



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тамбовский государственный технический университет»

ПРИНЯТО

решением Ученого совета ФГБОУ ВО «ТГТУ»
19 января 2026 г. (протокол № 1)

УТВЕРЖДЕНО

приказом ректора ФГБОУ ВО «ТГТУ»
19 января 2026 г. № 6/1-04

ПРОГРАММА

вступительного испытания для поступающих в 2026 году в магистратуру
на направление подготовки

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
по программе магистратуры

**13.04.02.02 Передача и распределение электрической энергии,
системы электроснабжения**

1. Виды перенапряжений в ЛЭП. Условия их возникновения, опасность и меры предосторожности.
2. Расчет дифференциальной защиты трансформатора с реле РНТ.
3. Состояние энергосбережения в РФ.
4. Виды и причины износа оборудования. Системы и классификация ремонтов.
5. Техническая нормативная документация на выполнение электромонтажных работ.
6. Уравнения электрического равновесия трансформатора.
7. Какие меры защиты позволяют исключить поражение электрическим током от прямого прикосновения? Мероприятия, обеспечивающие безопасность обслуживающего персонала и посторонних лиц.
8. Особенности расчета заземляющих устройств. Пример.
9. Использование принципа торможения для ДЗ трансформаторов. Общая оценка ДЗ трансформаторов.
10. Способы ограничения токов к.з. на подстанциях.
11. Источники питания оперативного тока.
12. Региональные проблемы энергосбережения на примере Тамбовской области.
13. Внешняя характеристика трансформатора.
14. Планирование электромонтажных работ.
15. Схема замещения двухобмоточного трансформатора.

16. Расчетная проверка и выбор ТТ.
17. Методы расчета токов к.з. в системах. Метод эквивалентной э.д.с.
18. Инструменты, механизмы и средства выполнения монтажных работ.
19. Проблемы энергообеспечения и потенциал энергосбережения.
20. Потери и КПД трансформатора.
21. Волновое управление линий. Схема замещения.
22. Монтаж электротермического оборудования.
23. Трансформаторы напряжения (ТН). Защита вторичных цепей ТН.
24. Электрические схемы замещения трансформатора.
25. Размещение аппаратуры вторичных устройств на панелях, конструкциях.

Типы панелей.

26. Виды защит силовых трансформаторов в зависимости от уровня напряжения и мощности.
27. Параллельная работа трансформаторов.
28. Экологические проблемы и энергосбережение.
29. Холостой ход трансформатора и определение его параметров.
30. Погрешности трансформаторов тока (ТТ). Определение нагрузки на ТТ.
31. Расчет коэффициентов несимметрии в трехфазных системах.

Симметрирование фаз.

32. Монтаж осветительных и облучательных установок.
33. Методика определения полной энергоёмкости изготовления продукции.
34. Способы регулирования вторичного напряжения трансформатора.
35. Основные параметры разряда молний. Перенапряжения ЛЭП. Виды грозозащиты.

36. Определение параметров трансформатора. Опыт х.х. и к.з.
37. Максимальная токовая защита. Расчет тока срабатывания и выдержки времени МТЗ.

38. Типовые схемы подстанций при различных способах регулирования напряжения.

39. Сигнализация на постоянном оперативном токе. Сигнализация положения. Аварийная сигнализация.

40. Монтаж электропроводок зданий и сооружений.
41. Системы и приборы учета энергоресурсов.
42. Грозозащита подстанций, электрических машин.
43. Методы оценки эффективности работ по энергосбережению.
44. Согласование МТЗ смежных участков. МТЗ с блокировкой минимального напряжения. Общая оценка МТЗ.

45. Расчет заземления опоры воздушной ЛЭП.
46. Обслуживание воздушных линий напряжением до 1000 В. Ремонт воздушных линий до 1000 В.

47. Монтаж воздушных и кабельных линий.
48. Схемы и группы соединений обмоток трансформатора.
49. Коммутационные и резонансные перенапряжения. Особенности коммутаций емкостей и индуктивностей

50. Волновые процессы в линиях. Расчетные схемы. Правило Петерсена.

51. Дифференциальная защита трансформатора: составляющие тока небаланса, выбор тока срабатывания.

52. Регулирование напряжения изменением сопротивления сети. Векторные диаграммы.

53. Разъединители. Ремонт разъединителей.

54. Монтаж воздушных и кабельных линий.

55. Условия получения вращающегося магнитного поля АД.

56. Энергосбережение в системах электроснабжения и энергопотребления.

57. Расчет режима ЛЭП при заданном токе и напряжении в нагрузке.

58. Токовые отсечки без и с выдержкой времени. Общая оценка токовых защит.

59. Выбор расчетных схем к.з. для подстанций.

60. Обслуживание воздушных линий до 10 кВ. Ремонт воздушных линий электропередачи напряжением выше 1000 В.

61. Прохождение ЭМ волн разделительный реактор.

62. Скольжение и его влияния на основные параметры АД.

63. Энергосбережение в промышленности, в АПК, коммунальном хозяйстве и др.

64. Векторная диаграмма токов и напряжений ЛЭП под нагрузкой.

65. Токовые защиты трансформаторов. Область использования, выбор параметров срабатывания. Пуск по напряжению.

66. Схемы станций на генераторном напряжении с двумя системами сборных шин.

67. Статические конденсаторы, обслуживание, ремонт.

68. Энергобаланс и оценка режима электропотребления.

69. Пусковые свойства АД.

70. Меры безопасности при выполнении наладочных работ.

71. Энергетическое обследование предприятий и организаций.

72. Токовые направленные защиты: область применения, схемы соединения, недостатки.

73. Схема станций на генераторном напряжении с одной системой сборных шин.

74. Обслуживание кабельных линий. Ремонт кабельных линий.

75. Приведите расчетные формулы определения ударного тока короткого замыкания, тока термической устойчивости, номинальной мощности отключения.

76. Торможение АД.

77. Способы ограждения перенапряжений в электроустановках.

78. Векторная диаграмма токов и напряжений при расчете ЛЭП с известным начальным напряжением и током в нагрузке.

79. Учет и контроль потребляемых энергоресурсов.

80. Применение синхронных компенсаторов в системах электроснабжения.

81. Релейная защита, обслуживание, ремонт.

82. Каков физический смысл реактивной мощности и каковы ее источники в системах электроснабжения?

83. Потери и КПД АД.

84. Развитие системообразующих ЛЭП в России. Целесообразность их проектирования.

85. Расчет ЛЭП при заданной мощности в нагрузке.

86. Дистанционные защиты. Характеристики срабатывания дистанционных реле.

87. Выбор расчетных схем по к.з. для станций районного типа.

88. Приборное и методическое обеспечение энергетических обследований.

89. Схемы и конструкции внутрицеховых сетей.

90. Саморегулирование АД.

91. Организация приемки и сдачи электроустановок в эксплуатацию.

92. Расчет рабочего режима распределительных сетей.

93. Защиты от замыкания на землю в сетях с изолированной нейтралью.

94. Особенности расчета дальних линий электропередач.

95. Схемы проверки РТ – 80, определение времени возврата.

96. Техническая нормативная документация на выполнение электромонтажных работ.

97. Механические характеристики АД.

98. Стандартизация, сертификация и измерение электрической энергии.

99. Особенности расчета кольцевой распределительной сети.

100. Выбор параметров срабатывания ДЗ. Оценка дист. защит.

101. Составление расчетной схемы и схемы замещения для определения токов к.з.

102. Плавкие предохранители, обслуживание, Ремонт предохранителей.

103. Энергетическая политика РФ. Нормативно-правовая база энергосбережения

104. Уравнение электрического равновесия ДПТ.

105. Схемы замещения и расчетные схемы ЛЭП. Особенности расчета. Волновое сопротивление и волновая длина ЛЭП.

106. Расчет рабочего режима распределительной сети при одинаковом сечении проводов.

107. Однофазные замыкания на землю в сетях с изолированной нейтралью. Устройства контроля изоляции.

108. Типовые схемы подстанций.

109. Методы определения степени увлажнения изоляции.

110. Состояние энергосбережения в РФ

111. Основные характеристики ДПТ независимого возбуждения.

112. Планирование электромонтажных работ.

113. Падение и потеря напряжения в электрических сетях. Векторные диаграммы.

114. Дифференциальные продольные защиты линий.

115. Перенапряжения в электроустановках.

116. Высоковольтные выключатели. Выключатели нагрузки, обслуживание. Ремонт выключателей.

117. Основные показатели качества электрической энергии.

118. Способы возбуждения ДПТ.

119.Региональные проблемы энергосбережения на примере Тамбовской области.

120.Определение потерь мощности в электрических сетях при номинальном режиме.

121.Дифференциальные поперечные защиты линий. ДФВЧЗ.

122.Показатели качества электроэнергии.

123.Последовательность операций перемотки статора асинхронного электродвигателя.

124.Основные методы определения расчетных нагрузок.

125.Самовозбуждение ГПТ.

126.Проблемы энергообеспечения и потенциал энергосбережения.

127.Особенности расчета питающих сетей.

128.Основные подходы к защите силовых трансформаторов. Использование предохранителей. Газовая защита.

129.Собственные нужды подстанции. Пример схемы соединений.

130.Последовательность операций при ремонте якоря.

131.Методика определения полной энергоёмкости изготовления продукции.

132.Уравнение электрического равновесия ДПТ.

133.Реактивные мощности в ЛЭП. Способы компенсации реактивных мощностей.

134.Расчет разомкнутых питающих сетей.

135.Согласование МТЗ смежных участков. МТЗ с блокировкой минимального напряжения. Общая оценка МТЗ.

136.Типовые схемы подстанций.

137.Привод ПРА – 17. Обслуживание и ремонт.

138.Методы оценки эффективности работ по энергосбережению

139.Способы торможения и способы реверса ДПТ.

140.Инструменты, механизмы и средства выполнения монтажных работ.

141.Расчет кольцевых питающих сетей.

142.Максимальная токовая защита. Расчет тока срабатывания и выдержки времени МТЗ.

143.Методы и средства ограничения токов к.з.

144.Обслуживание электрических машин.

145.Энергосбережение в системах электроснабжения и энергопотребления.

146.Рабочие характеристики ДПТ.

147.Пропускная способность ЛЭП сверхвысоких напряжений. Ее повышение.

148.Метод расщепления при расчете питающих сетей.

149.Трансформаторы напряжения (ТН). Защита вторичных цепей ТН.

150.Энергетическая политика РФ. Нормативно-правовая база энергосбережения.

151.Измерительные трансформаторы. Обслуживание и ремонт ТТ и ТН.

152.Монтаж электротермического оборудования.

153.Механическая характеристика ДПТ.

154.Экологические проблемы при проектировании системообразующих сетей. Зоны безопасности.

155. Особенности расчета систем образующих сетей.
156. Расчет дифференциальной защиты трансформатора с реле РНТ.
157. Перенапряжения при отключении трансформатора.
158. Схемы включения моста для измерения диэлектрических потерь.
159. Стандартизация, сертификация и измерение электрической энергии.
160. Механическая характеристика ДПТ последовательного возбуждения.
161. Монтаж электропроводок зданий и сооружений.
162. Организация приемки и сдачи электроустановок в эксплуатацию.
163. Использование принципа торможения для ДЗ трансформаторов. Общая оценка ДЗ трансформаторов.
164. Перенапряжения при отключении ЛЭП.
165. Реакторы. Обслуживание и ремонт.
166. Приборное и методическое обеспечение энергетических обследований.
167. Реакция якоря ДПТ.
168. Опасность работы ЛЭП на холостом ходу. векторная диаграмма напряжений.
169. Конструкции ЛЭП. Основные геометрические и электротехнические параметры.
170. Расчетная проверка и выбор ТТ.
171. Способы ограничения токов к.з. на ТЭЦ.
172. Релейная схема управления и сигнализации выключателя.
173. Меры безопасности при выполнении наладочных работ.
174. Основные характеристики СГ.
175. Отбор мощности в ЛЭП по электрической составляющей.
176. Монтаж трансформаторных подстанций.
177. Трансформаторы напряжения (ТН). Защита вторичных цепей ТН.
178. Способы ограничения токов к.з. на подстанциях.
179. Обслуживание, ремонт распределительных устройств РУ (КРУ), КСО.
180. Основные показатели качества электрической энергии.
181. Параллельная работа синхронных генераторов с сетью.
182. При каких условиях трансформатор аварийно выводится из работы?
183. Монтаж воздушных и кабельных линий.
184. Погрешности трансформаторов тока (ТТ). Определение нагрузки на ТТ.
185. Методы расчета токов к.з. в системах. Метод эквивалентной э.д.с.
186. Цепи оперативного тока.
187. Защита электрических двигателей и электрических сетей до 1000 В.
188. Способы пуска СД.
189. Отбор мощности в ЛЭП по магнитной составляющей.
190. Учет и контроль потребляемых энергоресурсов.
191. Максимальная токовая защита. Расчет тока срабатывания и выдержки времени МТЗ.
192. Расчет сферических заземлителей на определенной глубине. Метод зеркальных отображений.
193. Силовые трансформаторы. Обслуживание, ремонт силовых трансформаторов.

- 194.Монтаж электропроводок зданий и сооружений.
- 195.Регулирование угловой скорости синхронных двигателей.
- 196.Виды перенапряжений в ЛЭП. Условия их возникновения, опасность и меры предосторожности.
- 197.Холостой ход трансформатора и определение его параметров.
- 198.Согласование МТЗ смежных участков. МТЗ с блокировкой минимального напряжения. Общая оценка МТЗ.
- 199.Расчет несимметричных режимов в трехфазных системах. Метод Фортескью.
- 200.Силовые трансформаторы. Обслуживание, ремонт силовых трансформаторов.
- 201.Энергетическое обследование предприятий и организаций Синхронный компенсатор, компенсация реактивной мощности.
- 202.Инструменты, механизмы и средства выполнения монтажных работ.
- 203.Опыт к.з. трансформатора и определение его параметров.
- 204.Дифференциальная защита трансформатора: составляющие тока небаланса, выбор тока срабатывания.
- 205.Регулирование напряжения в сети под нагрузкой (РПН и ЛРТ).
- 206.Ремонт магнитопровода силового трансформатора, главной изоляции. Сборка трансформатора.
- 207.Грозозащита подстанций, электрических машин.
- 208.Уравнения электрического равновесия трансформатора.
- 209.Особенности расчета заземляющих устройств. Пример.
- 210.Электрические схемы замещения трансформатора.

Литература

1. Кобелев, А.В. Режимы работы электроэнергетических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров и магистров направления "Электроэнергетика" / А.В. Кобелев, С.В. Кочергин, Е.А. Печагин. - Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с экрана.
2. Полуянович Н.К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий [Электронный ресурс]:уч.пособие.- СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 400 с.: - Загл. с экрана.-Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>
3. Красник В.В. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей [Электронный ресурс]: уч. пособие/ В.В. Красник – М.: ЭНАС, 2010 - 136 с.- Загл. с экрана.- Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>
4. Кудрин, Б.И. Электроснабжение промышленных предприятий / Б.И. Кудрин. – М.: Теплотехник, 2009. – 698 с.
5. Правила устройства электроустановок. ПУЭ. Издание 7. Утверждено приказом Минэнерго России от 08.07.2002 г. №204.
6. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. ПТЭЭП. Утверждено Минэнерго России №6 от 13.01.2003 г.

7. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок. Утверждено Приказом Министерством энергетики Российской Федерации № 163 от 27 декабря 2000 г.

8. Калинин В.Ф. Надежность систем электроснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. Ф. Калинин, А. В. Кобелев, С. В. Кочергин. - Электрон. дан. (21,8 Мб). - Тамбов: ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2011. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с этикетки диска.

9. Чичев С.И. Информационно-измерительная система электросетевой компании / С. И. Чичев, В. Ф. Калинин, Е. И. Глинкин. - М.: Спектр, 2011. - 156 с.

10. Чичев С.И. Корпоративная интегрированная система управления распределительным электросетевым комплексом / С. И. Чичев, В. Ф. Калинин, Е. И. Глинкин. - М.: Спектр, 2012. - 228 с.