

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный университет путей сообщения»
(УрГУПС)



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор, заместитель
председателя Приемной комиссии

Е.Б. Азаров

01 _____ 2024 г.

ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ по дисциплине
«Электроэнергетика»
для поступающих на обучение по образовательным программам высшего образования –
программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Екатеринбург
2024

СТРУКТУРА

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ	3
2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	3
3. ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО СОБЕСЕДОВАНИЯ	3
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	7

ВВЕДЕНИЕ

Программа вступительного испытания по дисциплине «Электроэнергетика» разработана в соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями) от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ и федеральными государственными требованиями, предъявляемыми к программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Вступительное испытание проводится в форме устного собеседования по экзаменационным вопросам в билете поступающего. Краткая характеристика ответа поступающего вносится в протокол членами экзаменационной комиссии. Оценивание осуществляется по 5-балльной системе. Минимальный балл – 3.

Справочные материалы для сдачи вступительного испытания не требуются. Разрешается пользоваться письменными принадлежностями

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Цель вступительного испытания: проверяются знания, умения, навыки, полученные при освоении программ магистратуры и специалитета, с учетом обязательного минимума содержания образовательных программ

Задачи вступительного испытания:

Оценка у поступающего универсальных компетенций, не зависящих от конкретного направления подготовки, полученных при освоении программ магистратуры и специалитета;

Оценка у поступающего общепрофессиональных компетенций, определяемых направлением подготовки;

Оценка у поступающего профессиональных компетенций, определяемых направленностью программы;

Оценка у поступающего опыта к ведению научной и научно-исследовательской деятельности.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Раздел 1: Учет и контроль энергоресурсов
2. Раздел 2: Релейная защита устройств электроэнергетики
3. Раздел 3: Математическое моделирование в профессиональной деятельности

3. ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО СОБЕСЕДОВАНИЯ

Раздел 1: Учет и контроль энергоресурсов

1. Обоснуйте актуальность создания автоматизированной системы контроля и учёта энергоносителей.
2. Принцип действия и устройство датчика давления с тензорезистивным чувствительным элементом.

3. Объясните различие между техническим и коммерческим учётом энергетических ресурсов, и их влияние на работу предприятий .
4. Принцип действия и устройство счётчика активной электрической энергии индукционной системы.
5. Типология методов поверки приборов учета.
6. Опишите принцип действия датчика давления с пьезоэлектрическим чувствительным элементом.
7. Дать сравнительную характеристику счётчиков активной и реактивной электрической энергии.
8. Регулировка индукционного счётчика электрической энергии.
9. Принцип действия датчика давления с емкостным чувствительным элементом.
10. Принцип действия микропроцессорного электронного счётчика электрической энергии. Преимущества в сравнении с индукционным.
11. Схемы подключения счётчиков электрической энергии.
12. Принцип действия расходомера вихревого типа.
13. Приборы учета и контроля, их взаимодействие в системе теплоснабжения индивидуального здания.
14. Принцип действия расходомера электромагнитного типа.
15. Способы подключения счётчиков электрической энергии. Схемы.
16. Принцип действия и устройство действия расходомера вихревого типа.
17. Принцип действия Кориолисовского расходомера.
18. Раскройте понятие массовый расходомер.
19. Принцип действия ионизационного датчика давления.
20. Принцип действия расходомера Доплеровского ультразвукового.
21. Принцип действия и устройство датчика давления индуктивного типа.
22. Теплорегистраторы. Назначение. Принцип работы.
23. Принцип действия термопреобразователя сопротивления.
24. Области применения и назначение микроконтроллеров.
25. Применение термопреобразователей сопротивления при измерениях в различных температурных диапазонах.
26. Принцип действия датчика давления мембранного типа.
27. Устройство промышленной термопары. Типы термоэлектродов.
28. Назначение и принцип действия тепловизора.
29. Классификация расходомеров по принципу действия. Достоинства и недостатки.
30. Измерение температуры в системах учета теплоносителей. Особенности установки в различных схемах.
31. Многотарифный учёт электрической энергии. Преимущества перед однотарифным.
32. Принцип действия оптического пирометра.
33. Особенности измерения расхода пара.
34. Топология программно-технического комплекса на примере ЭКОМ – 3000.
35. Классификация счётчиков электрической энергии. Сравнение по принципу действия.
36. Протоколы передачи данных HART и RS-485. Назначение, типичные случаи использования и сравнительная характеристика.
37. Классификация датчиков давления. Сравнение по принципу действия и точностным характеристикам.

38. Опишите принцип действия датчика температуры.
39. Поверка расходомеров.
40. Измерение расхода газа. Используемые измерительные преобразователи.
41. Счётчики активной и реактивной электрической энергии. Сравнение по принципу действия.
42. Бесконтактные способы измерения температуры.
43. Методы поверки (имитационный, объёмный, сличения, массовый).
44. Принцип действия пьезоэлектрического датчика давления.
45. Метрологическое оборудование для поверки и калибровки датчиков давления.
46. Принцип действия индукционного счётчика электрической энергии.
47. Основные принципы расчета потребления тепловой энергии.
48. Функции и основные компоненты тепловычислителя.
49. Критерии выбора тепловычислителя.
50. Назначение тепловизора и его основные характеристики.

Раздел 2: Релейная защита устройств электроэнергетики

1. Структурная схема релейной защиты. Виды аварийных и ненормальных режимов работы в электроустановках.
2. Функции и свойства релейной защиты.
3. Системы оперативного тока.
4. Классификация реле.
5. Электромеханические реле: тока и напряжения (РТ-40), реле тока прямого действия.
6. Электромеханические реле: промежуточные, времени и указательные. Схемы их включения.
7. Схемы включения реле направления мощности.
8. Измерительные трансформаторы тока, их назначение, векторная диаграмма и погрешности.
9. Схема соединения трансформаторов тока в «полную» и «неполную звезду».
10. Схема соединения трансформаторов тока в «полный треугольник», а измерительных органов в полную «звезду». Схема соединения трансформаторов тока и реле в «неполный треугольник».
11. Схема соединения трансформаторов тока в фильтр токов нулевой последовательности. Трансформатор тока нулевой последовательности.
12. Измерительные трансформаторы напряжения: назначение, принцип действия, погрешности.
13. Схема соединения однофазных трансформаторов напряжения в «звезду». Особенности работы трехфазных трансформаторов напряжения.
14. Схема соединения однофазных трансформаторов напряжения в «открытый треугольник».
15. Проверка измерительных трансформаторов тока и напряжения по погрешностям.
16. Конструктивные особенности трансформаторов тока и напряжения, выпускаемых промышленностью.
17. Токовая отсечка без выдержки времени на линиях с односторонним питанием. Совмещенная схема и расчет параметров защиты.
18. Применение токовых отсечек на линиях с двухсторонним питанием.
19. Токовая отсечка с выдержкой времени на линиях с односторонним питанием. Совмещенная схема и расчет параметров защиты.
20. Максимальная токовая защита. Принцип действия, совмещенная схема и расчет параметров защиты.

21. Общая оценка токовых защит. Совместное применение токовой отсечки и максимальной токовой защиты.
22. Максимальная направленная токовая защита. Принцип действия, совмещенная схема, расчет параметров защиты и «мертвая зона».
23. Виды повреждений и ненормальных режимов силовых трансформаторов.
24. Виды защит силовых трансформаторов.
25. Токовые защиты силовых трансформаторов и их особенности.
26. Газовая защита силовых трансформаторов. Газовое реле. Схема защиты.
27. Принцип действия дистанционной защиты. Совмещенная схема трехступенчатой дистанционной защиты.
28. Характеристики реле сопротивления.
29. Построение трехступенчатой дистанционной защиты на линиях с односторонним и двухсторонним питанием.
30. «Земляная защита» РУ- 3,3 кВ тяговой подстанции постоянного тока.
31. Защиты от замыкания фазы на «землю» в системах с заземленной и изолированной нейтралью.
32. Высокочастотные защиты и организация высокочастотного канала.
33. Продольная и поперечная дифференциальные защиты линий.
34. Защиты трансформаторов собственных нужд.
35. Защиты преобразовательных агрегатов.
37. Защиты вводов, шин РУ- 6-35 кВ.

Раздел 3: Математическое моделирование в профессиональной деятельности

1. Экономические задачи, приводящие к задачам линейного программирования (ЛП).
2. Основные типы задач ЛП. Геометрический метод решения задач ЛП.
3. Симплекс метод.
4. Двойственные задачи.
5. Анализ оптимальных решений на чувствительность к изменению ограничений.
6. Транспортная задача.
7. Основные понятия теории массового обслуживания. Экономические характеристики СМО.
8. Модель Эрланга.
9. Открытые СМО с ограниченной очередью и отказом.
10. Открытые СМО с неограниченной очередью.
11. Закрытые СМО.
12. Генерация псевдослучайных чисел;
13. Общие принципы имитационного моделирования систем;
14. Испытание и эксплуатация имитационных моделей;
15. Моделирование систем массового обслуживания.
16. Классификация математических моделей.
17. Общий порядок создания и работы с математической моделью.
18. Критерии устойчивости математической модели.
19. Способы решения алгебраического уравнения.
20. Способы решения систем линейных алгебраических уравнений.
21. Построения графиков функций и решения алгебраических уравнений графическим способом.
22. Аналитические способы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.
23. Численные способы решения обыкновенных дифференциальных уравнений
24. Понятие дифференциальных уравнений в частных производных и примеры систем описываемых ими.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЛИТЕРАТУРА

Основная

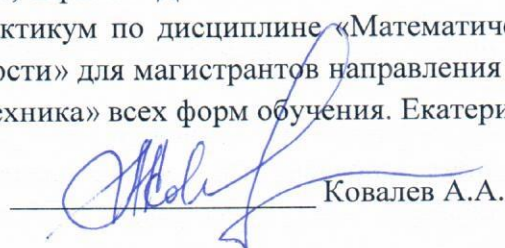
1. Протасевич А. М., Энергосбережение в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха: Учебное пособие: Учебное пособие. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017
2. Комков В. А., Тимахова Н. С. Энергосбережение в жилищно-коммунальном хозяйстве: Учебное пособие – Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015
3. Пятков П.Я. Потери мощности и электроэнергии в электрических сетях. – Екатеринбург.: УрГУПС, 2009. – 36с.
4. Ковалев А.А., Аксенов Н.А., Шаюхов Т.Т. Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей. УрГУПС. 2016.
5. Фигурнов Е. П. Релейная защита. В 2-х частях. Часть 1. Основы релейной защиты Москва: Ц ЖДТ (бывший ""Маршрут", 2009
6. Неугодников И. П. Релейная защита устройств электроэнергетики: курс лекций по дисциплине «Релейная защита устройств электроэнергетики» для магистрантов направления подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Автоматика энергосистем» всех форм обучения // Екатеринбург: УрГУПС, 2019
7. Голубева Н. В. Математическое моделирование систем и процессов. Москва: Лань, 2016

Дополнительная

1. Кудинов А. А., Зиганшина С. К. Энергосбережение в котельных установках ТЭС и систем теплоснабжения: Монография. – Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017
2. Правила устройства электроустановок. – Санкт-Петербург.: Изд-во ДЕАН, 2002.- 925с.
3. Поплавский А.Н., Краснов В. Д., Недачин В.В. Стационарная электроэнергетика железнодорожного узла. – М.: Транспорт, 1986. – 280с.
4. Поплавский А.Н. Электроэнергетика предприятий железнодорожного транспорта. – М.: Транспорт, 1981. – 263с.
5. Ратнер М.П., Могилевский Е.Л. Электроснабжение нетяговых потребителей железных дорог. – М.: Транспорт, 1985. – 296с.
6. Дектярев В.О. и др. Осветительные установки железнодорожных территорий. – М.: Транспорт, 1987. – 223с.
7. Стрельников Н. А. Энергосбережение: Учебник. Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2014
8. Паранин А. В., Ефимов Д. А. Математическое моделирование в профессиональной деятельности: практикум по дисциплине «Математическое моделирование в профессиональной деятельности» для магистрантов направления подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения. Екатеринбург: УрГУПС, 2019

Разработчик:

к.т.н., доцент


Ковалев А.А.