Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Игнатенко Виталий Иванович

Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике

Дата подписания: 24.06.2025 20:24:57

Уникальный программный ключ:

a49ae343af5448d4947c7e1e499659d36409ba78

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования**

«Заполярный государственный университет им. Н. М. Федоровского»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

Электротехнические и конструкционные материалы

Уровень образования: бакалавриат

Кафедра «Электроэнергетики и автоматики»

Разработчик ФОС:

Канд.техн.наук, Доцент, Петров Алексей Михайлович _____

Петров Алексей Михайлович

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании кафедры, протокол № от г.

Заведующий кафедрой _____ к.т.н., доцент А.М. Петров

Фонд оценочных средств по дисциплине Электротехнические и конструкционные материалы для текущей/ промежуточной аттестации разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности / направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника на основе Рабочей программы дисциплины Электротехнические и конструкционные материалы, утвержденной решением ученого совета от г., Положения о формировании Фонда оценочных средств по дисциплине (ФОС), Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ЗГУ, Положения о государственной итоговой аттестации (ГИА) выпускников по образовательным программам высшего образования в ЗГУ им. Н.М. Федоровского.

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

Таблица 1. Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Способен осуществлять критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач
	УК-1.2 Способен осуществлять поиск информации, применять системный подход для решения поставленных задач
	УК-1.3 Способен осуществлять синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
ПК-1 Способность участвовать в проектировании электрических станций и подстанций	ПК-1.1 Демонстрирует знание правила проектирования, исполнения производственной программы (в части планирования технических воздействий), а также технологии производства работ оборудования систем электроснабжения
	ПК-1.2 Демонстрирует умение планировать производственную деятельность, ремонты оборудования систем электроснабжения
	ПК-1.3 Демонстрирует способность технического обоснования проектов ввода объектов нового строительства и технологического присоединения к электрическим сетям, реновации в части систем электроснабжения

Таблица 2. Паспорт фонда оценочных средств

№п/п	Контролируемые разделы(темы) дисциплины	Кодрезультатаобучения по дисциплине/ модулю	Оценочные средства текущей		Оценочные средства промежуточной	
			Наименование	Форма	Наименование	Форма
4 семестр						

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

2.1. Задания для текущего контроля успеваемости

Диэлектрики

1. В чем заключается различие полярных (дипольных) и неполярных (нейтральных) веществ. Приведите примеры тех и других. Что называется дипольным моментом молекулы, и в каких единицах он измеряется?
2. Изложите сущность зонной теории твердых тел. В чем различие диэлектриков, проводников и полупроводников с точки зрения этой теории?
3. Что называется поляризацией диэлектрика? Как количественно оценивается поляризация диэлектрика? Что называется диэлектрической проницаемостью?
4. Укажите основные виды поляризации диэлектриков. Как классифицируются диэлектрики по виду поляризации?
5. Какова зависимость диэлектрической проницаемости жидких диэлектриков от частоты в случае нейтральной и полярной жидкости?
6. Какова зависимость диэлектрической проницаемости различных типов твердых диэлектриков от температуры и частоты.
7. Изложите особенности поляризации сегнетоэлектриков по сравнению с поляризацией обычных (линейных) диэлектриков.
8. Укажите причины возникновения абсорбционного тока. Какова его зависимость от частоты?
9. Охарактеризуйте поверхностную проводимость твердых диэлектриков. Какие материалы обладают большим поверхностным сопротивлением и почему?
10. Начертите схему определения объемного удельного сопротивления и укажите, какое назначение имеет заземление "охранного кольца".
11. Как изменяется $\text{tg}(\delta)$ в неполярной и полярной жидкости при изменениях температуры и частоты?
12. При каком токе, постоянном или переменном в изоляционном материале будут больше потери и почему?
13. От каких факторов зависит электрическая прочность воздуха?
14. Какова зависимость электрической прочности газов от давления (при постоянной температуре)?
15. В чем заключается различие между тепловым и электрическим пробоем диэлектрика?
16. Какова зависимость электрической прочности газов от расстояния между электродами и формы последних?
17. Как влияет на величину пробивного напряжения длительность приложения напряжения, температура и форма электрического поля при электрическом и тепловом характере пробоя?
18. Что называется влажностью, гигроскопичностью, смачиваемостью, влагопроницаемостью электроизоляционных материалов? Какое практическое значение имеют эти характеристики?

19. Какие электроизоляционные материалы отличаются высокой гигроскопичностью? Какими способами можно уменьшить гигроскопичность?
20. Что называется нагревостойкостью электроизоляционных материалов? Каково ее практическое значение?
21. Опишите классы нагревостойкости электрической изоляции (по ныне действующему стандарту).
22. Какое практическое значение имеет температурный коэффициент расширения электроизоляционных материалов?
23. Укажите известные вам газы, обладающие повышенной по сравнению с воздухом электрической прочностью, и их основные особенности.
24. Перечислите важнейшие жидкие электроизоляционные материалы и основные области их применения.
25. Что представляет собой трансформаторное масло? Укажите его основные особенности как электроизоляционного материала и как охлаждающей среды.
26. В чем заключается старение трансформаторного масла? Какие факторы ускоряют и замедляют старение масла?
27. Какие вещества называются полимерами? В чем различие между линейными и пространственными полимерами?
28. Какие синтетические полимеры находят особенно широкое применение в электроизоляционной технике?
29. Укажите различие между процессами полимеризации и поликонденсации.
30. Опишите вкратце способы получения гетинакса и укажите область его применения.
31. Укажите, какими преимуществами обладает стеклотекстолит в сравнении с обычным текстолитом.
32. Опишите свойства теплостойкого стеклотекстолита и укажите, какие вещества применяются при его изготовлении в качестве связующего.
33. Опишите производство бакелизированной бумаги
34. Опишите производство бакелизированной ткани.
35. Опишите вкратце технологию изготовления бакелитовых трубок и цилиндров, а также способ получения лакобумаги методом "контактной" сушки.
36. Какие пропитывающие составы применяются при изготовлении лакотканей.
37. Опишите вкратце технологию изготовления прокладочного миканита, укажите области его применения и приведите его характеристики.
38. Какие материалы применяются при изготовлении нагревостойкого гибкого стекломиканита, где он применяется и какими обладает свойствами?
39. Каких марок изготавливается микафоль, что он собой представляет и где применяется?
40. Что представляет собой нагревостойкий, гибкий стеклослюденит? Область его применения, его электрофизические свойства.
41. Чем отличаются друг от друга термопластичные и терморезистивные смолы? Назовите несколько смол и кратко опишите их свойства.
42. Как получают полистирол и полиэтилен? Приведите структурные формулы этих материалов. Укажите их основные электрические характеристики, область применения в электроизоляционной технике и допустимые рабочие температуры.
43. Состав и свойства, возможности применения полихлорвинила в электротехнике. Укажите на связь свойств материала с его химическим составом и строением молекул.
44. Опишите особенности эпоксидных смол и укажите область их применения.
45. Укажите основные виды кремнийорганических, электроизоляционных материалов, их преимущества, недостатки и возможности.
46. Охарактеризуйте фторорганические электроизоляционные материалы

(фторопласт 4, фторопласт 3).

47. Опишите важнейшие природные смолы и возможности их использования в электроизоляционной технике.

48. Какие масла называются высыхающими? В чем сущность высыхания растительных масел?

49. Опишите свойства и применения в электроизоляционной технике битума и компаундов на их основе. Какими способами можно повысить и понизить температуру размягчения битума?

50. Опишите важнейшие воскообразные материалы, применяемые в электроизоляционной технике.

51. В чем отличие лаков от компаундов? Для чего применяются те и другие в электроизоляционной технике?

52. Опишите важнейшие виды лакотканей. К каким классам нагревостойкости они относятся.

53. Опишите важнейшие процессы изготовления изделий различной формы из пластических масс.

54. Укажите особенности и область применения в электроизоляционной технике натурального каучука и различных видов синтетических каучуков.

55. В чем сущность процесса вулканизации каучука? Для чего применяется вулканизация? Что такое эскапон? Каковы его свойства?

56. Какие материалы называются керамическими? Укажите важнейшие типы и область применения керамических электроизоляционных материалов.

57. Из каких сырьевых материалов изготавливается фарфор? Опишите процесс производства и свойства готового фарфора.

58. Для чего и каким образом производится глазуровка фарфора?

59. Где применяется слюда и изделия на ее основе? Дайте классификацию слюды по свойствам и назначению.

60. Укажите особенности и область применения керамических материалов с особо высокой диэлектрической проницаемостью, в том числе сегнетокерамических материалов.

61. Что представляют собой новые виды слюдяных материалов - слюдиниты и слюдопласты? Чем объясняется экономическая целесообразность использования этих материалов вместо миканитов?

62. Опишите различные виды конденсаторной слюды. Чем объясняется выбор типа слюды (мусковит или флогопит) для различных изделий?

63. Что такое асбест? Сравните его с другими известковыми материалами.

64. Укажите важнейшие виды электроизоляционных материалов на основе асбеста, их свойства и область применения.

65. Какая изоляция называется оксидной и как ее получить на различных металлах и сплавах? Укажите возможность применения оксидной изоляции в электро- и радиопромышленности.

66. Что такое пластические массы? Какие компоненты входят в их состав? Дайте характеристику этих компонентов.

67. В чем преимущества и недостатки пластмасс по сравнению с другими материалами?

68. Перечислите термопластические пластмассы и дайте характеристику каждой из них.

69. Что такое пресс порошки? Как получают из них изделия?

70. Укажите свойства пластмасс, получаемых на основе эпоксидных, полиэфирных и кремнийорганических смол.

71. Чем отличается радиотехническая керамика от изоляторного фарфора? Какие специальные требования предъявляются к радиотехнической керамике?

72. Каковы свойства глинозёмистой установочной магнезиальной

высококачественной керамики?

73. Каковы основные свойства ферромагнитной керамики (ферритов)?

74. Изложите методы выращивания монокристаллического германия и кремния.

75. Охарактеризуйте важнейшие свойства германия и кремния.

Проводники

76. Опишите характер электропроводности проводниковых материалов.

77. Что называется удельным сопротивлением и температурным коэффициентом удельного сопротивления $\text{TK}_{\square}$ (или $\alpha_{\square}$) проводниковых материалов? В каких единицах они измеряются и какова их величина у различных металлов и сплавов?

78. Опишите медные и алюминиевые сплавы, их назначение и основные свойства.

79. Опишите сталеалюминевые провода и проводниковый биметалл их свойства и область применения.

80. Опишите свойства твердой и мягкой меди и область применения той и другой в электротехнике.

81. Как влияет присутствие примесей, в частности кислорода, на свойства меди?

82. Сравните свойства меди и алюминия. Объясните технико-экономическую необходимость замены меди алюминием.

83. Назовите марки сплавов на основе системы железо-никель-хром, укажите их физические и механические свойства.

84. Из каких материалов изготавливаются щетки для электрических машин? Укажите основные характеристики щеток.

85. Перечислите наиболее широко применяемые сплавы высокого сопротивления с указанием величин ρ и TK_{ρ} . Укажите назначение этих сплавов и допустимые рабочие температуры.

86. Какие сплавы высокого сопротивления применяются в измерительных приборах, реостатах, электронагревательных приборах и почему?

87. Какой режим работы (частота включения и выключения) наиболее желателен для нихрома в электронагревательных приборах и почему?

88. Укажите важнейшие материалы, применяемые для изготовления термопар. Как зависит термоэлектродвижущая

сила от разности температур спаев термопары?

89. Кратко опишите материалы, применяемые для изготовления нитей электрических ламп накаливания.

Полупроводники

90. Какие полупроводниковые сопротивления применяются в вентильных разрядниках? В чем заключается сущность действия такого разрядника?

91. Что называется р-п переходом? В чем заключается принцип действия полупроводниковых выпрямителей?

92. Что такое фотосопротивление и фотоэлементы? Какими свойствами они обладают и где применяются?

93. Опишите область применения и эффективность полупроводников в радиотехнике.

94. В чем заключается эффект Холла и как с его помощью определить тип электропроводности полупроводников?

95. Сопоставьте физическую сущность процессов электропроводности в полупроводниках, металлах и диэлектриках.

96. Охарактеризуйте важнейшие донорные и акцепторные примеси для полупроводников типа германий и кремний.

97. Каковы важнейшие электрические свойства германия и кремния?

98. Опишите сущность собственной и примесной электропроводности полупроводниковых материалов. Как различаются температурные зависимости электропроводности беспримесных и примесных полупроводников?

99. Почему важна высокая степень чистоты полупроводниковых материалов?

100. Какое кристаллическое строение имеют полупроводники германий и кремний? Опишите тип связи в них.

101. Как и почему влияют внешние факторы (температура, свет, радиоактивные излучения, напряженность электрического поля) на удельное сопротивление полупроводников? Напишите формулы зависимости ρ и $\text{TK}\rho$ полупроводников от температуры и дайте их разъяснение. Магнетики

102. Опишите назначение магнитомягких материалов и основные требования, предъявляемые к ним.

103. Опишите назначение магнитотвердых материалов и основные требования, предъявляемые к ним.

104. Какие материалы применяются в качестве магнитопроводов для постоянного магнитного потока? Перечислите свойства этих материалов.

105. Опишите немагнитные, конструкционные стали и чугуны.

106. Что представляет собой листовая электротехническая сталь? Как влияет содержание кремния на ее электрические, магнитные, механические свойства и почему?

107. Какие магнитные материалы называются текстурованными? Почему эти материалы обладают особыми магнитными свойствами? Какими способами производится текстуровка?

108. Что называется наклепом в магнитных материалах? Укажите мероприятия, которые следует применять для предупреждения и устранения наклепа.

109. Укажите пути снижения потерь в магнитопроводах электрических машин и аппаратов.

110. В чем преимущества и недостатки порошковой металлургии?

111. Дайте характеристику твердых сплавов, получаемых порошковой металлургией. Где они применяются?

112. Какие сплавы называются металлокерамическими?

113. Опишите явление магнитострикции. У каких материалов это явление выражено особенно сильно и для каких целей используется?

114. Что такое ферромагнитная керамика? Ее свойства и область применения.

115. Назовите промышленные типы ферритов, их электрофизические свойства и укажите область применения.

116. Каким комплексом свойств (физических, механических и технологических) обладают сплавы на основе системы железо - никель - хром?

117. Перечислите известные Вам магнитострикционные материалы, опишите их свойства и укажите область применения.

118. Опишите железоникелевые сплавы, с высокой магнитной проницаемостью.

119. Какие присадки полезны и какие вредны для усиления магнитных свойств стали.

2.2 Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

1. В чем заключается различие полярных (дипольных) и неполярных (нейтральных) веществ. Приведите примеры тех и других. Что называется дипольным моментом молекулы, и в каких единицах он измеряется?

2. Изложите сущность зонной теории твердых тел. В чем различие диэлектриков, проводников и полупроводников с точки зрения этой теории?

3. Что называется поляризацией диэлектрика? Как количественно оценивается поляризация диэлектрика? Что называется диэлектрической проницаемостью?

4. Укажите основные виды поляризации диэлектриков. Как классифицируются диэлектрики по виду поляризации?

5. Какова зависимость диэлектрической проницаемости жидких диэлектриков от

частоты в случае нейтральной и полярной жидкости?

6. Какова зависимость диэлектрической проницаемости различных типов твердых диэлектриков от температуры и частоты.

7. Изложите особенности поляризации сегнетоэлектриков по сравнению с поляризацией обычных (линейных) диэлектриков.

8. Укажите причины возникновения абсорбционного тока. Какова его зависимость от частоты?

9. Охарактеризуйте поверхностную проводимость твердых диэлектриков. Какие материалы обладают большим поверхностным сопротивлением и почему?

10. Начертите схему определения объемного удельного сопротивления и укажите, какое назначение имеет заземление "охранного кольца".

Контрольные вопросы и задачи, отчет по лабораторным работам и самостоятельной работе, текущая аттестация.