

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Алейник Станислав Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 10.07.2023 20:33:39  
Уникальный программный ключ:  
525822535dea9fbeb23726a1009b644053d8986ab6255891f288f913a1331fae

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Я.ГОРИНА»

Факультет среднего профессионального образования

«Утверждаю»

Декан



Бражник Г.В.

2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Электротехнические материалы**

Специальность: 35.02.08  
Электротехнические системы в агропромышленном  
комплексе (АПК)

п. Майский, 2023

Рабочая программа учебной дисциплины «**Электротехнические материалы**» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК), утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации № 368 от 27 мая 2022 г, на основании примерной ООП, утвержденной протоколом Федерального учебно-методического объединения по УГПС 35.00.00 от 09.09.2022 №2, зарегистрированной в государственном реестре примерных основных образовательных программ, регистрационный номер №64

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

**Разработчик:**

Вендин С.В., д.т.н., проф., заведующий кафедры электрооборудования и электротехнологий в АПК.

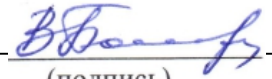
Мануйленко А.Н., преподаватель кафедры электрооборудования и электротехнологий в АПК.

**Рассмотрена** на заседании кафедры электрооборудования и электротехнологий в АПК « 05» апреля 2023 г., протокол № 9

Зав. кафедрой  Вендин С.В.

**Одобрена** методической комиссией факультета СПО

« 20 » апреля 2023 г., протокол № 8

Председатель методической комиссии  Бодина В.В.  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ...	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Основы электротехники»

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «ОПЦ.09 Электротехнические материалы» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК).

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.	<i>Использовать электротехнические материалы, применяемые в комплектующих изделиях, электрических машинах, электрооборудовании;</i>  <i>Использовать методы оценки основных свойств электротехнических материалов</i>	<i>Общие сведения о строении материалов;</i>  <i>Общие сведения о полупроводниковых, проводниковых, диэлектрических и магнитных материалах и изделиях;</i>  <i>Назначение, виды и свойства материалов;</i>  <i>Сведения об электромонтажных изделиях;</i>  <i>Наименование, маркировку, свойства обрабатываемого материала.</i>

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем в часах</b>
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	<b>86</b>
<b>в т.ч. в форме практической подготовки</b>	<b>64</b>
в т. ч.:	
теоретическое обучение	32
практические занятия	32
Самостоятельная работа	4
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>18</b>

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, ак. ч / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Электротехнические материалы</b>			
<b>Тема 1.1. Классификация электротехнических материалов</b>	Содержание учебного материала: Электрические характеристики электротехнических материалов (удельное электрическое сопротивление; диэлектрическая проницаемость; тангенс угла диэлектрических потерь; электрическая прочность). Тепловые характеристики электротехнических материалов (нагревостойкость; теплопроводность; тепловое расширение; холодостойкость). Механические свойства электротехнических материалов (прочность; пластичность; упругость; хрупкость; вязкость; твердость; усталость). Физико-химические характеристики электротехнических материалов.	4/4	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	2/2	
	1. Изучение свойств конструкционных и электротехнических материалов	2/2	
<b>Тема 1.2. Электрические характеристики электротехнических материалов</b>	Электрические характеристики проводниковых материалов (удельная объемная проводимость, удельное объемное сопротивление, температурный коэффициент удельного сопротивления), их физический смысл, единицы измерения. Факторы, влияющие на электрические характеристики проводниковых материалов. Физические процессы, происходящие в диэлектриках, помещенных в электрическое поле.	4/4	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	2/2	
	1. Изучение факторов, влияющих на электрические характеристики проводниковых материалов	2/2	
<b>Тема 1.3. Диэлектрические материалы</b>	Содержание учебного материала: Общие сведения о диэлектрических материалах и изделиях. Классификация свойства и характеристики диэлектриков. Твердые органические и неорганические материалы. Полимеризационные	4/4	

	<p>поликонденсационные материалы Назначение, виды и свойства полимеров. Классификация полимеров; способы получения полимеров; и их применение. Лаки. Эмали. Компаунды</p>	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	8/8
	1. Изучение свойств твердых диэлектриков	2/2
	2. Изучение свойств жидких диэлектриков	2/2
	3. Изучение свойств газообразных диэлектриков	2/2
	4. Проверка электрической прочности электроизоляционных изделий.	2/2
<b>Тема 1.4. Волокнистые электроизоляционные материалы. Лаки, эмали, компаунды</b>	<p>Виды волокон, применяемых в качестве электроизоляционных материалов. Воскообразные диэлектрики, применяемые для пропитки волокнистых диэлектриков. Состав и классификация лаков и эмалей. Требования, предъявляемые к лаковым основам, растворителям, пигментам. Основные характеристики лаков и эмалей. Состав, классификация и назначение компаундов</p>	4/4
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	4/4
	1.Определение состава и назначение компаундов	2/2
	2. Изучение особенностей конструкции керамических и стеклянных изоляторов	2/2
<b>Тема 1.5. Проводниковые материалы</b>	<p>Содержание учебного материала: Общие сведения о проводниках. Физическая природа электропроводности металлов. Проводниковые материалы: Общие сведения о проводниковых материалах и изделиях; Классификация проводниковых материалов; основные свойства и характеристики. Чистые металлы и сплавы, обладающие высокой проводимостью: Назначение, виды и свойства меди, алюминия, железа и их сплавов. Сплавы, обладающие высоким сопротивлением: Основные свойства резистивных материалов (манганина, константана, нихрома) и пленочных резистивных материалов. Применение.</p>	4/4
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	2/2
	1.Изучение свойств проводниковых материалов	2/2
<b>Тема 1.6. Полупроводниковые материалы</b>	<p>Содержание учебного материала:Общие сведения о полупроводниковых материалах и изделиях; определение; свойства; факторы, влияющие на изменение проводимости полупроводников. Простые и сложные полупроводники: Назначение, виды и свойства полупроводников. Кристаллическая решетка; методы получения; основные характеристики; применение.</p>	4/4
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	6/6
	1. Изучение свойств простых полупроводниковых материалов	2/2

	2. Определение типа проводимости полупроводников	
	3.Изучение сущности вентильного эффекта, возникающего при контакте полупроводников с разным типом проводимости.	2/2
	4.Определение параметров полупроводникового транзистора по его вольтамперным характеристикам	2/2
<b>Тема 1.7. Магнитные материалы</b>	Классификация веществ по магнитным свойствам.. Основные параметры и характеристики магнитных материалов: кривые намагничивания, виды магнитной проницаемости, петля гистерезиса. Виды магнитных потерь. Ферромагнетики и ферромагнетики. Магнитомягкие материалы и их классификация. Структура и свойства ферритов. Магнитные сплавы и ферриты. Постоянные магниты и области их применение.	4/4
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	4/4
	1. Изучение свойств магнитотвердых материалов	2/2
	2.Изучение свойств магнитомягких материалов	2/2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> выполнение домашних заданий по разделу 1 <b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b> Параметры проводников и диэлектриков в электрическом поле .Ферромагнитные материалы их свойства и применение.	2
<b>Раздел 2. Электромонтажные изделия и работы</b>		
<b>Тема 2.1. Электромонтажные материалы и изделия.</b>	Пайка; припой; состав припоев. Флюсы; требования, предъявляемые к флюсам; состав флюсов. Наименование, маркировка, свойства обрабатываемого материала. Сведения об электромонтажных изделиях (провода, кабели, электрорадиоэлементы)	4/4
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	4/4
	1. Изучение характеристик различных типов кабелей	2/2
	2. Электромонтажные работы на макетах с использованием электроматериалов.	2/2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> выполнение домашних заданий по разделу 2 <b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b>	2
<b>Промежуточная аттестация</b>		18
<b>Всего:</b>		86/64



### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебной лаборатории электротехники №114 Белгородская область, Белгородский район, ул. Вавилова, д.10

Оборудование учебной лаборатории:

Специализированная мебель, доска настенная, Проектор, Экран, Колонки, Доска, Стенд «в помощь студенту»: «НТЦ – 08.47.1 Электромонтажный комплекс», «Панель НТЦ – 08.47.1/01 Ввод и диагностика неисправностей трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором», «Панель НТЦ – 08.74.1/02-1/03 Электромонтаж и эксплуатация открытой и скрытой проводки», «Панель НТЦ – 08.47.1/04 Электромонтаж и наладка магнитных пускателей и эксплуатации компонентов аппаратной части комплекта», «Панель НТЦ – 08.47.1/04 Набор соединений, электрических кабелей и метизов», Стенд НТЦ – 09.11 «Основы автоматизации», стенд «НТЦ – 10.10 Электроснабжение промышленных предприятий», «Электротехника и основы электроники»

Помещение для самостоятельной работы (библиотека, читальный зал с выходом в Интернет). Белгородская область, Белгородский район, ул. Студенческая, д.1

Оборудование:

Специализированная мебель; комплект компьютерной техники в сборе (системный блок: Asus P4BGL-MX\Intel Celeron, 1715 MHz\256 Мб PC2700 DDR SDRAM\ST320014A (20 Гб, 5400 RPM, Ultra-ATA/100)\ NEC CD-ROM CD-3002A\Intel(R) 82845G/GL/GE/PE/GV Graphics Controller, монитор: Proview 777(N) / 786(N) [17" CRT], клавиатура, мышь.); Foxconn G31MVP/G31MXP\Dual Core Intel Pentium E2200\1 Гб DDR2-800 DDR2 SDRAM\MAXTOR STM3160215A (160 Гб, 7200 RPM, Ultra-ATA/100)\Optiarc DVD RW AD-7243S\Intel GMA 3100 монитор: acer v193w [19"], клавиатура, мышь.) с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ; настенный плазменный телевизор SAMSUNG PS50C450B1 Black HD (диагональ 127 см); аудио-видео кабель HDMI

#### Лицензионное программное обеспечение

- Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор № УТУЦ/7873/2.1.22.1832 от 03.11.2022) - 522 лицензия. Срок действия лицензии – 1 год.
- МойОфис Образование free бессрочная для СПО.
- Отечественное офисное программное обеспечение "Р7-офис Десктоп». Сублицензионный договор на российское офисное программное обеспечение для учебных целей №4 от 11.06.2020. Срок действия лицензии – бессрочно.
- MS Windows WinStrtr 7 Acadm Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно.
- MS Windows Pro 7 RUS Upgrd OPL NL Acadm. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно.
- MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acadm. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно.
- Office 2016 Russian OLP NL Academic Edition сублицензионный договор № 31705082005 от 05.05.2017. Срок действия лицензии – бессрочно.
- Office 2016 Russian OLP NL Academic Edition сублицензионный контракт № 5 от 04.05.2017. Срок действия лицензии – бессрочно.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

##### Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе не менее одного издания и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список дополнен дополнительными источниками.

### **3.2.1. Основные печатные издания**

1. Электротехнические и конструкционные материалы: учеб.пособие для студ. учреждений сред. проф. образования /А.С. Воробьев, В.Н. Бородулин, В.М. Матюнин и др.; под ред. В. А. Филикова. – 7-е изд., испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2018.

2. Журавлёва Л.В. Основы электроматериаловедения: Учебник для СПО. – М.: Академия, 2020

### **3.2.2 Основные электронные издания и электронные ресурсы**

1. Тимофеев, И. А. Электротехнические материалы и изделия: учебное пособие для спо / И. А. Тимофеев. — Санкт-Петербург Лань, 2021. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-6836-2.

2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153639>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **Периодические издания**

1. Достижения науки и техники АПК.
2. Механизация и электрификация сельского хозяйства.
3. Сельский механизатор.
4. Техника и оборудование для села.
5. Электричество.

### **Интернет - ресурсы**

1. <http://lib.belgau.edu.ru> - ЭБ Белгородского ГАУ
2. <http://znanium.com> – ЭБС «Знаниум»
3. <http://e.lanbook.com> – ЭБС «Лань»
4. <http://ebs.rgazu.ru> – ЭБС «AgriLib».

### **3.2.3 Дополнительные источники**

1.Справочник по электротехническим материалам: В 3-х томах, Т1 / под ред. Ю.В. Корицкого, В.В. Пасынкова, Б.М. Тареева. – М.: Энергоатомиздат, 2018

2. Журавлева Л. В. Электроматериаловедение: Учеб.пособие для сред. проф. образования. – М.: ПрофОбрИздат, 2018.

3.Пасынков В. В., Сорокин В. С. Материалы электронной техники: Учебник. – СПб.: Издательство «Лань», 2018.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<b>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины</b>		
<p>Общие сведения о строении материалов;</p> <p>Общие сведения о полупроводниковых, проводниковых, диэлектрических и магнитных материалах и изделиях;</p> <p>Назначение, виды и свойства материалов;</p> <p>Сведения об электромонтажных изделиях;</p> <p>Наименование, маркировку, свойства обрабатываемого материала..</p>	<p>«<b>Отлично</b>» - Полнота продемонстрированных знаний и умение применять их при выполнении практических и лабораторных работ</p> <p>«<b>Хорошо</b>» –Соответствие знаний и умений при выполнении практических и лабораторных работ</p> <p>«<b>Удовлетворительно</b>» –Неполное соответствие знаниям и умениям при выполнении практических и лабораторных работ</p> <p>«<b>Неудовлетворительно</b>» – Несоответствие знаниям и умениям при выполнении практических и лабораторных работ</p>	<p>Устный опрос, Комплект РГР, комплект задач, контрольная работа.</p>
<b>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины</b>		
<p>Использовать электротехнические материалы, применяемые в комплектующих изделиях, электрических машинах, электрооборудовании;</p> <p>Использовать методы оценки основных свойств электротехнических материалов</p>	<p>«<b>Отлично</b>» - Полнота продемонстрированных знаний и умение применять их при выполнении практических и лабораторных работ</p> <p>«<b>Хорошо</b>» –Соответствие знаний и умений при выполнении практических и лабораторных работ</p> <p>«<b>Удовлетворительно</b>» –Неполное соответствие знаниям и умениям при выполнении практических и лабораторных работ</p> <p>«<b>Неудовлетворительно</b>» – Несоответствие знаниям и умениям при выполнении практических и лабораторных работ</p>	<p>Устный опрос, Комплект РГР, комплект задач, контрольная работа.</p>