дисциплинах общепрофессионального цикла (ОПЦ): ОПЦ.02 Электротехника, ОПЦ.03 Материаловедение, ОПЦ.04 Основы технической механики и слесарных работ, ОПЦ.05 Машины и оборудование в сельском хозяйстве, ОПЦ.06 Основы автоматики.

#### **4.4 Особенности реализации профессионального модуля для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии). Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с

аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено. Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам. Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

#### **4.5 Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по профессиональному модулю «Монтаж, обслуживание, ремонт и наладка производственных сельскохозяйственных электроустановок, осветительных приборов, электроаппаратов и электрических машин»: наличие высшего профессионального образования соответствующего профиля, стажировка в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

### **5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)**

**«Обслуживание, ремонт и наладка устройств силовой электроники  
и пускозащитной аппаратуры»**



ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	- выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач при выполнении работ; - оценка эффективности и качества выполнения работ;	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	- эффективный поиск необходимой информации; - использование различных источников, включая электронные;	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	- решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области внутрихозяйственной деятельности АПК.	Подготовка рефератов, докладов, использование электронных источников.

## 5.2 Форма промежуточной аттестации студентов

Форма промежуточной аттестации по МДК.03.01 Технология обслуживания, ремонта и наладки пускозащитной аппаратуры и устройств силовой автоматики, установленная рабочим учебным планом – *зачёт с оценкой в 4 семестре.*

**Методика проведения зачета с оценкой по МДК.03.01 Технология обслуживания, ремонта и наладки пускозащитной аппаратуры и устройств силовой автоматики. Примерные вопросы и задания к зачету с оценкой. Критерии оценки на зачете с оценкой**

### Методика проведения зачета с оценкой

В соответствии с действующим в Белгородском ГАУ Положением о текущей успеваемости и промежуточной аттестации студентов агробиотехнологического колледжа студент может быть аттестован по итогам РКТ, при условии прохождения рубежной контрольной точки на «хорошо» и «отлично».

Рубежная контрольная точка (РКТ) поМДК.03.01 Технология обслуживания, ремонта и наладки пускозащитной аппаратуры и устройств силовой автоматики определена в виде теста по окончании изучения раздела. Всего выполняется одна РКТ за семестр.

Если студент **не выполняет** задания в рамках рубежного контроля на «хорошо»/ «отлично», то проходит промежуточную аттестацию в традиционной форме.

*Зачёт с оценкой* предполагает ответ студента на 1 вопрос и решение задачи. Зачёт с оценкой проводится на последнем занятии. Во время проведения зачёта с оценкой в аудитории одновременно присутствует все студенты. На подготовку к ответу дается не более 20 минут. Далее – один студент отвечает, остальные готовятся.

**Примерные вопросы к зачету с оценкой поМДК.03.01 Технология обслуживания, ремонта и наладки пускозащитной аппаратуры и устройств силовой автоматики (ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 3.1, ПК.3.2)**

1. Коммутационная и пускозащитная аппаратура, используемая в электроустановках сельскохозяйственных и ремонтных предприятий.
2. Технологическая карта ремонтапускозащитной аппаратуры.
3. Выбор электрических аппаратов по заданным техническим условиям.
4. Выбор электронных аппаратов и проверка их на соответствие заданным режимам работы.
5. Конструкция и принцип действия автоматического выключателя.
6. Конструкция и принцип действия магнитного пускателя.
7. Конструкция и принцип действия теплового реле.
8. Конструкция и принцип действия электромагнитного реле.
9. Конструкция и принцип действия электромагнитного контактора постоянного тока.
10. Конструкция и принцип действия тиристорного выключателя постоянного тока.
11. Полупроводниковые приборы.
12. Неуправляемые выпрямители.
13. Однофазные и многофазные выпрямители.
14. Управляемые выпрямители.

15. Элементы цифровой техники. Микропроцессоры и микропроцессорные системы в силовой электронике.

16. Управляющие цепи для обеспечения режима хранения, чтения и записи информации.

17. Качественные показатели управления микропроцессорной системой тиристорным преобразователем с силовым электроприводом.

**Примерные производственные задачи к зачету с оценкой по МДК.03.01 Технология обслуживания, ремонта и наладки пускозащитной аппаратуры и устройств силовой автоматики (ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 3.1, ПК.3.2)**

1. Линия обеспечивает питание гражданских сооружений до 25кВт. В линию включена силовая нагрузка- электродвигатель с величиной пускового тока 60А. Линия четырехпроводная, напряжение в сети 380/220В. Провода алюминиевые, проложены в металлической трубе. Коэффициент спроса 0,8;  $\cos\varphi=1$ . Выбрать плавкую вставку предохранителя.

2. Вольт-амперная характеристика электрической дуги постоянного тока задана значениями тока  $I$  и напряжения на дуге  $U_d$ , приведенными ниже в таблице

$U_d, В$	300	250	200	150	100	80	60	50
$I, А$	0	100	300	600	1000	1350	2000	3000

Пользуясь этой характеристикой, выполнить следующее:

а) построить характеристику дуги, шунтированной активным сопротивлением  $R$ ;

б) определить величину перенапряжения, возникающего при погасании дуги, шунтированной сопротивлением  $R=0,1\text{Ом}$ , и без этого сопротивления (напряжение сети  $U=120\text{В}$ );

в) вычислить минимально возможное значение энергии, выделяющейся в дуге при отключении цепи с током  $I=1000\text{А}$  и индуктивностью  $L=5\text{мГн}$  при постоянном токе и при условиях настоящей задачи в цепи переменного тока.

3. На питающем элементе установлена максимальная токовая защита с независимой характеристикой и заданными уставками:  $I_{\text{перв.}}=600\text{А}$ ,  $t=1\text{с}$ . Выбрать обратозависимую характеристику МТЗ цифрового реле на предыдущей нижестоящей линии, которая обеспечивала бы необходимую селективность с защитой питающего вышестоящего элемента.

## **Критерии оценки качества знаний студентов на зачете с оценкой по МДК.03.01 Технология обслуживания, ремонта и наладки пускозащитной аппаратуры и устройств силовой автоматики**

Оценка «5» (отлично) выставляется, если студент показывает:

- глубокие знания по теоретическому вопросу, владеет основными понятиями, терминологией;
  - умения правильно, без ошибок выполнять практические задания;
- Таким образом, прослеживается сформированность соответствующих компетенций, т.к. ответ полный, доказательный, четкий, грамотный.

Оценка «4» (хорошо) выставляется, если студент показывает:

- глубокие знания по теоретическому вопросу, владеет основными понятиями, терминологией, но допускает отдельные незначительные неточности в формулировках, определениях и т.п.;
- умения выполнять практические задания, но допускает отдельные незначительные ошибки;

В целом ответ полный, доказательный, четкий, грамотный, т.е. прослеживается сформированность соответствующих компетенций.

Оценка «3» (удовлетворительно) выставляется, если студент показывает:

- знания по теоретическому вопросу, владеет основными понятиями, терминологией, но допускает ошибки;
- умения частично выполнять практические задания;

В целом прослеживается сформированность соответствующих компетенций, однако ответ недостаточно последователен, доказателен, грамотен.

Оценка «2» (неудовлетворительно) выставляется, если студент не показывает:

- знания по теоретическому вопросу, допускает ошибки, не выделяет главного, существенного в ответе;
- умения правильно, без ошибок выполнять практические задания;

Таким образом, ответ поверхностный, бездоказательный, допускаются речевые ошибки, т.е. компетенции не сформированы.

### **5.3 Методика проведения экзамена по модулю. Примерные вопросы к экзамену по модулю и задания на квалификационную работу. Критерии оценки на экзамене по модулю**

### 5.3.1 Методика проведения экзамена по модулю

Экзамен по профессиональному модулю принимается квалификационной комиссией, включая представителя работодателя.

Председателем квалификационной комиссии назначается специалист соответствующего профиля базового предприятия.

Состав комиссии утверждается приказом ректора университета ежегодно.

При проведении экзаменов по модулю группа делится на подгруппы, сдающие экзамен одна после другой в один и тот же день. В каждой подгруппе используется полный комплект билетов. Во время сдачи экзаменов в аудитории может находиться одновременно не более 5 экзаменуемых.

На подготовку к ответу на теоретический вопрос и к выполнению квалификационной работы первому студенту предоставляется до 30 минут, остальным студентам – в порядке очереди.

После ответа на теоретический вопрос экзаменационного билета экзаменуемый выполняет квалификационную работу (практическое задание). При выполнении квалификационной работы студент пользуется нормативноправовыми документами.

### 5.3.2 Примерные вопросы к экзамену по модулю и задания на квалификационную работу (ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 3.1, ПК 3.2)

1. **Вопрос:** Техническое обслуживание средств и систем управления и автоматики.

**Задание:** Подключить электродвигатель через магнитный пускатель и проверить время его срабатывания.

2. **Вопрос:** Подготовка электродвигателя к сдаче в эксплуатацию.

**Задание:** Проверить целостность фаз, состояние изоляции электродвигателя, определить начала и концы обмоток статора.

3. **Вопрос:** Устройство якоря машины постоянного тока.

**Задание:** Определить короткозамкнутую секцию обмотки якоря при помощи стальной пластины.

4. **Вопрос:** Виды короткого замыкания в электрооборудовании.

**Задание:** Определить замыкание на корпус любых изолированных деталей.

5. **Вопрос:** Конструктивное исполнение обмотки якоря.**Задание:** Определить обрыв в обмотке якоря.

6. **Вопрос:** Контроль изоляции электрических машин.  
**Задание:** Проверить и измерить сопротивления изоляции трёхфазного асинхронного электродвигателя.

7. **Вопрос:** Техническое обслуживание и подготовка электрических машин к пуску.

**Задание:** Определить начала и концы обмоток статора асинхронного двигателя.

8. **Вопрос:** Техническое обслуживание коммутационной аппаратуры. **Задание:** Провести осмотр и техническое обслуживание контакторов.

9. **Вопрос:** Тепловая защита электродвигателей. Устройство тепловых реле.

**Задание:** Провести осмотр и техническое обслуживание теплового реле.

10. **Вопрос:** Назначение, классификация и устройство предохранителей.

**Задание:** Провести техническое обслуживание предохранителя.

11. **Вопрос:** Назначение, классификация и устройство автоматических выключателей.

**Задание:** Провести осмотр и проверить срабатывание выключателя АП50.

12. **Вопрос:** Назначение, классификация и устройство трансформаторов.

**Задание:** Провести оперативное обслуживание трансформатора.

13. **Вопрос:** Техническое обслуживание дизель-генераторных установок.

**Задание:** Провести техническое обслуживание дизель-генератора.

14. **Вопрос:** Диагностирование и испытания электродвигателей перед сдачей в эксплуатацию.

**Задание:** Определить начала и концы обмоток электрических машин, проверить состояние изоляции.

15. **Вопрос:** Виды коротких замыканий. Защита электрооборудования от короткого замыкания.

**Задание:** Определить замыкание на «массу» в обмотках возбуждения.

16. **Вопрос:** Техническое обслуживание аккумуляторных установок. Причины замены блоков аккумуляторных батарей.

**Задание:** Провести техническое обслуживание аккумуляторной батареи и дать заключение о её пригодности.

17. **Вопрос:** Назначение, устройство и принцип работы разъединителей.

**Задание:** Оценить техническое состояние разъединителя и дать заключение о пригодности его к эксплуатации.

18. **Вопрос:** Назначение, классификация и устройство изоляторов.

**Задание:** Оценить техническое состояние изолятора и дать заключение о пригодности его к эксплуатации.

19. **Вопрос:** Особенности эксплуатации водонасосных установок. Схема управления.

**Задание:** Произвести регулировку механизма заполнения и осуществить пуск водонасосной установки.

20. **Вопрос:** Тепловой режим электродвигателей и теплостойкость изоляционных материалов.

**Задание:** Определить мощность электродвигателя при температуре окружающей среды, отличной от стандартной температуры +35°C.

**Критерии оценки качества знаний, умений и сформированности компетенций студентов при сдаче экзамена по модулю**

Положительное решение квалификационной комиссии предполагает: полный ответ студента на один теоретический вопрос, выполнение

квалификационной работы (практического задания) и положительные отзывы руководителей практик.

По итогам экзамена по модулю выставляются оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «5» (отлично) выставляется, если студент показывает:

- глубокие осознанные знания по теоретическому вопросу, владеет основными понятиями, терминологией, конкретными знаниями и умениями;
- умения правильно, без ошибок выполнять квалификационную работу (практическое задание);
- результаты прохождения промежуточной аттестации по учебной и производственной практикам профессионального модуля должны быть не ниже «хорошо».

Таким образом, прослеживается сформированность соответствующих компетенций, т.к. ответ полный, доказательный, четкий, грамотный, практические навыки сформированы на «продвинутом» уровне.

Оценка «4» (хорошо) выставляется, если студент показывает:

- глубокие знания по теоретическому вопросу, владеет основными понятиями, терминологией, но допускает отдельные незначительные неточности в формулировках, определениях и т.п.;
- умения выполнять квалификационную работу (практическое задание), но допускает отдельные незначительные ошибки;
- результаты прохождения промежуточной аттестации по учебной и производственной практикам профессионального модуля должны быть не ниже «удовлетворительно».

В целом ответ полный, доказательный, четкий, грамотный, т.е. прослеживается сформированность соответствующих компетенций, практические навыки сформированы на «базовом» уровне.

Оценка «3» (удовлетворительно) выставляется, если студент показывает:

- знания по теоретическому вопросу, владеет основными понятиями, терминологией, но допускает ошибки;
- умения частично выполнять квалификационную работу (практическое задание);
- результаты прохождения промежуточной аттестации по учебной и производственной практикам профессионального модуля должны быть не ниже «удовлетворительно».

В целом прослеживается сформированность соответствующих компетенций, однако ответ недостаточно последователен, доказателен, грамотен, практические навыки сформированы на «пороговом» уровне.

Оценка «2» (неудовлетворительно) выставляется, если студент не показывает:

- знания по теоретическому вопросу, допускает ошибки, не выделяет главного, существенного в ответе;
- умения правильно, без ошибок выполнять квалификационную работу (практическое задание);
- результаты прохождения промежуточной аттестации по учебной и производственной практикам профессионального модуля «неудовлетворительно».

Таким образом, ответ поверхностный, бездоказательный, допускаются речевые ошибки, т.е. компетенции не сформированы, не владеет практическими навыками.