|  |
| --- |
| **МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  Описание: &Ncy;&acy;&tscy;&icy;&ocy;&ncy;&acy;&lcy;&softcy;&ncy;&ycy;&jcy; &icy;&scy;&scy;&lcy;&iecy;&dcy;&ocy;&vcy;&acy;&tcy;&iecy;&lcy;&softcy;&scy;&kcy;&icy;&jcy; &Tcy;&ocy;&mcy;&scy;&kcy;&icy;&jcy; &pcy;&ocy;&lcy;&icy;&tcy;&iecy;&khcy;&ncy;&icy;&chcy;&iecy;&scy;&kcy;&icy;&jcy; &ucy;&ncy;&icy;&vcy;&iecy;&rcy;&scy;&icy;&tcy;&iecy;&tcy;(&Tcy;&Pcy;&Ucy;)  федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  **«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ**  **ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»** |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **УТВЕРЖДАЮ**  Директор ИШЭ  А.С. Матвеев  « » 2018 г. |

Программа

вступительного испытания в аспирантуру

по направлению **13.06.01 Электро- и теплотехника**

по профилю

**Электрические станции и электроэнергетические системы**

Разработчики:

Руководитель ООП Ю.Н. Дементьев

Зав. ОАиД А.В. Барская

Томск 2018

**ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ПОСТУПАЮЩИХ В АСПИРАНТУРУ**

Программа вступительного испытания по профилю подготовки Электрические станции и электроэнергетические системы предназначена для поступающих в аспирантуру в качестве руководящего учебно-методического документа для целенаправленной подготовки к сдаче вступительного испытания.

Целью проведения вступительных испытаний является оценка знаний, готовности и возможности поступающего к освоению программы подготовки в аспирантуре, к самостоятельному выполнению научной работы, подготовке и защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук. Поступающий в аспирантуру должен продемонстрировать высокий уровень практического и теоретического владения материалом вузовского курса по дисциплинам направления «Электроэнергетика и электротехника»: «Электрические станции», «Электрические системы и сети», «Электроснабжение промышленных предприятий», «Автоматизация и релейная защита энергосистем», «Техника высоких напряжений».

**СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

**ПО Профилю Электрические станции и электроэнергетические системы**

Вступительный экзамен проводится в форме компьютерного тестирования.

Тестирование длится 60 минут без перерывов. Отсчёт времени начинается с момента входа соискателя в тест. Инструктаж, предшествующий тестированию, не входит в указанное время. У каждого тестируемого имеется индивидуальный таймер отсчета. Организаторами предусмотрены стандартные черновики, использование любых других вспомогательных средств запрещено.

Тест состоит из 39 тестовых заданий базовой сложности разных типов: с выбором одного или нескольких верных ответов из 3-8 предложенных, на установление верной последовательности, соответствия, с кратким ответом.

Распределение заданий в тесте по содержанию представлено в Таблице 1.

**Структура теста по профилю**

**Электрические станции и электроэнергетические системы**

**Таблица 1**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Модуль теста | Содержательный блок  (Контролируемая тема) | Кол-во  заданий в билете | Максимальный  балл за модуль | Весовой коэффициент задания | Итоговый балл за экзамен |
| 1 | Электрические станции и подстанции | Основное электрооборудование электрических станций и подстанций | 2 | 8 | 2,56 | 100 |
| Режимы работы и эксплуатация турбогенераторов | 2 |
| Режимы работы и эксплуатация силовых трансформаторов и автотрансформаторов | 2 |
| Эксплуатационные режимы электростанций и подстанций | 2 |
| 2 | Электроэнергетические системы и сети | Схемы замещения, характеристики и параметры элементов ЭЭС | 3 | 15 |
| Расчеты установившихся режимов электрических сетей | 3 |
| Конструктивная часть линий электропередачи | 3 |
| Проектирование электроэнергетических систем и сетей | 3 |
| Потери мощности и электрической энергии | 3 |
| 3 | Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем | Измерительные преобразователи тока и напряжения в схемах релейной защиты | 2 | 8 |
| Общие принципы построения релейной защиты | 2 |
| Автоматика распределительных сетей: автоматическое повторное включение (АПВ); автоматическое включение резерва (АВР), автоматическая частотная разгрузка (АЧР) | 2 |
| Противоаварийная автоматика и управление в энергосистемах | 2 |
| 4 | Техника  высоких напряжений | Разряды в диэлектриках | 2 | 8 |
| Изоляция установок высокого напряжения | 2 |
| Перенапряжения и грозозащита в сетях | 2 |
| Высоковольтная электротехника | 2 |
| **ИТОГО** | | | **39** | **39** |

**СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Лыкин А.В. Электроэнергетические системы и сети. Москва: – Изд. Юрайт. Серия: Университеты России, 2017. – 360 с. – ISBN 978-5-534-04321-1.
2. Техника высоких напряжений: учебник / И. М. Богатенков [и др.]; под ред. Г. С. Кучинского. – Екатеринбург: АТП, 2015. – 606 с.: ил. – Библиогр.: с. 598-600.. – ISBN 5-283-04757-2. <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C>
3. Техника высоких напряжений: учебное пособие для вузов / В.Ф. Важов; ТПУ. – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – 208 с.: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/>
4. Рожкова Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник. Москва: – Изд. Академия, – 2014. – 448 с.
5. Немировский А. Е. «Электрооборудование электрических сетей, станций и подстанций». Москва: – Изд. Инфра-Инженерия, – 2018. ISBN: 978-5-9729-0207-1.
6. Киреева, Э. А. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем. Учебник / Э.А. Киреева, С.А. Цырук. - Москва: **Мир,** 2014. - 288 c.
7. Цыпкин, Я. З. Релейные автоматические системы / Я.З. Цыпкин. − М.: Главная редакция физико-математической литературы издательства "Наука", **2017.** − 576 c.
8. Атабеков, Г.И. Теоретические основы релейной защиты высоковольтных сетей / Г.И. Атабеков. - М.: ЁЁ Медиа, **2011.** −**797**c.
9. Идельчик В.И. Электрические системы и сети. М.: Энергоатомиздат, 1984.
10. Веников В.А., Идельчик В.И., Лисеев М.С. Регулирование напряжения в электроэнергетических системах. М.: Энергоатомиздат, 1985.
11. Федосеев А.М., Федосеев М.А. Релейная защита электроэнергетических систем. – М.: Энергия, 1992.
12. Совалов С.А., Семенов В.А. Противоаварийное управление в энергосистемах. –М.: Энергоатомиздат, 1988.
13. Овчаренко Н.И. Элементы автоматических устройств энергосистем. М.: Энергоатомиздат, 1995.
14. Методы оптимизации режимов энергосистем / Под ред. В.М. Горнштейна. М.: Энергоиздат, 1981.
15. Электроэнергетические системы в примерах и иллюстрациях / Под ред. В.А. Веникова. М.: Энергоатомиздат, 1983.
16. Экспериментальные исследования режимов энергосистем / Под ред. С.А. Совалова. М.: Энергоатомиздат, 1985.
17. Электрофизические основы техники высоких напряжений: учебник для вузов / И.М. Бортник; под ред. И. П. Верещагина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательский дом МЭИ, 2010. – 704 с.
18. Райзер, Юрий Петрович. Физика газового разряда / Ю.П. Райзер. – 3-е изд., перераб. и доп. – Долгопрудный: Интеллект, 2009. – 734 с.: ил. – Библиогр.: с. 725-734.
19. Васильев А.А., Крючков И.П., Наяшкова Е.Ф. Электрическая часть станций и подстанций / Под ред. А.А. Васильева. М.: Энергоатомиздат, 1990.
20. Неклепаев Б.Н. Электрическая часть электростанций и подстанций. М.: Энергоатомиздат, 1986.

**ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ**

Проверка правильности выполнения заданий всех частей производится автоматически по эталонам, хранящимся в системе тестирования.

**Таблица перевода итогового балла в литерную и традиционную оценку**

Таблица 2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Традиционная оценка | Используемая шкала  оценивания | Итоговый балл, баллы | |
| неудовлетворительно | F | 0 | 55 |
| удовлетворительно | E | 56 | 64 |
| D | 65 | 69 |
| хорошо | C | 70 | 79 |
| В | 80 | 89 |
| отлично | A | 90 | 100 |