

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Оптимизация безопасности электроустановок»

по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки  
13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» (уровень магистратуры)

**Направленность (профиль):** Электротехнологии и электрооборудование в агропромышленном комплексе

**Общий объем дисциплины** – 4 з.е. (144 часов)

**Форма промежуточной аттестации** – Экзамен.

**В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы компетенции с соответствующими индикаторами их достижения:**

- ПК-1.1: Применяет методы анализа состояния и динамики показателей качества объектов профессиональной деятельности;

**Содержание дисциплины:**

Дисциплина «Оптимизация безопасности электроустановок» включает в себя следующие разделы:

**Форма обучения очная. Семестр 2.**

**1. Понятие опасности общего вида. Представление опасности в виде системы из двух элементов.** Характеристика ноксологии. Системное представление опасности в виде взаимодействующих источника опасности и объекта опасности. Описание их взаимодействия во времени. Методы анализа состояния и динамики показателей качества объектов электроэнергетики..

**2. Понятие безопасности общего вида. Представление безопасности в виде системы из трех компонентов..** Системное представление безопасности в виде системы из трех взаимодействующих компонентов. Выделение системы обеспечения безопасности или системы защиты, находящейся "между" источником опасности и объектом защиты. Невозможность обеспечения полной безопасности. Остаточная опасность. Методы анализа состояния и динамики показателей качества объектов электроэнергетики..

**3. Подход к оптимизации систем обеспечения безопасности с учетом их пространственной локализации и функциональности.** Индивидуальная и коллективная защита. Защита в помещении (на объекте). Одушевленные и неодушевленные объекты защиты. Экономическая постановка задачи оптимизации системы обеспечения безопасности. Однофункциональные и многофункциональные СБЭ.

Приведенные затраты на СБЭ и ущербы. Экономический показатель. Минимизация экономического показателя. Постановки задач оптимизации СБЭ с учетом ограничений. Оптимизация многофункциональных СБЭ. Методы анализа состояния и динамики показателей качества объектов электроэнергетики..

**4. Характеристики электроустановок как источников опасности..** Связь понятий "электроустановка" и "электрооборудование". Электроустановка как совокупность связанных единиц электрооборудования. Многозначность понятий "электроприемник" и "потребитель электрической энергии". Части электроустановок, три уровня детализации электроустановок. Методы анализа состояния и динамики показателей качества объектов электроэнергетики..

**5. Перечень опасностей электроустановок в форме перечня систем "электроустановка-объект опасности".** Перечни опасностей электроустановок, приводимые в стандартах на электроустановки. Перечни опасностей электроустановок, приводимые в других источниках. Общий перечень опасностей (семь позиций). Учет воздействий и материального ущерба. Методы анализа состояния и динамики показателей качества объектов электроэнергетики..

**6. Характеристики и виды систем обеспечения безопасности электроустановок.** Функциональность и локализация СБЭ.

Однофункциональные системы и многофункциональные системы. Объекты защиты.

Иерархический характер локализации СБЭ.

Однофункциональные системы: СОЭБ, СОЭБЭМП, СОПБ, СОЭБЖ.

Методы анализа состояния и динамики показателей качества объектов электроэнергетики..

**7. Состав, структура и объекты защиты систем обеспечения электробезопасности.** Элементы

СОЭБ. Описание элементов СОЭБ как действий и как материальных объектов. Технические реализации способов защиты.

Виды (сферы) взаимодействия людей и электроустановок. Их влияние на состав СОЭБ. Пользователи электроустановок (неэлектротехнический персонал) и электротехнический персонал. Организационные и организационно-технические мероприятия. ПАУ-системы электрической защиты. Методы анализа состояния и динамики показателей качества объектов электроэнергетики..

**8. Оценка эффективности СОЭБ с помощью показателей эффективности..** Частота электропоражений. Остаточные вероятности электропоражений. Вектор вероятностей электропоражений. Средняя вероятность электропоражения, математическое ожидание числа электропоражений. Методы анализа состояния и динамики показателей качества объектов электроэнергетики..

**9. Использование понятия "риск" при моделировании и оптимизации СОБЭ.** Три смысла понятия "риск".

Трудности прогнозирования величины ущерба.

Методы анализа состояния и динамики показателей качества объектов электроэнергетики..

**10. Необходимость математического моделирования систем обеспечения безопасности электроустановок.** Задача проектирования системы обеспечения безопасности электроустановок. Выполнение условий работоспособности (нахождение допустимого варианта системы). Оптимальное проектирование. Необходимость сравнения показателей эффективности для нахождения оптимальной системы.

Определение показателей эффективности различных вариантов системы на основе математического моделирования. Методы анализа состояния и динамики показателей качества объектов электроэнергетики..

**11. Использование теории вероятностей при моделировании опасностей электроустановок и процесса функционирования СБЭ.** Схемы описания случайных явлений.

Случайные события и вероятности случайных событий. Алгебра событий, сумма и произведение событий.

Вероятность события. Подсчет вероятности суммы событий и произведения событий.

Возможность вычисления производных событий на основе вероятностей исходных (элементарных) событий. Методы анализа состояния и динамики показателей качества объектов электроэнергетики..

**12. Общая характеристика моделирования СОБЭ с помощью построения деревьев происшествий.**

**Недостатки метода..** Логико-вероятностное моделирование. Дерево происшествий.

Смысл и изображения случайных событий. Смысл и изображение логических связей.

Структура дерева происшествий.

Примеры. Определение вероятностей головного события.

Недостатки метода.

Методы анализа состояния и динамики показателей качества объектов электроэнергетики..

**13. Метод учета токовременных факторов при оценке условной вероятности электропоражения человека, попавшего под напряжение.** Варианты попадания человека под напряжения, пути тока через тело человека. Расчетные формулы для определения величины тока. Проблема определения компонентов расчетных формул. Описание компонентов формул в виде случайных величин. Определение распределения тока через тело человека с помощью метода статистического моделирования. Использование формулы полной вероятности в интегральной форме для определения условной вероятности электропоражения, попавшего под напряжение. Методы анализа состояния и динамики показателей качества объектов электроэнергетики..

**14. Использование моделирующих алгоритмов для моделирования процесса функционирования СОБЭ на объекте АПК. Достоинства методов..** Особенности моделей.

Алгоритм моделирования для случая косвенного прикосновения.

Описание уровней моделирующего алгоритма.

Методы анализа состояния и динамики показателей качества объектов электроэнергетики..

**15. Проблема сбора исходных данных для моделирования СОБЭ.** Исходные данные,

представляющие собой вероятности.

Особенности сбора статистической информации для получения оценок вероятностей.

Трудности получения оценки вероятности по частоте. Направление оценки вероятностей как неопределенных величин. Методы анализа состояния и динамики показателей качества объектов электроэнергетики..

**16. Использование интервального анализа для моделирования и оптимизации СОБЭ.**

Интервальный анализ, интервальные величины. Правила интервальной арифметики .

Рассмотрение примеров с графическими представлениями.

Сравнение значений интервальных величин.

Методы анализа состояния и динамики показателей качества объектов электроэнергетики..

**17. Использование нечетких чисел для моделирования и оптимизации СОБЭ..** Понятие "множество".

Понятие "нечеткое множество". Функция принадлежности, универсальное множество. Носитель нечеткого множества. Операции над нечеткими множествами.

Нечеткое число - частный случай нечеткого множества. Треугольные нечеткие числа. Операции с треугольными нечеткими числами. Два способа выполнения операций с треугольными числами. Сравнение нечетких чисел. Методы анализа состояния и динамики показателей качества объектов электроэнергетики..

Разработал:  
профессор  
кафедры ЭПБ

О.Н. Дробязко

Проверил:  
Декан ЭФ

В.И. Полищук