

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Брянский государственный аграрный университет»



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
и цифровизации

А.В. Кубышкина

11.05.2022 г.

**Электротехнические и конструкционные материалы**

(Наименование дисциплины)

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой Электроэнергетики и электротехнологий

Направление подготовки **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**  
Профиль **Автоматизация технологических процессов и производств**


Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **Очная, заочная**

Общая трудоемкость **4 з.е.**

Брянская область  
2022

Программу составил(и):

  
\_\_\_\_\_ ст. преподаватель Кирдищев Д.В.

Рецензент(ы):

 \_\_\_\_\_ Мелик М.А.

Рабочая программа дисциплины

\_\_\_\_\_ Электротехнические и конструкционные материалы

разработана в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки  
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденным  
приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г.  
№730

составлена на основании учебного плана 2022 года набора

Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и  
производств

Профиль Автоматизация технологических процессов и производств

утвержденного Учёным советом вуза от 11.05.2022 г. протокол № 10

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматики, физики и математики

Протокол от 11.05.2022 г. № 10

Зав. кафедрой



Безук В.А.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью освоения дисциплины является ознакомление с базовыми понятиями материаловедения, основными конструкционными и инструментальными материалами и способами их обработки.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Блок ОПОП ВО: Б1.В.08

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для успешного освоения дисциплины слушателю необходимо:

владеть базовыми знаниями математических и естественнонаучных дисциплин и дисциплин общепрофессионального цикла в объеме, необходимом для использования в профессиональной деятельности основных законов соответствующих наук, разработанных в них подходов, методов и результатов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: Теоретические основы электротехники, электроника и электротехника, электрические измерения, электрические машины.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Достижения планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины.

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
профессиональные компетенции, установленные образовательной организацией		
ПКС-2 Способен обеспечивать производственно-технологическое сопровождение средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики	ПКС-2.1 Способен разрабатывать практические мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством	<b>Знать:</b> основные мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством <b>Уметь:</b> разрабатывать практические мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации <b>Владеть:</b> способностью разрабатывать практические мероприятия по совершенствованию систем управления изготовлением продукции.

**Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:** в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП.

#### 4. Распределение часов дисциплины по семестрам(очная форма)

Вид занятий	1		2		3		4		5		6		7		8		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции					32	32											32	32
Лабораторные					32	32											32	32
Практические					16	16											16	16
КСР					2	2											2	2
Консультация перед экзаменом					1	1											1	1
Прием экзамена					0,25	0,25											0,25	0,25
Прием зачета																		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)					100	100											100	100
Сам. работа					44	44											44	44
Контроль					16,75	16,75											16,75	16,7
Итого					144	144											144	144

#### Распределение часов дисциплины по курсам (заочная форма)

Вид занятий	1		2		3		4		5		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции			2	2	4	4					6	6
Лабораторные			2	2	4	4					6	6
Практические												
КСР												
Консультация перед экзаменом					1	1					1	1
Прием экзамена					0,25	0,25					0,25	0,25
Прием зачета												
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)												
Сам. работа			32	32	92	92					128	128
Контроль					6,75	6,75					6,75	6,75
Итого			36	36	108	108					144	144

## СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (очная форма)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Компетенции
	Раздел 1. Проводниковые материалы			
1.1	Электротехнические материалы в электрических двигателях. /Пр/	3	4	ПКС-2.1
1.2	Электротехнические материалы, применяемые в магнитных пускателях. /Пр/	3	4	ПКС-2.1
1.3	Освоение способов создания электрического контакта в процессе соединения проводов. /Пр/	3	4	ПКС-2.1
1.4	Изучение материалов установочных проводов и силовых кабелей. /Пр/	3	2	ПКС-2.1
1.5	Введение в предмет /Лек/	3	4	ПКС-2.1
1.6	Проводниковые материалы /Лек/	3	4	ПКС-2.1
1.7	Сверхпроводники и криопроводники, материалы высокого сопротивления /Лек/	3	4	ПКС-2.1
1.8	Припой и флюсы. Способы пайки /Лек/	3	4	ПКС-2.1
1.9	Определение температурного коэффициента сопротивления /Лаб/	3	4	ПКС-2.1
1.13	Измерение сопротивлений и определение удельных сопротивлений проводников /Лаб/	3	4	ПКС-2.1
	Исследование электрических свойств проводниковых материалов. /Лаб/	3	4	ПКС-2.1
	Раздел 2. Электроизоляционные материалы			
2.1	Физика электроизоляционных материалов /Лек/	3	4	ПКС-2.1
2.2	Определение диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь изоляционных материалов /Лаб/	3	4	ПКС-2.1
2.3	Снятие поляризационной характеристики диэлектрика и её зависимости от температуры. /Лаб/	3	4	ПКС-2.1
2.4	Изучение диэлектрической абсорбции диэлектриков. /Пр/	3	2	ПКС-2.1
	Раздел 3. Магнитные материалы			
3.1	Магнитные материалы /Лек/	3	4	ПКС-2.1
3.2	Снятие петли гистерезиса ферромагнитного материала с помощью осциллографа и построение основной кривой намагничивания / Лаб /	3	4	ПКС-2.1
3.3	Снятие петли гистерезиса ферромагнитного материала с помощью осциллографа и определение точки Кюри / Лаб /	3	4	ПКС-2.1
3.4	Снятие начальной кривой намагничивания ферромагнитных материалов и определение магнитной проницаемости / Лаб /	3	2	ПКС-2.1

3.5	Исследование свойств магнитных материалов. /Пр/	3	2	ПКС-2.1
	Раздел 4. Полупроводниковые материалы			
4.1	Полупроводниковые материалы. /Лек/	3	4	ПКС-2.1
	Раздел 5. Конструкционные материалы	3		
5.1	Конструкционные материалы /Лек/	3	4	ПКС-2.1
	Основы виды термической обработки/Ср/	3	10	ПКС-2.1
	Углеродистые стали. /Ср/	3	10	ПКС-2.1
	Чугуны/Ср/	3	10	ПКС-2.1
	Легированные стали/Ср/	3	10	ПКС-2.1
	Цветные металлы и сплавы на их основе. /Ср/	3	4	ПКС-2.1
	Контроль /К/	3	16,75	ПКС-2.1
	Консультация перед экзаменом/К/	3	1	ПКС-2.1
	Контактная работа при приеме экзамена/К/	3	0,25	ПКС-2.1

### СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (заочная форма)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часов	Компетенции
	Раздел 1. Проводниковые материалы			
1.1	Введение в предмет /Лек/	2	2	ПКС-2.1
1.2	Определение температурного коэффициента сопротивления /Лаб/	2	2	ПКС-2.1
1.3	Освоение способов создания электрического контакта в процессе соединения проводов. /Ср/	2	4	ПКС-2.1
1.4	Изучение материалов установочных проводов и силовых кабелей. /Ср/	2	4	ПКС-2.1
1.5	Проводниковые материалы /Ср/	2	4	ПКС-2.1
1.6	Сверхпроводники и криопроводники, материалы высокого сопротивления /Ср/	2	4	ПКС-2.1
1.7	Припой и флюсы. Способы пайки /Ср/	2	4	ПКС-2.1
1.8	Электротехнические материалы в электрических двигателях. /Ср/	2	4	ПКС-2.1

1.9	Электротехнические материалы, применяемые в магнитных пускателях. /Ср/	2	4	ПКС-2.1
1.10	Измерение сопротивлений и определение удельных сопротивлений проводников /Ср/	2	2	ПКС-2.1
1.11	Исследование электрических свойств проводниковых материалов. /Ср/	2	2	ПКС-2.1
	Раздел 2. Электроизоляционные материалы			
2.1	Физика электроизоляционных материалов /Лек/	3	4	ПКС-2.1
2.2	Определение диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь изоляционных материалов /Лаб/	3	4	ПКС-2.1
2.3	Снятие поляризационной характеристики диэлектрика и её зависимости от температуры. /Ср/	3	10	ПКС-2.1
2.4	Изучение диэлектрической абсорбции диэлектриков. /Ср/	3	10	ПКС-2.1
	Раздел 3. Магнитные материалы			
3.1	Магнитные материалы /Ср/	3	10	ПКС-2.1
3.2	Снятие петли гистерезиса ферромагнитного материала с помощью осциллографа и построение основной кривой намагничивания /Ср/	3	10	ПКС-2.1
3.3	Снятие петли гистерезиса ферромагнитного материала с помощью осциллографа и определение точки Кюри /Ср/	3	10	ПКС-2.1
3.4	Снятие начальной кривой намагничивания ферромагнитных материалов и определение магнитной проницаемости /Ср/	3	10	ПКС-2.1
3.5	Исследование свойств магнитных материалов. /Ср/	3	10	ПКС-2.1
	Раздел 4. Полупроводниковые материалы			
4.1	Полупроводниковые материалы. /Ср/	3	10	ПКС-2.1
	Раздел 5. Конструкционные материалы	3		
5.1	Конструкционные материалы /Ср/	3	12	ПКС-2.1
	Контроль /К/	3	6.75	ПКС-2.1
	Консультация перед экзаменом/К/	3	1	ПКС-2.1
	Контактная работа при приеме экзамена/К/	3	0,25	ПКС-2.1

Реализация программы предполагает использование традиционной, активной и интерактивной форм обучения на лекционных и практических занятиях.

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### Приложение №1

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
Л 1.1	Угольников, А. В.	Угольников, А. В. Электротехническое материаловедение : учебное пособие / А. В. Угольников. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 85 с. — ISBN 978-5-4497-0021-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/82234.html">https://www.iprbookshop.ru/82234.html</a> (дата обращения: 07.07.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <a href="https://doi.org/10.23682/82234">https://doi.org/10.23682/82234</a>	Саратов : Ай Пи Ар Медиа	ЭБС
Л 1.2	Мороз, Н. К.	Мороз, Н. К. Электротехническое материаловедение : учебник / Н. К. Мороз. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 148 с. — ISBN 978-5-9729-0390-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/98357.html">https://www.iprbookshop.ru/98357.html</a> (дата обращения: 07.07.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	— Москва, Вологда : Инфра-Инженерия	ЭБС



Л 1.3	Е. В. Шопина, А. А. Стативко	<p>Электротехническое и конструкционное материаловедение : учебное пособие по курсу «Электротехническое и конструкционное материаловедение» для студентов дневной формы обучения направления подготовки 140400.62 - Электроэнергетика и электротехника / составители Е. В. Шопина, А. А. Стативко. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011. — 123 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/28422.html">https://www.iprbookshop.ru/28422.html</a> (дата обращения: 07.07.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей</p>	Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова	ЭБС
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
Л 2.1	Целебровский, Ю. В	<p>Целебровский, Ю. В. Электротехническое материаловедение. Сборник практических заданий : учебное пособие / Ю. В. Целебровский, Н. А. Черненко. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. — 147 с. — ISBN 978-5-7782-2895-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/91594.html">https://www.iprbookshop.ru/91594.html</a> (дата обращения: 07.07.2021). — Режим доступа: для авторизир.</p>	Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет	ЭБС

Л 2.2	Музылева, И. В	Музылева, И. В. Электротехническое и конструкционное материаловедение. Диэлектрические материалы и их применение : учебное пособие для СПО / И. В. Музылева, Т. В. Синюкова. — 2-е изд. — Липецк, Саратов : Липецкий государственный технический университет, Профобразование, 2019. — 64 с. — ISBN 978-5- 88247-933-5, 978-5-4488-0285-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/85996.html">https://www.iprbookshop.ru/85996.html</a> (дата обращения: 07.07.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <a href="https://doi.org/10.23682/85996">https://doi.org/10.23682/85996</a>	Липецк, Саратов : Липецкий государственный технический университет	ЭБС
<b>6.1.3. Методические издания</b>				
Л 3.1	Маркарянц Л.М. Кирдищев Д.В.	Электротехническое материаловедение: Учебно- методическое пособие для проведения лабораторных работ <a href="http://www.bgsha.com/ru/book/113717/">http://www.bgsha.com/ru/book/113717/</a>	Брянск. Издательство Брянского ГАУ, 2015.-73с.	ЭБС
Л 3.2	Маркарянц Л.М. Кирдищев Д.В.	Электротехническое материаловедение: Учебно- методическое пособие для проведения практических работ <a href="http://www.bgsha.com/ru/book/113718/">http://www.bgsha.com/ru/book/113718/</a>	Брянск. Издательство Брянского ГАУ, 2015.-38с.	ЭБС
Л 3.3	Маркарянц Л.М. Кирдищев Д.В.	Электротехническое материаловедение: Учебно- методическое пособие для выполнения самостоятельных работ для студентов. <a href="http://www.bgsha.com/ru/book/113719/">http://www.bgsha.com/ru/book/113719/</a>	Брянск: Издательство Брянского ГАУ, 2015. - 19 с.	ЭБС

## 6.2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Компьютерная информационно-правовая система «КонсультантПлюс»

Профессиональная справочная система «Техэксперт»

Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования  
<http://fgosvo.ru/>

Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании"  
<http://www.ict.edu.ru/>

Web of Science Core Collection политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://www.webofscience.com>  
 Полнотекстовый архив «Национальный Электронно-Информационный Консорциум» (НЭИКОН) <https://neicon.ru/>  
 Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com/>

### 6.3. Перечень программного обеспечения

ОС Windows 7 (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.  
 ОС Windows 10 (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.  
 MS Office std 2013 (контракт 172 от 28.12.2014 с ООО АЛЬТА плюс) Срок действия лицензии – бессрочно.  
 Офисный пакет MS Office std 2016 (Договор Tr000128244 от 12.12.2016 с АО СофтЛайн Трейд) Срок действия лицензии – бессрочно.  
 PDF24 Creator (Работа с pdf файлами, geek Software GmbH). Свободно распространяемое ПО.  
 Foxit Reader (Просмотр документов, бесплатная версия, Foxit Software Inc). Свободно распространяемое ПО.  
 Консультант Плюс (справочно-правовая система) (Гос. контракт №41 от 30.03.2018 с ООО Альянс) Срок действия лицензии – бессрочно.  
 Техэксперт (справочная система нормативно-технической и нормативно-правовой информации) (Контракт 120 от 30.07.2015 с ООО Техэксперт) Срок действия лицензии – бессрочно.  
 КОМПАС-3D Viewer V13 SP1 (ЗАО АСКОН). Свободно распространяемое ПО.

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа – 226                  Специализированная мебель на 30 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя, укомплектованное учебными и техническими средствами для представления информации, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Проекционное оборудование: Компьютер с выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде, проектор, экран.</p>
<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа – 227 Лаборатория электрических измерений и электротехнического материаловедения                  Специализированная мебель на 24 посадочных места, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя, укомплектованное учебными и техническими средствами для представления информации.                  Лабораторные стенды: НТЦ-05 «Электротехнические материалы»; НТЦ-05.08 «Электрические измерения с МПСО»; «Электрические измерения»; «Электротехнические и конструкционные материалы».</p>
<p>Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – 230                  Специализированная мебель на 24 посадочных места, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя.                  Компьютерный класс с ЭВМ: 12 рабочих мест с компьютерами, выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде.                  ОС Windows XP (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.                  Open Office Org 4.1.3 (Свободно распространяемое ПО)                  КОМПАС 3D v.12 LT (Разрешена для обучения и ознакомления)                  Microsoft Visual Studio 2010 Ultimate (Контракт 142 от 16.11.2015)                  Microsoft Office Access 2007 (Контракт 142 от 16.11.2015)</p>

<p><i>Ramus Educational (Разрешена для обучения и ознакомления)</i>  <i>AutoCAD 2010 – Русский (Серийный № 351-79545770, сетевая лицензия)</i>  <i>Foxit Reader Версия: 9.1.0.5096 (Свободно распространяемое ПО)</i>  <i>WinDjView (свободно распространяемая)</i>  <i>Peazip (свободно распространяемая)</i>  <i>TRACE MODE 6 (для ознакомления и учебных целей)</i>  <i>Audit Testdesk</i>  <i>Microsoft Visio профессиональный 2010 (Контракт 142 от 16.11.2015)</i></p>
<p><i>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – 001а</i>  <i>Специализированная мебель и технические средства, тиски, заточной станок, паяльные станции АТР-4204, наборы слесарного инструмента, контрольно-измерительные приборы. Вольтметр В7-37, генератор ГЗ-56, осциллограф С-12-22, потенциометр К-48, прибор Морион, тиски поворотные, сварочный аппарат; мегаомметры Е6-24, Ф4-101..</i></p>
<p><i>Помещение для самостоятельной работы – 223</i>  <i>Специализированная мебель на 26 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя, укомплектованное учебными и техническими средствами для представления информации, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Проекционное оборудование: Компьютер с выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде, проектор, экран.</i>  <i>Компьютерный класс с ЭВМ: 12 рабочих мест с компьютерами, выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде.</i>  <i>ОС Windows XP (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.</i>  <i>Open Office Org 4.1.3 (Свободно распространяемое ПО)</i>  <i>КОМПАС 3D v.12 LT (Разрешена для обучения и ознакомления)</i>  <i>КЕВ Combivis (Разрешена для обучения и ознакомления)</i>  <i>3S Software CoDeSys (Разрешена для обучения и ознакомления)</i>  <i>NI Multisim 10.1 (Серийный № M72X87898)</i>  <i>Franklin Software ProView (Разрешена для обучения и ознакомления)</i>  <i>Загрузчик СУ-МК(Разрешена для обучения и ознакомления)</i>  <i>Microsoft Visual Studio 2010 Ultimate (Контракт 142 от 16.11.2015)</i>  <i>MATLAB R2009a (Лицензия 341083D-01 от 03.02.2008, сетевая лицензия)</i>  <i>Microsoft Office Access 2007 (Контракт 142 от 16.11.2015)</i>  <i>Ramus Educational (Разрешена для обучения и ознакомления)</i>  <i>Owen Processor Manager (Свободно распространяемое ПО)</i>  <i>GX IEC Developer 7.03 (Серийный № 923-420125508)</i>  <i>GT Works 2 (Серийный № 970-279817410)</i>  <i>AutoCAD 2010 – Русский (Серийный № 351-79545770, сетевая лицензия)</i>  <i>Owen Logic (Свободно распространяемое ПО)</i>  <i>ABBYY FineReader 11 Professional Edition (сетевая лицензия 4 рабочих станции)</i>  <i>Foxit Reader Версия: 9.1.0.5096 (Свободно распространяемое ПО)</i>  <i>WinDjView (свободно распространяемая)</i>  <i>Peazip (свободно распространяемая)</i>  <i>TRACE MODE 6 (для ознакомления и учебных целей)</i>  <i>Audit Testdesk</i>  <i>Microsoft Visio профессиональный 2010 (Контракт 142 от 16.11.2015)</i></p>

## **8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ**

- для слепых и слабовидящих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

- для глухих и слабослышащих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
  - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
  - экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
  - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
  - в печатной форме увеличенным шрифтом;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.

- для глухих и слабослышащих:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа.

- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:
  - электронно-оптическое устройство доступа к информации для лиц с ОВЗ предназначено для чтения и просмотра изображений людьми с ослабленным зрением.

- специализированный программно-технический комплекс для слабовидящих.  
(аудитория 1-203)

- для глухих и слабослышащих:
  - автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
  - акустический усилитель и колонки;
  - индивидуальные системы усиления звука
  - «ELEGANT-R» приемник 1-сторонней связи в диапазоне 863-865 МГц
  - «ELEGANT-T» передатчик
  - «Easy speak» - индукционная петля в пластиковой оплетке для беспроводного подключения устройства к слуховому аппарату слабослышащего
  - Микрофон петличный (863-865 МГц), Hengda
  - Микрофон с оголовьем (863-865 МГц)
  - групповые системы усиления звука
  - Портативная установка беспроводной передачи информации .
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
  - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

**Электротехнические и конструкционные материалы**

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль Автоматизация технологических процессов и производств

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

Брянская область  
2022

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль Автоматизация технологических процессов и производств

Дисциплина: Электротехнические и конструкционные материалы

Форма промежуточной аттестации: экзамен

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

### 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной ОПОП ВО.

Изучение дисциплины «Электротехническое конструкционное материаловедение»

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
профессиональные компетенции, установленные образовательной организацией		
ПКС-2 Способен обеспечивать производственно-технологическое сопровождение средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики	ПКС-2.1 Способен разрабатывать практические мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством	<b>Знать:</b> З1 основные мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством <b>Уметь:</b> У1 разрабатывать практические мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации <b>Владеть:</b> Н1 способностью разрабатывать практические мероприятия по совершенствованию систем управления изготовлением продукции.

2.2. Процесс формирования компетенций по дисциплине «Электротехнические и конструкционные материалы»

№ раздела	Наименование раздела	ПКС-2.1		
		З1	У1	Н1
1	Раздел 1. Проводниковые материалы	+	+	+
2	Раздел 2. Электроизоляционные материалы	+	+	+
3	Раздел 3. Магнитные материалы	+	+	+
4	Раздел 4. Полупроводниковые материалы	+	+	+
5	Раздел 5. Конструкционные материалы	+	+	+

Сокращение:

З - знание; У - умение; Н - навыки.

### 2.3. Структура компетенций по дисциплине (наименование дисциплины)



**ПКС-2** Способен обеспечивать производственно-технологическое сопровождение средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики

Знать (З1)		Уметь (У1)		Владеть (Н1)	
<b>З1</b> основные мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством	Лекции (самостоятельная работа) разделов 1,2,3,4,5	<b>У1</b> разрабатывать практические мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации	Практические и лабораторные работы разделов 1,2,3,4,5	<b>Н1</b> способностью разрабатывать практические мероприятия по совершенствованию систем управления изготовлением продукции.	Практические работы разделов 1,2,3,4,5

### 3. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ И ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

#### 3.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации дисциплины

#### Карта оценочных средств промежуточной аттестации дисциплины, проводимой в форме экзамена

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы)	Контролируемые компетенции	Оценочное средство (№ вопроса)
1	Раздел 1. Проводниковые материалы	<p>Электротехнические материалы в электрических двигателях.</p> <p>Электротехнические материалы, применяемые в магнитных пускателях.</p> <p>Освоение способов создания электрического контакта в процессе соединения проводов.</p> <p>Изучение материалов установочных проводов и силовых кабелей.</p> <p>Введение в предмет Проводниковые материалы</p> <p>Сверхпроводники и криопроводники, материалы высокого сопротивления</p> <p>Припой и флюсы. Способы пайки</p> <p>Определение температурного коэффициента сопротивления</p> <p>Измерение сопротивлений и определение удельных сопротивлений проводников</p> <p>Исследование электрических свойств проводниковых материалов.</p>	ПКС-2.1	1,2,5,7,8,11,12,13
2.	Раздел 2. Электроизоляционные материалы	<p>Физика электроизоляционных материалов</p> <p>Определение диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь изоляционных материалов</p> <p>Снятие поляризационной характеристики диэлектрика и её зависимости от температуры.</p>	ПКС-2.1	3,4,6,9,14,15,16,17,18,19-34, 36,38,40,42,44

		Изучение диэлектрической абсорбции диэлектриков.		
3	Раздел 3. Магнитные материалы	Магнитные материалы Снятие петли гистерезиса ферромагнитного материала с помощью осциллографа и построение основной кривой намагничивания Снятие петли гистерезиса ферромагнитного материала с помощью осциллографа и определение точки Кюри Снятие начальной кривой намагничивания ферромагнитных материалов и определение магнитной проницаемости Исследование свойств магнитных материалов. /	ПКС-2.1	35,37,39,41,43
4	Раздел 4. Полупроводниковые материалы	Полупроводниковые материалы.	ПКС-2.1	50
5	Раздел 5. Конструкционные материалы	Конструкционные материалы Основы виды термической обработки/ Углеродистые стали. Чугуны Легированные стали Цветные металлы и сплавы на их основе.	ПКС-2.1	45-49

### Перечень вопросов к экзамену по дисциплине

1. Влияние климатических условий на свойства электроизоляционных материалов.
2. Классификация проводниковых материалов. Основные величины, характеризующие качество металлических проводников.
3. Какие физико-химические и механические свойства диэлектриков необходимо учитывать при эксплуатации материалов? Какие из этих свойств являются специфическими для диэлектриков?
4. Химическая стойкость диэлектриков.
5. Характеристика свойств основных материалов высокой проводимости (медь, бронза, латунь, алюминий, железо). Какие требования предъявляются к таким материалам?
6. Тропикостойкость электроизоляционных материалов.
7. Медные и алюминиевые сплавы. Область их применения, сравнительная оценка их свойств.
8. Сплавы высокого сопротивления, требования к ним, основные характеристики и область применения. Чем определяется различное применение этих сплавов?
9. Основные пропиточные материалы. Для каких целей они применяются? От чего зависят качество и надежность пропиточной изоляции?
10. Важнейшие материалы, применяемые для изготовления термодар. Их свойства, характеристики и область применения.

11. Электроизоляционные лаки. Из чего изготавливаются и для каких целей применяются?
12. Явление сверхпроводимости и возможности его практического использования. Важнейшие виды сверхпроводниковых материалов и их характеристики.
13. Основные припои и флюсы применяемые при пайке металлических частей. Назовите область применения основных марок легкоплавких припоев.
14. Процесс поляризации диэлектрика. Как количественно оценивается поляризация?
15. Основные типы лакотканей и область их применения.
16. Связь между электрическим смещением и напряженностью электрического поля?  
Диэлектрическая проницаемость, электрическая постоянная.
17. Основные электрические и физико-механические свойства электроизоляционной бумаги, картона и фибры. Каковы их особенности и область применения?
18. Основные виды поляризации диэлектриков, опишите особенности электронной поляризации.
19. Отличие текстолита от гетинакса. Сравните их электрические и механические свойства, укажите достоинства, недостатки и область применения.
20. Особенности ионной и дипольной поляризации.
21. Свойства и область применения полиэтилена и полихлорвинила.
22. Процесс спонтанной поляризации. Зависимость диэлектрической проницаемости от температуры и напряженности электрического поля.
23. В чем отличие слоистых пластиков на основе стекловолокон от слоистых пластиков на основе бумаги и органических волокон и тканей?
24. Относительная диэлектрическая проницаемость. Является ли она константой материала.
25. Состав, свойства и области применения в электроизоляционной технике резины, эбонита и эскапона.
26. Природа электропроводности диэлектриков. Виды электропроводности диэлектриков.
27. Какие материалы называются керамическими? Укажите важнейшие типы электрокерамических материалов и области их применения в электротехнике.
28. Электропроводность газов. Физические процессы в газах при действии электрического поля.
29. Отличие по области применения и свойствам между изоляторами из электротехнического фарфора и стекла?
30. Электропроводность жидких диэлектриков.
31. Слюда и их свойства. Перечислите материалы, изготавливаемые из слюды, область их применения.
32. Нагревостойкость электроизоляционных материалов. Перечислите классы нагревостойкости электрической изоляции и укажите по два материала, относящихся к каждому классу.
33. Основные синтетические электроизоляционные жидкости, их свойства и область применения в электротехнике.
34. Влияние повышения класса нагревостойкости диэлектрика на технико-экономические показатели электрооборудования. Обоснуйте свой ответ.
35. Классификация материалов в соответствии с их магнитными свойствами.
36. Практическое значение теплопроводности электроизоляционных материалов.
37. Ферромагнитные материалы и их магнитные свойства.
38. Влияние влажности на свойства электроизоляционных материалов. Как определяется влагопроницаемость диэлектриков?
39. Основные показатели свойств магнитных материалов.
40. Смачиваемость материалов. Как зависит смачиваемость от вида поляризации диэлектрика?
41. Механизмы возникновения магнитных потерь.
42. Электроизоляционные материалы, отличающиеся высокой гигроскопичностью.

43. Способы, уменьшающие магнитные потери в магнитных материалах.
44. Основные характеристики, оценивающие основные свойства диэлектриков. От каких факторов в сильной степени зависит механическая прочность диэлектриков?
45. Строение металлов и сплавы.
46. Какими характерными свойствами обладают металлы и сплавы.
47. Литье в песчано-глинистые формы, сущность способа, преимущества и недостатки, область применения.
48. Технология изготовления литейных форм.
49. Приведите пример маркировки и расшифруйте марку углеродистой стали: а) обыкновенного качества; б) качественной; в) высококачественной. Назовите область применения.
50. Основные характеристики и классификация полупроводниковых материалов

### Критерии оценки компетенций

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Электротехнические и конструкционные материалы» проводится в соответствии с Уставом Университета, Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов по программам ВО. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с рабочим учебным планом в форме экзамена. Студенты допускаются к зачету по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Знания, умения, навыки студента на экзамене оцениваются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

### Критерии оценки на экзамене

Результат	Критерии
«отлично», высокий уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов
«хорошо», повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
«удовлетвори тельно», пороговый уровень	Обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой
«неудовлетво рительно», уровень не сформирован	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

**3.2. Оценочные средства для проведения текущего контроля знаний по дисциплине**  
**Карта оценочных средств текущего контроля знаний по дисциплине**

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы)	Контролируемые компетенции	Другие оценочные средства**	
				Вид	Кол-во
1	Раздел 1. Проводниковые материалы	<p>Электротехнические материалы в электрических двигателях.</p> <p>Электротехнические материалы, применяемые в магнитных пускателях.</p> <p>Освоение способов создания электрического контакта в процессе соединения проводов.</p> <p>Изучение материалов установочных проводов и силовых кабелей.</p> <p>Введение в предмет Проводниковые материалы</p> <p>Сверхпроводники и криопроводники, материалы высокого сопротивления</p> <p>Припой и флюсы. Способы пайки</p> <p>Определение температурного коэффициента сопротивления</p> <p>Измерение сопротивлений и определение удельных сопротивлений проводников</p> <p>Исследование электрических свойств проводниковых материалов.</p>	ПКС-2.1	Опрос	1
2.	Раздел 2. Электроизоляционные материалы	<p>Физика электроизоляционных материалов</p> <p>Определение диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь изоляционных материалов</p> <p>Снятие поляризационной характеристики диэлектрика и её зависимости от температуры.</p> <p>Изучение диэлектрической абсорбции диэлектриков.</p>	ПКС-2.1	Опрос	1
3	Раздел 3. Магнитные материалы	<p>Магнитные материалы</p> <p>Снятие петли гистерезиса ферромагнитного материала с помощью осциллографа и построение основной кривой намагничивания /</p> <p>Снятие петли гистерезиса ферромагнитного материала с помощью осциллографа и определение точки Кюри</p> <p>Снятие начальной кривой намагничивания ферромагнитных материалов и определение магнитной проницаемости</p> <p>Исследование свойств</p>	ПКС-2.1	Опрос	1

		магнитных материалов.			
4	Раздел 4. Полупроводниковые материалы	Полупроводниковые материалы.	ПКС-2.1	Опрос	1
4	Раздел 5. Конструкционные материалы	Конструкционные материалы Основы виды термической обработки Углеродистые стали. Чугуны Легированные стали Цветные металлы и сплавы на их основе.	ПКС-2.1	Опрос	1

\*\* - устный опрос (индивидуальный, фронтальный, собеседование, диспут); контрольные письменные работы (диктант); устное тестирование; письменное тестирование; компьютерное тестирование; выполнение расчетно-графического задания; практическая работа; олимпиада; наблюдение (на производственной практике, оценка на рабочем месте); защита работ (ситуационные задания, реферат, статья, проект, ВКР, подбор задач, отчет, защита письменной работы, доклад по результатам самостоятельной работы и др.); защита портфолио; участие в деловых, ситуационных, имитационных играх и др.

**Тестовые задания для промежуточной аттестации и текущего контроля знаний студентов**

**Компетенция ПКС 2.1**

1. Чтобы оценить степень электропроводности того или иного материала, приходится определять:
  - A. Удельную электрическую проводимость;
  - B. Удельное электрическое сопротивление;
  - C. Электрическую прочность;
  - D. Все перечисленные характеристики.
  
2. У проводниковых и полупроводниковых материалов измеряют:
  - A. Удельное объемное сопротивление;
  - B. Удельное поверхностное сопротивление;
  - C. Общее удельное сопротивление;
  - D. Все перечисленные характеристики.
  
3. Удельное сопротивление электротехнических материалов зависит:
  - A. От площади образца материала;
  - B. От длины образца материала;
  - C. От температуры материала;
  - D. От характеристик, не перечисленных в предыдущих ответах.
  
4. Электрическая характеристика, позволяющая определить способность диэлектрика образовывать электрическую емкость:
  - A. Полярная ионизация;
  - B. Электронная поляризация;
  - C. Диэлектрическая проницаемость;
  - D. Тангенс угла диэлектрических потерь.
  
5. Увеличение тангенса угла диэлектрических потерь неполярного диэлектрика обусловлено:
  - A. Возрастанием тока проводимости диэлектрика;
  - B. Уменьшением тока проводимости диэлектрика;
  - C. Причиной, не перечисленной в предыдущих ответах.
  
6. У полупроводников и диэлектриков с повышением температуры сопротивление:
  - A. Уменьшается;
  - B. Увеличивается;
  - C. Не изменяется.
  
7. Диэлектрическая проницаемость позволяет определить:
  - A. Поляризацию диэлектрика;
  - B. Способность диэлектрика образовывать электрическую емкость;
  - C. Обе перечисленные характеристики.
  
8. Диэлектрическая проницаемость электроизоляционных материалов зависит:
  - A. От вида поляризации диэлектрика;
  - B. От емкости конденсатора;



- C. От интенсивности процессов поляризации, протекающих в диэлектриках под действием приложенного напряжения;
- D. От характеристик, не перечисленных в предыдущих ответах.

9. Диэлектрическая проницаемость электроизоляционных материалов изменяется в зависимости от следующего параметра:

- A. Температура;
- B. Частота приложенного напряжения;
- C. Оба перечисленных параметра.

10. Диэлектрическая проницаемость у сегнетоэлектриков достигает:

- A. 3...8;
- B. 8...20;
- C. 1500... 4500.

11. Диэлектрическая проницаемость у полярных диэлектриков достигает:

- A. 3...8;
- B. 8...20;
- C. 1500... 4500.

12. Потери энергии в диэлектрике называются:

- A. Электрические потери;
- B. Диэлектрические потери;
- C. Электронные потери;
- D. Активные потери.

13. Характеристикой, позволяющей оценить стойкость диэлектриков к кратковременному нагреву, является:

- A. Нагревостойкость;
- B. Теплостойкость;
- C. Температура размягчения.

14. Вязкость определяет:

- A. Пропитывающую способность жидкости;
- B. Текучесть жидкости;
- C. Густоту жидкости;
- D. Все перечисленные характеристики.

15. Иногда в слое воздуха, непосредственно соприкасающемся с поверхностью проводов высокого напряжения, наблюдается светлое фиолетовое свечение — электрическая корона.

Причиной ее возникновения является:

- A. Ухудшение электроизоляционных свойств воздуха;
- B. Воздействие на воздух повышенного напряжения;
- C. Обе перечисленные причины;
- D. Причина, не указанная в предыдущих ответах.

16. В нормальных условиях работы газообразных диэлектриков их проводимость:

- A. Высокая;
- B. Низкая;
- C. Не зависит от условий работы;

D. Не соответствует ни одному из предыдущих ответов.

17. Изменение тока в зависимости от напряжения, приложенного к объему газа, выражается в виде кривой, называемой:

- A. Газовой характеристикой;
- B. Характеристикой электрической проводимости;
- C. Вольт-амперной характеристикой;
- D. Характеристикой с иным названием, чем перечисленные.

18. В момент пробоя газа напряжение и ток в нем ведут себя следующим образом:

- A. Ток резко возрастает, а напряжение стремится к нулю;
- B. Ток уменьшается, а напряжение увеличивается;
- C. Ток и напряжение остаются неизменными, а изменяется давление газа;

19. Большое влияние на пробой газа в неоднородном поле оказывает:

- A. Полярность электродов;
- B. Наличие ионизированных частиц в газе;
- C. Напряженность электрического поля;
- D. Все перечисленные факторы.

20. Чтобы избежать возникновения электрической короны и повысить величину пробивного напряжения газообразного диэлектрика, необходимо:

- A. Закруглить острые кромки электродов или закрыть их металлическими колпаками (экранами) большего диаметра;
- B. Изменить полярность электродов;
- C. Заземлить электроды;
- D. Выполнить все перечисленные действия.

21. Химический состав нефтяных масел определяется:

- A. Составом нефти;
- B. Наличием примесей;
- C. Состоянием окружающей среды.

22. Наиболее вязкое масло применяют:

- A. Для кабелей с бумажной изоляцией;
- B. В масляных выключателях;
- C. Для заполнения внутреннего пространства силовых трансформаторов.

23. Старение масла вызывает:

- A. Повышенная температура;
- B. Электрическое поле;
- C. Соприкосновение с металлическими частями электрооборудования;
- D. Все перечисленные факторы.

24. Недостатками нефтяных масел являются:

- A. Высокая горючесть и невысокая температура вспышки паров;
- B. Малая величина диэлектрической проницаемости;
- C. Все перечисленные факторы;
- D. Факторы, не указанные в предыдущих ответах.

25. Этот жидкий диэлектрик является негорючим веществом, что составляет его главное преимущество перед нефтяными маслами, однако он имеет и существенные недостатки,

ограничивающие его применение, например большую вязкость. Приведенному описанию соответствует:

- A. Совол;
- B. Октол;
- C. Трансформаторное масло.

26. Нагревостойким органическим диэлектриком, который может длительно использоваться при температуре 200...220°C, является:

- A. Полиимид;
- B. Фторопласт;
- C. Эпоксидная смола;
- D. Лавсан.

27. Этот негорючий, жирный на ощупь материал белого цвета получается в результате полимеризации сжиженного газа тетрафторэтилена ( $F_2C = CF_2$ ) и имеет нагревостойкость до 250°C. Приведенному описанию соответствует:

- A. Полиимид;
- B. Фторопласт;
- C. Эпоксидная смола;
- D. Лавсан.

28. Кремнийорганические электроизоляционные материалы (пластмассы, резины, лаки и др.) могут работать в интервале температур:

- A. От -60 до 180 °C;
- B. От -100 до 100 °C;
- C. От 0 до 60 °C;
- D. От -20 до 100 °C.

29. Пробивное напряжение обмоточных проводов с хлопчатобумажной изоляцией составляет:

- A. 200...400В;
- B. 450...600В;
- C. 700... 1000В;
- D. Свыше 1000 В.

30. Отличительная особенность всех кремнийорганических диэлектриков:

- A. Высокая нагревостойкость;
- B. Низкая холодостойкость;
- C. Оба перечисленных фактора.

31. Фторопласт-4 работает в интервале температур:

- A. От 0 до 180 °C;
- B. От -100 до 200 °C;
- C. От -200 до 220 °C.

32. Полиимидные пластмассы обладают:

- A. Высокой нагревостойкостью (220...250 °C);
- B. Низкой нагревостойкостью (80... 100 °C);
- C. Низкими электрическими и механическими характеристиками;
- D. Всеми перечисленными свойствами;
- E. Ни одним из перечисленных свойств.

33. Эти смолы представляют собой сиропобразную жидкость либо твердое вещество желтой или светло-коричневой окраски. Они нашли широкое применение в электротехнике как основа электроизоляционных заливочных компаундов, а также в качестве клеящих лаков и клеев.

Приведенному описанию соответствуют:

- A. Эпоксидные смолы;
- B. Глифталевые смолы;
- C. Новолачные смолы.

34. Этот высокополимерный термопластичный прозрачный материал поддается всем видам механической обработки (сверление, фрезерование и др.). Детали из него легко склеиваются дихлорэтановым клеем. Приведенному описанию соответствует:

- A. Полиэтилен;
- B. Органическое стекло;
- C. Фторопласт-4;
- D. Полиамид.

35. Теплостойкость полиэтилена составляет:

- A. 70°C;
- B. 100°C;
- C. 150°C;
- D. 200°C.

36. Веществами, придающими лаковой пленке эластичность, являются:

- A. Сиккативы;
- B. Разбавители;
- C. Пластификаторы;
- D. Коллоидные растворы.

37. Для ускорения высыхания лаков в них вводят:

- A. Сиккативы;
- B. Разбавители;
- C. Пластификаторы;
- D. Коллоидные растворы.

38. У лаков воздушной сушки, отверждение пленки происходит:

- A. При комнатной температуре;
- B. При температуре, значительно превышающей комнатную;
- C. При условии, не указанном в предыдущих ответах.

39 Место на внешней орбите атома полупроводника, покинутое электроном, называется:

- A. Свободным электроном;
- B. Дыркой;
- C. Донором;
- D. Акцептором.

40. Электроизоляционные эмали являются материалами:

- A. Покровными;
- B. Пропиточными;
- C. Клеящими.

41. Широко применяемые электроизоляционные эмали на основе кремнийорганических лаков отличаются:

- A. Высокой нагревостойкостью (180...200 °С);  
B. Высокой холодостойкостью (-100 °С);  
C. Низкой нагревостойкостью (до 60 °С);  
D. Широким диапазоном рабочих температур (от -100 до 100 °С).
42. В отличие от лаков и эмалей компаунды не содержат:  
A. Летучих растворителей;  
B. Пластификаторов;  
C. Разбавителей;  
D. Всех перечисленных веществ.
43. Кремнийорганические компаунды могут работать в интервале температур:  
A. От 0 до 100 °С;  
B. От -60 до 100 °С;  
C. От -60 до 100 °С;  
D. От -60 до 200 °С.
44. Для уменьшения хрупкости эпоксидных компаундов в них вводят:  
A. Пластификаторы;  
B. Сиккативы;  
C. Разбавители;  
D. Ксилол.
45. Для пропитки обмоток электрических машин битумный пропиточный компаунд разогревают до температуры:  
A. 70°С;  
B. 10°С;  
C. 150°С;  
D. 160... 170 °С.
46. Порошкообразными или волокнистыми веществами, позволяющими повысить механическую прочность и уменьшить объемную усадку изготовленных пластмассовых изделий, являются:  
A. Наполнители;  
B. Пластификаторы;  
C. Стабилизаторы;  
D. Отвердители.
47. С ростом температуры электрическое сопротивление металлических проводников:  
A. Возрастает;  
B. Уменьшается;  
C. Не изменяется.
48. Характерной особенностью проводниковой меди является:  
A. Устойчивость к атмосферной коррозии;  
B. Неустойчивость к атмосферной коррозии;  
C. Неустойчивость к атмосферной коррозии и большое разрушающее напряжение при растяжении;  
D. Особенность, не указанная в предыдущих ответах.
49. Этот сплав на основе меди отличается малой объемной усадкой при литье изделий и превосходит медь по механической прочности, упругости и коррозионной стойкости. Приведенному описанию соответствует:  
A. Латунь;

- В. Бронза;
- С. Манганин;

50. Сравнение свойств бронз и меди позволяет сделать следующее заключение:

- А. Бронзы уступают меди по электропроводности, но превосходят ее по механической прочности;
- В. Бронзы не уступают меди по электропроводности, но хуже ее по механической прочности;
- С. Предыдущие заключения неверны.

51. Этот проводниковый материал является вторым после меди благодаря его сравнительно большой проводимости и стойкости к атмосферной коррозии. Приведенному описанию соответствует:

- А. Алюминий;
- В. Серебро;
- С. Вольфрам;
- Д. Никель.

52. Чем выше химическая чистота алюминия, тем:

- А. Хуже он сопротивляется коррозии;
- В. Лучше он сопротивляется коррозии;
- С. Больше его разрушающее напряжение при растяжении;
- Д. Меньше его разрушающее напряжение при растяжении.

53. Изделия из нестабилизированного манганина могут работать при рабочей температуре, не превышающей:

- А. 60 °С;
- В. 100°С;
- С. 150 °С;
- Д. 200°С.

54. Электрическое сопротивление изделий из константана:

- А. Не изменяется при изменении температуры;
- В. Увеличивается при уменьшении температуры;
- С. Уменьшается при уменьшении температуры.

55. Изолированная константановая проволока в паре с медной применяется для изготовления:

- А. Шунтов для измерительных приборов;
- В. Термопар;
- С. Резисторов и потенциометров высокого класса;
- Д. Всех перечисленных устройств.

56. Достоинством манганиновых изделий является:

- А. Малая зависимость от температуры;
- В. Малая термоЭДС в контакте с медью;
- С. Оба указанных фактора.

57. Угольные материалы используют для изготовления:

- А. Кабельных изделий;
- В. Щеток;
- С. Фотоэлементов;
- Д. Всех перечисленных изделий.

58. Электроугольные электроды отличаются:

- А. Стойкостью к электрической дуге;

- В. Медленным процессом окисления;
- С. Отсутствием горения и плавления до температуры 3800°C;
- Д. Всеми перечисленными факторами.

59. В результате обжига электроугольные изделия приобретают:

- А. Механическую прочность и способность к механической обработке;
- В. Меньшее удельное сопротивление;
- С. Все вышеперечисленные свойства.

60. Пробивное напряжение обмоточных проводов с шелковой изоляцией составляет:

- А. 200...400В;
- В. 450...600В;
- С. 600...800В;
- Д. Свыше 800 В.

61. Пробивное напряжение обмоточных проводов с хлопчатобумажной изоляцией составляет:

- А. 200...400В;
- В. 450...600В;
- С. 700... 1000В;
- Д. Свыше 1000 В.

62. Для полупроводников характерна зависимость удельного электрического сопротивления:

- А. От изменения температуры;
- В. От изменения напряжения;
- С. От освещенности;
- Д. От введения примесей;
- Е. От всех перечисленных факторов.

63. При уменьшении температуры удельная электрическая проводимость полупроводников:

- А. Уменьшается;
- В. Увеличивается;
- С. Остается без изменения.

64. Замещение вакантной ковалентной орбиты свободным электроном называют:

- А. Регенерацией или рекомбинацией;
- В. Генерацией электронно-дырочной пары;
- С. Ковалентной связью;
- Д. Электрическим дрейфом.

65. Легирующие примеси, атомы которых снабжают полупроводник свободными электронами, называют:

- А. Донорными;
- В. Акцепторными;
- С. Донорными и акцепторными;
- Д. Свободными зонами.

66. Атомы примесей, имеющие меньшую валентность, чем атомы полупроводника, обладают способностью присоединять к себе электроны. Такие примеси называют:

- А. Донорными;
- В. Акцепторными;
- С. Донорными и акцепторными;

D. Свободными зонами.