
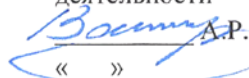


Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

СОГЛАСОВАНО
И.о. директора ИШЭ
 А.С. Матвеев
«__» _____ 2018г.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной
деятельности
 А.Р. Вагнер
«__» _____ 2018г.

**Программа вступительных испытаний в магистратуру
по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника**

Руководитель программы
«Электроэнергетика»



Шестакова В.В.

СОСТАВИТЕЛИ:
к.т.н., доцент ОЭЭ ИШЭ
к.т.н., доцент ОЭЭ ИШЭ
к.т.н., доцент ОЭЭ ИШЭ
к.т.н., доцент ОЭЭ ИШЭ






Шестакова В.В.
Бацева Н.Л.
Космынина Н.М.
Юшков А.Ю.

АННОТАЦИЯ

Направление подготовки магистров: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Инженерная школа энергетики
Шестакова Вера Васильевна
Тел. вн. 3446
E-mail: shestakova@tpu.ru

Программа вступительных испытаний основана на стандартизированном экзамене ТПУ, разработанном в качестве вступительного испытания для абитуриентов, поступающих в магистратуру. Целью экзамена является обеспечение межвузовской и межпрограммной мобильности выпускников бакалавриата при переходе на вторую ступень обучения.

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЦЕДУРЕ ПРОВЕДЕНИЯ

Экзамен проводится в компьютерной форме в on-line режиме. Продолжительность экзамена – 3 часа. Использование справочников, дополнительной методической литературы и средств связи не допускается в течение всего экзамена

Спецификация и демонстрационный вариант экзаменационного билета доводится до сведения студентов не менее, чем за 3 месяца до начала экзамена.

Ответы экзаменуемых проверяются автоматически по эталонам, хранящимся в информационно-программном комплексе.

Процедура апелляции предусмотрена в соответствии с общими правилами ТПУ.

СТРУКТУРА ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

Название модуля и тема	Кол-во заданий	Тестовый балл за задание	Весовой коэффициент задания	Итоговый балл за экзамен
1. Электроэнергетические системы и сети:				
Основные термины и определения. Классификация электрических сетей.	1	1	0,95	100
Конструктивные элементы воздушных линий электропередачи: опоры, провода, изоляторы, линейная арматура.	1	1		
Схемы замещения воздушных линий электропередачи. Определение параметров схемы замещения.	1	1		
Особенности воздушных линий электропередачи с расщеплённой фазой.	1	1		
Кабельные линии электропередачи: конструктивные элементы, конструктивное исполнение.	1	1		
Двухобмоточные и трехобмоточные трансформаторы: маркировка, конструктивные элементы, определение параметров схемы замещения.	1	1		
Автотрансформаторы. Особенности соединения обмоток. Понятие типовой мощности.	1	1		
Потери мощности в элементах электрической сети.	1	1		
Графики нагрузки и их характеристики. Задание нагрузок при расчётах установившихся режимов.	1	1		
Расчёты режимов на примере воздушной линии электропередачи: по известным напряжению на шинах нагрузки и мощности нагрузки; по известным напряжению на шинах источника питания и мощности, отпущенной от шин источника; по известной мощности нагрузки и напряжению на шинах источника питания. Режим холостого хода линии. Векторные диаграммы режимов.	1	1		
Расчёт режима электрической сети с разными номинальными напряжениями.		1		
Падение и потери напряжения.	1	1		
Расчёт режима кольцевой сети. Однородная сеть. Расчёт потокораспределения в сети с двухсторонним питанием.	1	1		
Потери электрической энергии и методы их расчёта. Мероприятия по снижению потерь.	1	1		
Баланс активной мощности и его связь с частотой. Регулирование частоты.		1		
Баланс реактивной мощности и его связь с напряжением. Источники и потребители реактивной мощности.		1		
Регулирование напряжения Особенности различных КУ как устройств для регулирования напряжения. Регулирование напряжения с помощью трансформаторов. Принципы регулирования напряжения. Встречное регулирование напряжения.	1	1		
Основные технико-экономические показатели, определяемые при сооружении электрической сети. Критерий выбора оптимального варианта при проектировании		1		

электрической сети.				
Типы подстанций. Оборудование подстанций. Схемы присоединения подстанций к электрической сети.	1	1		
Выбор основных параметров при проектировании электрической сети: номинального напряжения, сечения проводов. Проверка выбранного сечения по техническим ограничениям.	1	1		
2. Электроснабжение:				
Категории надежности электроснабжения.	1	1		
Классификация цеховых сред.	1	1		
Способы прокладки проводников.	1	1		
Структурные схемы электрических сетей.	1	1		
Методы расчета электрических нагрузок.	1	1		
Режимы работы электроприемников.	1	1		
Выбор воздушного автоматического выключателя.	1	1		
Выбор плавкого предохранителя.	1	1		
Выбор сечения проводников.	1	1		
Определение номинального тока электроприемника.	1	1		
Режим работы нейтрали электрических сетей до 1000 В.	1	1		
Качество электрической энергии.	1	1		
Компенсация реактивной мощности.	1	1		
Энергетическая эффективность потребления электрической энергии.	1	1		
Назначение оборудования	1	1		
Условное обозначение электрооборудования.	1	1		
Определение эффективного числа электроприемников.	1	1		
Определение расчетной мощности группы электроприемников.	1	1		
Графики электрических нагрузок.	1	1		
Расчет токов группы электроприемников.	1	1		
3. Теоретические основы электротехники:				
Понятия теории электрических цепей	1	1		
Пассивные элементы электрических цепей	1	1		
Понятия теории магнитных цепей	1	1		
Граничные условия электромагнитного поля	1	1		
Законы теории электрических цепей	1	1		
Законы и уравнения магнитных цепей	1	1		

Законы и уравнения электромагнитного поля	1	1		
Анализ линейных резистивных цепей с постоянными токами	1	1		
Взаимосвязь напряжения и тока двухполюсных линейных пассивных элементов	1	1		
Резонанс	1	1		
Трехфазные цепи	1	1		
Мощность в электрических цепях	1	1		
Взаимная индуктивность	1	1		
Несинусоидальные периодические напряжения и токи	1	1		
Параметры и уравнения длинных линий	1	1		
Методы расчета установившихся процессов в линейных резистивных цепях с постоянными токами	1	1		
Понятия и уравнения установившихся процессов в линейных цепях с синусоидальными токами	1	1		
Соотношения для расчета переходных процессов в линейных цепях	1	1		
Расчет установившихся процессов в нелинейных цепях	1	1		
Расчет переходных процессов в нелинейных цепях	1	1		
4. Релейная защита:				
Измерительные трансформаторы.	1	1		
Общие принципы выполнения релейной защиты.	1	1		
Направленные и ненаправленные токовые ступенчатые защиты линий с пуском по напряжению.	1	1		
Токовые ступенчатые защиты нулевой последовательности (СТЗНП) для линий.	1	1		
Дистанционная защита линий.	1	1		
Высокочастотная дифференциально-фазная (ВЧДФ) защита линий.	1	1		
Продольная и поперечная дифференциальные защиты обмотки статора генератора.	1	1		
Защита генератора от ненормальных режимов.	1	1		
Защита от замыканий на землю обмотки статора генератора.	1	1		
Дистанционная защита генератора.	1	1		
Токовая защита обратной последовательности генераторов.	1	1		
Дифференциальная защита трансформаторов.	1	1		
Максимальная токовая защита (МТЗ) с блокировкой по напряжению.	1	1		
Направленная токовая ступенчатая защита трансформаторов.	1	1		
Газовая защита трансформаторов.	1	1		
Дифференциальная защита шин.	1	1		

Защита синхронных и асинхронных двигателей.	1	1		
Автоматическое повторное включение.	1	1		
Автоматическое включение резерва (АВР).	1	1		
Включение генератора на параллельную работу с системой.	1	1		
5. Электрические станции и подстанции:				
Типы, особенности технологического процесса электрических станций разного типа	2	1		
Системы охлаждения и возбуждения синхронных генераторов и компенсаторов. Автоматическое гашение поля генератора	2	1		
Режимы работы синхронных турбогенераторов. Диаграмма допустимых мощностей	1	1		
Системы охлаждения, регулирования напряжения, режимы работы, выбор силовых трансформаторов	2	1		
Режимы работы нейтралей электрических сетей с напряжением выше 1000В; характеристики, области применения	1	1		
Состав и назначение оборудования, типы распределительных устройств (РУ). Схемы электрических соединений РУ. Работа схем РУ в продолжительных и аварийных режимах	3	1		
Термическое и электродинамическое действие токов короткого замыкания. Условия выбора электрических аппаратов и проводников по термической и электродинамической стойкости	2	1		
Принципы работы, параметры, типы, выбор измерительных трансформатора тока и напряжения	2	1		
Процессы при отключении цепи переменного тока выключателем; типы, и область применения, параметры; схемы управления и сигнализации	2	1		
Состав собственных нужд электрических станций и подстанций. Рабочее и резервное питание; схемы электрических соединений РУ с.н.	2	1		
Типы проводников, основные конструктивные элементы, область применения, условия выбора	2	1		
Расчетные условия для выбора электрических аппаратов и токоведущих частей	2	1		
Принципы работы, параметры, типы, выбор ограничивающих электрических аппаратов	2	1		
Итого	105	105		

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ

— Дисциплина «Электроэнергетические системы и сети»

Основная литература:

1. Поспелов Г.Е., Лычев П.В., Федин В.Т. Электрические системы и сети: Учебник. – Мн.: УП «Технопринт», 2004. – 212 с.
2. Лыкин А.В. Электрические систем и сети: Учебное пособие. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2008. – 256 с.
3. Справочник по проектированию электроэнергетических систем. Под ред. Д.Л. Файбисовича. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2012. – 376 с.

Дополнительная литература:

1. Межгосударственный стандарт ГОСТ 32144-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения» (Electric energy. Electromagnetic compatibility of technical equipment. Power quality limits in public electrical systems). – М.: Стандартинформ, – 2014. – 20 с.
2. Правила устройства электроустановок. — Москва: КноРус, 2014. — 488 с. + CD-ROM. — Все действующие разделы шестого и седьмого изданий с изменениями и дополнениями по состоянию на 1 февраля 2014 г.. — ISBN 978-5-406-03513-9. — ISBN 978-5-406-03512-2.
3. Ананичева С.С., Калинкина М.А. Практические задачи электрических сетей: Учебное пособие / С.С. Ананичева, М.А. Калинкина.- Екатеринбург, из-во УРФУ, 2012. – 112 с.
4. Справочник по проектированию электрических сетей / под ред. Д. Л. Файбисовича. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: ЭНАС, 2012. – 376 с.: ил. – Библиогр.: с. 370-373. – Перечень принятых сокращений: с. 367-369. – ISBN 978-5-4248-0049-8.

— Дисциплина «Электроснабжение»

Основная литература:

1. Сумарокова Л.П. Электроснабжение промышленных предприятий: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2012 – 288с.
2. А.А. Сивков, Д.Ю. Герасимов, А.С. Сайгаш. Основы электроснабжения / Учебное пособие - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. -178с.
3. Кабышев А.В. Электроснабжение объектов. Ч1. Расчет электрических нагрузок, нагрев проводников и электрооборудования: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2007. –185 с.
4. А.А. Сивков, Д.Ю. Герасимов, А.С. Сайгаш. Основы электроснабжения: учебное пособие. Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. -178с.
5. Гаврилин А.И., Обухов С.Г., А.И. Озга. Электроснабжение промышленных предприятий /Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2013. –131 с.
6. Кудрин, Борис Иванович Электроснабжение [Электронный ресурс] : учебник в электронном формате / Б. И. Кудрин. — 2-е изд., перераб. и доп.— Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740MB). — Москва: Академия, 2012. — 1 Мультимедиа CD-ROM. — Высшее профессиональное образование. Бакалавриат—Энергетика. — Системные требования: Pentium 100 MHz, 16 Mb RAM, Windows 95/98/NT/2000, CDROM, SVGA, звуковая карта, Internet Explorer 5.0 и выше.. — ISBN 978-5-7695-9307-9.

Дополнительная литература:

1. Липкин Б.Ю. Электроснабжение промышленных предприятий и установок. – М.: ВШ, 1990.
2. Федоров А.А., Каменева В.В. Основы электроснабжения промышленных предприятий. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 386 с.
3. Барченко Т.Н., Закиров Р.И. Электроснабжение промышленных предприятий /Учебное пособие к курсовому проекту. Томск: Изд-во ТПИ, 1988. – 96 с.
4. Справочник по электроснабжению и электрооборудованию. В 2 т./ Под ред. А.А. Федорова. т.1, т.2, - М.: Энергоатомиздат, 1986, 1987 гг.
5. Справочник по проектированию электроснабжения/ Под ред. В.И.Круповича, Ю.Г.Барыбина. – М.: Энергия, 1980. – 428 с.
6. Конюхова Е.А. Электроснабжение объектов. – М.: Мастерство, 2001. – 320 с.
7. А.М. Викторенко. Электротехнологические промышленные установки /Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2004.
8. Мельников М.А. Внутрицеховое электроснабжение /Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2002 - 143 с.
9. Мельников М.А. Внутризаводское электроснабжение /Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2002 – 159 с.
10. Мельников М.А. Электроснабжение промышленных предприятий /Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2001

— **Дисциплины «Теоретические основы электротехники»**

Основная литература:

1. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи. – М.: Высшая школа, 2012. – 701 с.
2. Демирчян К.С., Нейман Л.Р., Коровкин Н.В. Теоретические основы электротехники. Том 1. – СПб.: Питер, 2009. – 512 с.
3. Демирчян К.С., Нейман Л.Р., Коровкин Н.В. Теоретические основы электротехники. Том 2. – СПб.: Питер, 2009. – 432 с.
4. Демирчян К.С., Нейман Л.Р., Коровкин Н.В., Чечурин В.Л. Теоретические основы электротехники. Том 3. – СПб.: Питер, 2009. – 377 с.
5. Сметанина Р.Н., Носов Г.В., Исаев Ю.Н. Теоретические основы электротехники. Ч. 1. Постоянный и синусоидальный токи в линейных цепях: учебное пособие. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 118 с.

Дополнительная литература:

1. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле. М.: Высш. шк., 1985. - 263 с.

— **Дисциплина «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем»**

Основная литература:

1. Киреева Э.А. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем: учебник / Э. А. Киреева, С. А. Цырук. – Москва: Академия, 2014. – 287 с.
2. Дьяков А.Ф. Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем: учебное пособие / А.Ф. Дьяков, Н.И. Овчаренко. – М.: Издательский дом МЭИ, 2010. – 336 с.
3. Чернобровов Н.В., Семенов В.А. Релейная защита энергетических систем. Учебное пособие. М.: Энергоатомиздат, 1998 – 800 с .

Дополнительная литература:

1. Дрозд, В.В. под ред. Релейная защита и автоматика в электрических сетях / В.В. под ред. Дрозд. — Москва: Энергия, 2012. — 632 с.. — Доступ только с

- авторизованных компьютеров.. —. Схема доступа:
<http://ibooks.ru/reading.php?short=1&isbn=978-5-904098-21-6>
2. Релейная защита [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Н. Копьев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 7.94 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. —Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m355.pdf>

— Дисциплина «Электрические станции и подстанции»

Основная литература:

1. Электрооборудование электрических станций и подстанций: Учебник / Л.Д. Рожкова и др. – М.: Академия, 2013. – 448 с.
2. Балаков Ю.Н., Мисриханов М.Ш., Шунтов А.В. Проектирование схем электроустановок: учебное пособие для вузов. – М.: Издательский дом МЭИ, 2006. – 288 с.
3. Ополева Г.Н. Схемы и подстанции электроснабжения: Справочник: Учебное пособие. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2006. – 480 с.
4. Пособие для изучения правил технической эксплуатации электрических станций и сетей. Тепломеханическая часть. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2007. – 416 с.

Дополнительная литература:

1. Старшинов И.А. Электрическая часть электростанций и подстанций: учебное пособие/ В.А. Старшинов, М.В. Пиратов, М.А. Козина.-М.: Издательский дом МЭИ, 2015.-296 с.: ил.
2. Электрооборудование электрических станций и подстанций : учебник для среднего профессионального образования / Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. — 4-е изд., стер.. — Москва: Академия, 2007. — 448 с.: ил.. — Среднее профессиональное образование. Энергетика. — Библиогр.: с. 442-445.
3. Электрическая часть станций и подстанций : учебник / А. А. Васильев, И. П. Крючков, Е. Ф. Наяшкова, М. Н. Околович. — 2-е изд., перераб. и доп.. — Москва: Энергоатомиздат, 1990. — 576 с.: ил. — Предметный указатель: с. 566-570. — Список литературы: с. 563-565.. — ISBN 5-283-01020-1.