

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМПЕРАТРИЦЫ ЕКАТЕРИНЫ II»

**ПРОГРАММА ПРОФИЛЬНОГО ОТБОРОЧНОГО ИСПЫТАНИЯ
(СОБЕСЕДОВАНИЕ)**

по специальности специализированного высшего образования

Электроэнергетика и электротехника

2025

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Согласно Правилам приема на обучение по образовательным программам специализированного высшего образования «Инженерная компетенция» в Санкт-Петербургский горный университет (далее – Университет) в 2025 году (далее – Правила приема) выпускающими кафедрами Университета в форме собеседования проводится конкурсное испытание, соответствующее профилю выбранной для поступления специальности (далее – профильное отборочное испытание (собеседование)).

Профильное отборочное испытание (собеседование) проводится в очном формате. По решению Приемной комиссии Университета профильное отборочное испытание (собеседование) может быть проведено в дистанционном формате. Профильное отборочное испытание (собеседование) проводится на русском языке по программам, сформированным на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования программ бакалавриата.

Программа профильного отборочного испытания (собеседования) по специальности специализированного высшего образования **Электроэнергетика и электротехника** утверждена на заседании кафедры электроэнергетики и электромеханики (протокол № 14/06 от 20.03.25).

I. Содержание, структура и форма проведения вступительного испытания

Продолжительность профильного отборочного испытания (собеседование) в расчете на одного поступающего составляет **до 30 минут**.

Профильное отборочное испытание (собеседование) проводится в строгом соответствии с Правилами приема, расписанием консультаций и профильных отборочных испытаний, а также Порядком подачи и рассмотрения апелляций. Результаты профильного отборочного испытания (собеседования) публикуются на официальном сайте Университета.

Количество вопросов в экзаменационном билете на профильном отборочном испытании (собеседование) составляет **5 (пять)** (вопросы составляются на основании Раздела II настоящей программы). Количество дополнительных вопросов, задаваемых поступающему в ходе профильного отборочного испытания (собеседования) для оценки знания материала в рамках полученных в экзаменационном билете вопросов, определяется конкурсной комиссией.

Результат прохождения поступающим профильного отборочного испытания (собеседования) оформляется протоколом заседания конкурсной комиссии, в котором указывается оценка за испытание.

II. Темы и разделы, рассматриваемые в ходе вступительного испытания

Раздел 1. Теоретические основы электротехники

1. Элементы электрических цепей.
2. Основные законы электрических цепей.
3. Эквивалентные преобразования линейных электрических цепей.
4. Метод контурных токов.
5. Метод эквивалентного генератора.
7. Методы анализа нелинейных резистивных цепей постоянного тока.
8. Методы анализа магнитных цепей с постоянными магнитными потоками.
9. Резонансные явления в линейных электрических цепях синусоидального тока.
10. Расчет электрических цепей при периодических несинусоидальных воздействиях.
11. Трехфазные цепи.
12. Нелинейные цепи переменного тока.
13. Переходные процессы в линейных электрических цепях и методы их расчета.

Раздел 2. Электроника

1. Свойства p-n перехода.
2. Полупроводниковые диоды.
3. Биполярные транзисторы. Классификация, принцип действия.
4. Схемы включения биполярных транзисторов. Входные, выходные и проходные характеристики.
5. Полевой транзистор. Классификация, принцип действия.
6. Электронный выпрямитель. Структура, назначение элементов.
7. Схемы выпрямления.
8. Сглаживающие фильтры.
9. Стабилизаторы напряжения.
10. Усилители напряжения, мощности.
11. Операционный усилитель.
12. Генераторы электрических колебаний.
13. Логические интегральные микросхемы.

Раздел 3. «Электрические машины»

1. Трансформатор. Устройство, классификация.

2. Схема замещения трансформатора. Опыт короткого замыкания трансформатора. Опыт холостого хода.
3. Изменение напряжения трансформатора при нагрузке. Зависимость КПД трансформатора от нагрузки.
4. Включение трансформаторов на параллельную работу.
5. Асинхронные двигатели. Конструкция. Принцип действия.
6. Двигательный режим работы. Механическая характеристика асинхронного двигателя.
7. Тормозные режимы асинхронного двигателя.
8. Рабочие характеристики асинхронного двигателя.
9. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя.
10. Конструкция синхронной машины. Принцип действия синхронной машины.
11. Работа синхронного генератора на холостом ходу и при симметричной нагрузке.
12. Внешняя, нагрузочная, регулировочная характеристики синхронного генератора.
13. Угловые и V-образные характеристики генератора. Регулирование активной и реактивной мощности в синхронных машинах.
14. Конструкция и принцип действия машин постоянного тока.
15. Способы пуска и регулирование частоты вращения двигателя постоянного тока.

Раздел 4. «Электрические станции и подстанции»

1. Структурная схема выдачи мощности электростанции.
2. Схемы выдачи мощности на ТЭЦ, АЭС и КЭС.
3. Классификация ТЭС.
4. Особенности технологического процесса выработки электрической энергии на КЭС, упрощенная принципиальная схема.
5. Особенности технологического процесса выработки электрической энергии на ТЭЦ, упрощенная принципиальная схема.
6. Особенности технологического процесса выработки электрической энергии на ТЭС с ГТУ, упрощенная принципиальная схема.
7. Особенности технологического процесса выработки электрической энергии на ТЭС с ПГУ, упрощенная принципиальная схема.
8. Структурная схема генерации электроэнергии на АЭС с реакторами типа ВВЭР.
9. Структурная схема генерации электроэнергии на АЭС с реакторами типа РБМК.

10. Структурная схема генерации электроэнергии на АЭС с реакторами типа БН.

Раздел 5. Промышленная электроника

1. Основы промышленной электроники. Области промышленной электроники.
2. Главные свойства электронных устройств.
3. Сглаживающие фильтры. Классификация. Основные параметры.
4. Стабилизаторы. Классификация. Основные параметры.
5. Усилители на транзисторах. Простейший усилитель – усилительный каскад.
6. Инвертирование. Классификация инверторов.
7. Инверторы, ведомые сетью.
8. Автономные инверторы.
9. Инверторы тока и напряжения.
10. Резонансные инверторы.
11. Преобразователи частоты.

Раздел 6. Электроснабжение и качество электроэнергии

1. Потребление электроэнергии и электрические нагрузки.
2. Параметры элементов электрических сетей.
3. Выбор и проверка сечений проводников.
4. Короткие замыкания в системах электроснабжения.
5. Выбор электрических аппаратов.
6. Качество электроэнергии.
7. Компенсация реактивной мощности.
8. Потери мощности и электроэнергии в электрических сетях.
9. Режимы нейтрали электрических сетей.
10. Конструкции электрических сетей.
11. Расчет установившихся режимов электрических сетей.
12. Регулирование напряжения в электрических сетях.
13. Изоляция воздушных и кабельных линий электропередачи.
14. Изоляция распределительных устройств. Методы испытаний изоляции.
15. Молниезащита воздушных линий и подстанций.
16. Типы электростанций, основное оборудование, особенности технологического процесса.
17. Токовые защиты электрических сетей с использованием предохранителей и автоматических выключателей.
18. Релейная защита линий электропередачи.
19. Релейная защита трансформаторов.

20. Автоматическое повторное включение.
21. Автоматический ввод резерва.
22. Автоматическая частотная разгрузка.
23. Показатели качества электрической энергии.
24. Технические средства для обеспечения качества электрической энергии.

Раздел 7. Теплоэнергетика и теплотехника

1. Функции процесса с рабочим телом: теплота и работа (механическая), их вычисления в термодинамических процессах идеального газа.
2. Цикл, термический КПД, источники тепла. Цикл Карно, обратимость цикла.
3. Основные термодинамические процессы: виды (наименования), обобщенные уравнения, рабочая и тепловая диаграммы процессов.
4. Свойства влажного воздуха. Теплоемкость и энтальпия влажного воздуха, h -диаграмма влажного воздуха.
5. Вода и водяной пар, удельные параметры (давление и температура), функции состояния в фазовых переходах (энтальпия, энтропия), диаграммы и наименования состояния в координатах v - p , s - T . Состояние среды в критической точке.
6. Определение кинематики жидкости. Неразрывность. Уравнения движения идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Уравнение количества движения.
7. Гидравлические сопротивления. Расчет трубопроводов. Гидромашины.
8. Исходные уравнения гидродинамики. Уравнение энергии.
9. Тепловой поток. Закон Фурье. Перенос теплоты, теплопроводность веществ: обозначение, физический смысл, размерность, величины для различных веществ.
10. Теплопроводность при стационарном режиме и граничных условиях первого рода через плоскую стенку.
11. Методы снижения тепловых потерь в трубопроводах. Критический диаметр изоляции.
12. Основные понятия теплоотдачи. Закон Ньютона-Рихмана: дифференциальная и интегральная формы уравнения, графическая интерпретация.
13. Теплоотдача при свободной конвекции.
14. Теплоотдача при вынужденном движении жидкости.
15. Теплоотдача при кипении. Кризисы теплообмена 1 и 2 рода.
16. Теплоотдача при конденсации
17. Теплообмен излучением, закон Стефана-Больцмана.

18. Материальный и тепловой балансы котельных установок при сжигании газового, жидкого, твердого топлив.
19. Конструктивные схемы котлов с естественной циркуляцией, прямоточных и с многократной принудительной циркуляцией;
20. Водные режимы паровых котлов. Требования к качеству пара и питательной воды.
21. Мероприятия по энергосбережению за счет использования вторичных энергоресурсов. Теплонасосные установки.
22. Горячее водоснабжение. Виды расчетных нагрузок на нужды ГВС. Методика расчета потребности в теплоте на ГВС.
23. Типы водяных систем. Однотрубные и многотрубные системы, их схемы, области применения, основные преимущества и недостатки.
24. Назначение, тепловые схемы, состав оборудования котельных. Методика расчета тепловых схем котельных.
25. Назначение и структура системы регулирования. Возможные методы регулирования тепловой нагрузки в системах централизованного теплоснабжения. Регулирование отпуска теплоты из паровых сетей.
26. Пьезометрический график и выбор вида присоединения потребителей к тепловым сетям. Определение параметров сетевых и подпиточных насосов.
27. Классификация теплообменных аппаратов (ТОА).
28. Теплоносители, требования, предъявляемые к ним, основные свойства, области рационального применения.
29. Назначение, принцип работы деаэратора в тепловой схеме паротурбинного энергетического блока.
30. Содержание технического обслуживания (ТО) и ремонта (Р) оборудования. Виды работ, выполняемых при ТО и Р.
31. Виды ремонтов: капитальный, текущий, восстановительный.
32. Основные положения эксплуатации котельных установок: пуск, обслуживание котла во время работы и останов котла; обеспечении надежности эксплуатации.
33. Организация ремонтов. Теплотехнические испытания котельных установок: виды испытаний, требования к ним.

III. Критерии оценивания поступающего

За каждый экзаменационный вопрос поступающему может быть выставлено не более **20 баллов** (общая максимальная сумма баллов за все экзаменационные вопросы в билете составляет **100 баллов**).

Оценка за каждый экзаменационный вопрос в экзаменационном билете выставляется конкурсной комиссией в следующем порядке:

Оценка за экзаменационный вопрос			
0% от максимального балла за вопрос (0 баллов)	50% от максимального балла за вопрос (10 баллов)	75% от максимального балла за вопрос (15 баллов)	100% от максимального балла за вопрос (20 баллов)
Поступающий не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Поступающий поверхностно знает материал основных разделов программы, допускает неточности в ответе на вопрос	Поступающий хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос	Поступающий в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос

IV. Рекомендованный библиографический список

Основная литература

1. Вольдек А.И., Попов В.В. Электрические машины. Учебник для вузов. – СПб: Питер, 2008.
2. Демирчян К.С., Нейман Л.Р., Коровкин Н.В., Чечурин В.К. Теоретические основы электротехники. – СПб: Питер, 2009.
3. Душин С.Е., Зотов Н.С., Имаев Д.Х., Яковлев В.Б. Теория автоматического управления. Учебник для вузов./ Под ред. В.Б.Яковлева, 2–е изд. – М: Высшая школа, 2009.
4. Ерофеев А.А. Теория автоматического управления. Учебник для вузов – М: Политехника, 2008.
5. Костин В.Н. Электроэнергетические системы и сети: Учебное пособие. – СПб.: Троицкий мост, 2015.
6. Ларионов В.П. Техника высоких напряжений. Изоляция и перенапряжения в электрических системах. М.: МЭИ, 2008.
7. Андреев В.А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения: учебник для вузов. – М.: Высшая школа, 2008.
8. Андреев В.В., Лебедев В.А., Спасивцев Б.И. Теплотехника: учебник, электронное издание, № госрегистрации 0321601812, СПб, СПГУ «Горный», 2016.
9. Брюханов, О.Н. Тепломассообмен: Учебник / О.Н. Брюханов, С.Н. Шевченко. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 464 с.
10. Теплотехника: учебник для студ. высш. учеб. заведений (под. ред. М.Г. Шатрова. – 2-е изд., испр.)/М.Г. Шатров, И.Е. Иванов, С.А. Пришвин, Л.М. Матюхин, А.Ю. Дунин, В.Е. Ерещенко. М.: Издательский центр "Академия", 2012 г., 288 с.
11. Руднева, Л.В. Теплотехника. Учебное пособие. 2-е изд., стер. / Л.В. Руднева. - СПб.: Лань П, 2016. - 208 с.

Дополнительная литература

1. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи. – М.: Гардарика, 2007.
2. Вольдек А.И., Попов В.В. Электрические машины. Машины переменного тока. – СПб: Питер, 2010.
3. Кочетков В.П. Основы теории управления. – Ростов–на–Дону: Феникс, 2012.
4. Мальц Э.Л., Мустафаев Ю.Н. Электротехника и электрические машины. Учебное пособие. – СПб: Корона–Принт, 2013.
5. Прохоров С.Г., Хуснутдинов А.А. Электрические машины. Учебное пособие. – Ростов–на–Дону: Феникс, 2012.

Базы данных, информационно - справочные системы

1. Библиотека Санкт-Петербургского горного университета www.spmi.ru/biblioteka.
2. Российская государственная библиотека www.rsl.ru.
3. Российская национальная библиотека www.nlr.ru.
4. Библиотека Академии наук www.rasl.ru.
5. Библиотека по естественным наукам РАН www.benran.ru.
6. Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ) www.viniti.ru.
7. Государственная публичная научно-техническая библиотека www.gpntb.ru.
8. Научная библиотека Санкт-Петербургского государственного университета www.library.spbu.ru.
9. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU elibrary.ru.