

<b>Название вступительного испытания</b>
Электроэнергетика и электротехника
<b>Направление (-я) подготовки</b>
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
<b>Образовательная программа (-мы)</b>
13.04.02_01 Электроэнергетические установки электрических станций и подстанций
13.04.02_02 Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность
13.04.02_05 Автоматика энергосистем
13.04.02_24 Системы электроснабжения и цифровые энергоэффективные технологии
13.04.02_04 Техника и физика высоких напряжений
13.04.02_26 Инжиниринг электротехнических материалов и систем
13.04.02_27 Электрооборудование распределительных сетей и промышленных предприятий
13.04.02_30 Цифровые технологии и средства автоматизации в электроэнергетике
13.04.02_19 Передача и распределение электрической энергии, системы электроснабжения
13.04.02_29 Кабельные линии электропередачи
13.04.02_28 Экология энергетики, автономные и возобновляемые источники энергии
13.04.02_31 Инжиниринг и менеджмент объектов электроэнергетики
13.04.02_32 Инжиниринг электрических машин
13.04.02_33 Интеллектуальные электрические сети
<b>Аннотация</b>
Программа содержит перечень тем (вопросов) по дисциплинам базовой части профессионального цикла учебного плана подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, вошедших в содержание тестовых заданий вступительных испытаний в магистратуру. Вступительное испытание оценивается по стобалльной шкале и состоит из междисциплинарного экзамена в объеме требований, предъявляемых государственными образовательными стандартами высшего образования к уровню подготовки бакалавров по направлению, соответствующему направлению магистратуры, проводимого очно в письменной форме или дистанционно (максимальный балл – 100). Минимальное количество баллов, подтверждающее его успешное прохождение устанавливается Правилами приема, утвержденными на текущий учебный год. Продолжительность испытания – 50 минут. На вступительном испытании разрешено использовать письменные принадлежности, черновик, калькулятор.
<b>Дисциплины, включенные в программу вступительных испытаний в магистратуру</b>
1. Теоретические основы электротехники
2. Электрические машины
3. Электрические и электронные аппараты
4. Электротехнические материалы
5. Электрические системы и сети
6. Техника высоких напряжений
7. Электрические станции
<b>Содержание учебных дисциплин</b>
1. Теоретические основы электротехники
Физические основы электротехники; уравнения электромагнитного поля. Законы электрических цепей; цепи синусоидального тока; трехфазные цепи; расчет цепей при периодических несинусоидальных воздействиях. 4-х полюсники; переходные процессы в линейных цепях; нелинейные электрические и магнитные цепи; цепи с распределенными параметрами. Теория электромагнитного поля; электростатическое поле; стационарное электрическое поле; магнитное поле; аналитические и численные методы расчета электрических и магнитных полей; переменное электромагнитное поле; поверхностный эффект и эффект близости; электромагнитное экранирование.
Литература для подготовки
1. Демирчан К.С., Нейман Л.Р., Коровкин Н.В., Чечурин В.Л. Теоретические основы электротехники, т. 1, 2,3 – СПб.: Питер, 2009.
2. Коровкин Н.В., Селина Е.Е., Чечурин В.Л. Теоретические основы электротехники: Сборник задач – СПб.: Питер, 2004.
3. <a href="https://elib.spbstu.ru/dl/2/z20-27.pdf/view">https://elib.spbstu.ru/dl/2/z20-27.pdf/view</a>
2. Электрические машины
Фундаментальные физические законы и принципы преобразования энергии в электрических машинах. Типы электрических машин и их классификация; принципы действия, конструкции, основные уравнения и характеристики трансформаторов, электрических машин постоянного и переменного тока. Потери и КПД электрических машин. Способы пуска и регулирования частоты вращения различных типов

электрических двигателей, основные принципы и задачи проектирования электрических машин. Выбор их электромагнитных и тепловых нагрузок.

#### Литература для подготовки

1. Электрические машины. Введение в электромеханику. Машины постоянного тока и трансформаторы: / Вольдек А.И., Попов В.В – СПб: Питер, 2008.
2. Вольдек А.И., Попов В.В. Электрические машины. Машины переменного тока: Учебник для вузов. – СПб: Питер, 2008. <https://www.elec.ru/files/2020/01/17/voldek-ai-popov-vv-elektricheskie-mashiny-mashiny.PDF>

#### 3. Электрические и электронные аппараты

Классификация электрических и электронных аппаратов. Динамические характеристики электромагнитных механизмов.

Номинальный ток, номинальный ток отключения, ток термической и электродинамической стойкости выключателя высокого напряжения. Электродинамические силы в контактах. Нагрев контактов в электрических аппаратах.

Электрическая дуга отключения и дугогасительные устройства выключателей высокого напряжения. Нормированное переходное восстановливающееся напряжение.

Измерительные трансформаторы тока и напряжения, ограничители перенапряжений. Автоматические выключатели низкого напряжения; дугогасительные устройства низкого напряжения постоянного и переменного тока; полупроводниковые электрические аппараты.

Параметры элегаза и вакуума как изоляционной и дугогасящей среды, их недостатки при использовании в выключателях высокого напряжения; комплектные распределительные устройства с элегазовой изоляцией высокого напряжения.

#### Литература для подготовки

1. Электрические аппараты управления и автоматики: учебное пособие. / С. М. Апплонский, Ю. В. Куклев, В. Я. Фролов; СПб.: Издательство «Лань», 2017. – 256 с.: ил. (Учебники для вузов. Специальная литература).
2. Выключатели переменного тока высокого напряжения: учебное пособие / Е. Н. Тонконогов; Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2015, с. 263. <https://elib.spbstu.ru/dl/2/si20-68.pdf/info>
3. Электрические аппараты высокого напряжения: Учеб. для вузов / Г. Н. Александров [и др.] ; под ред. Г. Н. Александров. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2000, с. 503.

#### 4. Электротехнические материалы

Проводники, полупроводники, диэлектрики и их классификация.

Электропроводность материалов; поляризация, диэлектрические потери.

Пробой диэлектриков; старение диэлектриков, химическое строение и свойства полимеров.

Классификация систем электрической изоляции; требования к электрической изоляции электроэнергетического, электротехнического оборудования, изоляции кабелей, проводов, электрических конденсаторов. Типичные конструкции и технологии их изготовления; системы конденсаторной изоляции и проводниковые материалы. Группы кабельных изделий, принципы их выбора и расчета.

Неизолированные провода для линий электропередач, силовые кабели и кабельные линии; волоконно-оптические кабели.

#### Литература для подготовки

1. Самусенко А.В. Стишков Ю.К. Электрофизические процессы в газах при воздействии сильных электрических полей. Изд. СПГУ. СПб. 2011. – 566 с.
2. Блайт Э.Р., Блур Д. Электрические свойства полимеров. Изд. Физматлит. – 2008 ISBN: 978-5-9221-0893-5. – 378 с.
3. Иоргачёв Д.В., Бондаренко О.В. Волоконно-оптические кабели и линии связи. Изд. Экотрейд. М. 2002. – 321 с.
4. Иванов И.О. Электротехническое материаловедение: учебное пособие. – СПб.: «Политех-Пресс», 2024. – 148 с. <https://elib.spbstu.ru/dl/2/i24-261.pdf/info>
5. Колесов С.Н., Колесов И.С. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебник для вузов. – М.: Высшая школа, 2007. – 535 с. ISBN: 978-5-06-005817-8.

#### 5. Электрические системы и сети

Общие сведения об электроэнергетических системах. Характеристики оборудования линий электропередачи и подстанций. Типы конфигураций электрических сетей.

Схемы замещения линий электропередачи, трансформаторов и автотрансформаторов.

Расчет режимов электроэнергетических систем. Балансы активной и реактивной мощности в энергосистеме, качество электроэнергии.

Регулирование напряжения и частоты в электроэнергетической системе.

Переходные процессы в электрических системах; классификация переходных процессов, причины возникновения.

Понятия устойчивости в электроэнергетических системах, меры повышения устойчивости. Короткие замыкания, ударный коэффициент и ударный ток.

Метод симметричных составляющих.

Литература для подготовки

1. Костин В.Н. Электроэнергетические системы и сети: Учебное пособие. – СПб.: Троицкий мост, 2015. – 304 с.: ил.
2. Евдокуин Г.А. Электрические системы и сети: учеб. пособие для студентов электроэнергетических специальностей вузов. – Изд-во. 3-е, испр. и доп. – СПб, ООО «Синтез Бук», 2011. – 288 с.: илл.
3. Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах: учеб. пособие / А.Н. Беляев [и др.]. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2017. – 156 с.
4. Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах: учеб. пособие / А.Н. Беляев [и др.]. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012. – 149 с.
5. Электрические системы и сети : учеб. пособие / А. С. Брилинский и [др.]. – СПб. : ПОЛИТЕХПРЕСС, 2025. – 291 с. <http://elib.spbstu.ru/dl/2/i25-325.pdf> . — DOI 10.18720/SPBPU/2/i25-325.
6. Электроэнергетические системы и сети в примерах и иллюстрациях : учебное пособие / С. А. Иванов, А. А. Кузнецов, И. Е. Рындина, В. С. Чудный; Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. Санкт-Петербург, 2024. 1 файл (3,79 Мб). URL: <https://elib.spbstu.ru/dl/5/tr/2024/tr24-83.pdf>. 10.18720/SPBPU/5/tr24-83

## 6. Техника высоких напряжений

Виды электрической изоляции оборудования высокого напряжения. Изоляция воздушных линий электропередачи.

Молниезащита воздушных линий. Изоляция электрооборудования станций и подстанций, закрытых и открытых распределительных устройств. Элегазовая изоляция; внутренняя изоляция установок высокого напряжения.

Изоляция высоковольтных кабелей и конденсаторов. Молниезащита и электромагнитная совместимость оборудования станций и подстанций. Защита изоляции электрооборудования от внутренних перенапряжений.

Основы высоковольтных измерений и испытаний, испытательные установки высокого напряжения: генераторы импульсных напряжений, испытательные установки постоянного напряжения и промышленной частоты.

Литература для подготовки

1. Техника высоких напряжений: учебное пособие для вузов по направлению подготовки бакалавров «Техническая физика» / Ю. Н. Бочаров, С. М. Дудкин, В. В. Титков; изд-во «Юрайт» сер. Университеты России, 2016. <https://elib.spbstu.ru/dl/2/s16-41.pdf/info>
2. В. Титков, Ф. Халилов. Перенапряжения и молниезащита: учебное пособие, «Лань», 2016.

## 7. Электрические станции

Синхронные турбо- и гидрогенераторы: конструкция ротора и статора. Компоновка в машинном зале электростанции, системы возбуждения, системы охлаждения, основные параметры синхронных генераторов.

Режимы работы генераторов, пуск и синхронизация, параллельная работа генераторов, эксплуатация генераторов.

Компенсация реактивной мощности в энергосистеме, регулирование напряжения в узлах энергосистемы за счет синхронных компенсаторов.

Пуск синхронных компенсаторов, работа турбо- и гидрогенераторов в режиме синхронного компенсатора, перевод синхронной машины в режим синхронного компенсатора, конструктивные особенности синхронных компенсаторов.

Комплектные токопроводы низкого и среднего напряжения; гибкая и жесткая ошиновка распределительных устройств высокого напряжения.

Статические устройства компенсации реактивной мощности: конденсаторные батареи: конструкция, области применения, особенности коммутации; статические тиристорные компенсаторы: принцип действия, виды.

Устройства продольной компенсации в виде последовательных конденсаторных батарей; шунтирующие реакторы.

Литература для подготовки

1. Основы современной энергетики : в 2 т. : учебник для вузов по направлениям подготовки «Теплоэнергетика», «Электроэнергетика», «Энергомашиностроение» / под общ. ред. Е. В. Аметистова. – 5-е изд., стер. – М.: Издательский дом МЭИ, 2010.
2. Режимы работы электрооборудования электростанций / Черновец А.К., Лапидус А.А. – Изд-во СПбГПУ, 2006.
3. Электрическая часть систем электроснабжения электростанций и подстанций / Черновец А.К., Лапидус А.А. – Изд-во СПбГПУ, 2006. <https://elib.spbstu.ru/dl/2/si20-171.pdf/info>

## Критерии оценивания вступительного испытания

Итоговая оценка определяется по набранному проценту от максимального количества баллов теста

## **Рабочая группа**

Председатель предметной комиссии:  
директор ИЭ, В.В. Барков.

Составители:  
доцент ВШЭС, РОП, В.С. Чудный  
доцент ВШВЭ, РОП, С.О. Попов  
старший преподаватель ВШВЭ, РОП А.В. Богданов  
доцент ВШВЭ, РОП, И.О. Иванов