

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе

 Драгунов В.К.

«16» июня 2015 г.



Программа аспирантуры

Направление 13.06.01 Электро- и теплотехника

Направленность (специальность) 05.14.02 Электрические станции и электроэнергетические системы

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины по выбору

«Диспетчерское управление»

Индекс дисциплины по учебному плану: Б1.В.ДВ.4.3

Всего: 108 часов

Семестр 7, в том числе

6 часов – контактная работа,
84 часа – самостоятельная работа,
18 часов – контроль

Программа составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 13.06.01, Электро- и теплотехника, утвержденного приказом Минобрнауки России от 30 июля 2014 г. № 878, и паспорта специальности, указанной в номенклатуре специальностей научных работников 05.14.02, Электрические станции и электроэнергетические системы утвержденной приказом Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. № 59.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины является приобретение специалистам в области электроэнергетики знаний в области диспетчерского управления и практических основ диспетчерской деятельности в электроэнергетической системе (ЭЭС).

Задачами дисциплины являются освоение основ диспетчерской деятельности, проведения противоаварийных тренировок, работы с диспетчерскими тренажерами, принятие решения в условиях некоторой неопределенности исходной информации.

В процессе освоения дисциплины **формируются следующие компетенции:**

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- владение культурой научного исследования в том числе, с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- владение методологией анализа надежности и качества функционирования электростанций, электроэнергетических систем и систем управления ими (ПК-1);
- способность использовать противоречивые критерии технико-экономических обоснований и принимать научно-технические решения в условиях неопределенности (ПК-2).

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

знать:

- основы диспетчерской деятельности (УК-1);

- основы проведения противоаварийных тренировок (УК-2);
- основы работы с диспетчерскими тренажерами (ПК-1);

уметь:

- вырабатывать решения и формировать управляющие сигналы с использованием векторных измерений (ОПК-2);

владеть:

- методами принятия решения в условиях некоторой неопределенности исходной информации (ПК-2).

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

Основные понятия и определения. Автоматизированные и автоматические системы управления в электроэнергетике. Централизованное и локальное управление. Автоматизированная система диспетчерского управления (АСДУ). Иерархия в диспетчерском управлении.

Виды обеспечения АСДУ: информационное, программно-математическое, техническое, кадровое. Структурные звенья АСДУ; вспомогательные процессы. Моделирование и вычислительный эксперимент как интеллектуальное ядро информационного обеспечения. Оптимизация информационных потоков. Возможности и роль диспетчера в цепи управления.

Актуализация расчетной схемы. Контрольные замеры, их назначение и использование результатов. Верификация расчетной схемы по векторным измерениям.

Требования к параметрам схемы и режимов в ЭЭС. Выработка решений и формирование управляющих сигналов. Управляющие сигналы и способы их воздействия на исполнительные механизмы. Использование векторных измерений при формировании управляющих сигналов.

Выработка управляющих воздействий в условиях некоторой неопределенности исходной информации. Методы обработки статистической информации для целей диспетчерского управления, оценка параметров схемы и режима, распознавание образов. Нейронные сети.

Управление нормальным режимом для обеспечения надежности энергосистемы. Разбор системных аварий для анализа устойчивости и обучения персонала. Основные меры по предотвращению системных аварий, порядок их ликвидации. Детерминированные и вероятностные расчетные методы при управлении стационарными и переходными режимами. Советчик диспетчера.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБРАЗОВАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины:

7 семестр – дифференцированный зачет

Вопросы для самоконтроля и проведения зачета

Вопросы для самоконтроля

1. Общие вопросы управления режимами работы энергопредприятий и энергообъектов.
2. Общие вопросы ведения режимов работы энергопредприятий и энергообъектов.
3. Организационная структура диспетчерского управления энергосистемой.
4. Связь между административно-хозяйственным и оперативным управлением.
5. Функции и задачи диспетчерской службы.
6. Структура построения диспетчерской службы.
7. Основные требования к режиму энергосистемы.
8. Прогнозирование графиков нагрузки энергосистемы.
9. Информационное обеспечение оперативных задач ведения режима энергосистемы.
10. Методическое обеспечение оперативных задач ведения режима энергосистемы.
11. Разработка оперативной схемы энергосистемы на основе характерных графиков нагрузки.
12. Вопросы управления нормальным режимом для обеспечения надежности энергосистемы.
13. Вывод оборудования в ремонт и контроль за его ремонтом.
14. Основные меры по предотвращению системных аварий.
15. Основные меры по ликвидации системных аварий.
16. Анализ ситуации наложения системных аварий и ремонтов.
17. Основные методы принятия решений в условиях неопределенности исходной информации на основе нейронных сетей.
18. Обслуживание энергосистем противоаварийной автоматикой.
19. Виды ремонтных работ и условия их производства в электрических сетях различного назначения.
20. Действия персонала при ликвидации стандартных аварийных ситуаций.
21. Компьютерные системы управления электрической частью энергообъектов.
22. Противоаварийные тренировки и работа на тренажерах.
23. Проблема создания искусственного интеллекта.
24. Концепция информационной безопасности.
25. Основные модели элементов сети для ЦСПА.
26. Получение верифицированной матрицы узловых проводимостей.
27. Оценка статической устойчивости при использовании верифицированной матрицы узловых проводимостей.
28. Характеристики мощности для сложной ЭЭС.
29. Условия улучшения статической устойчивости ЭЭС.
30. Условия улучшения динамической устойчивости ЭЭС.

31. Основные представления о процессе выработки и принятия основных решений по выбору схемы электрических соединений.
32. Основные представления о процессе выработки и принятия основных решений по корректировке режима ЭЭС
33. Основные представления о процессе выработки и принятия основных решений по решению задач оптимизации функционирования для отдельных объектов и системы в целом.

Вопросы для проведения зачетов

1. Общие вопросы управления и ведения режимов работы энергопредприятий и энергообъектов.
2. Организационная структура диспетчерского управления энергообъектом и энергосистемой, их взаимосвязь.
3. Связь между административно-хозяйственным и оперативным управлением.
4. Функции и задачи диспетчерской службы, её структура.
5. Основные требования к установившемуся режиму энергосистемы.
6. Основные требования к качеству переходного режима энергосистемы.
7. Прогнозирование графиков нагрузки энергосистемы.
8. Информационное и методическое обеспечение оперативных задач ведения режима энергосистемы.
9. Принципы разработки оперативной схемы энергосистемы на основе характерных графиков нагрузки.
10. Управление нормальным режимом для обеспечения надежности энергосистемы.
11. Управление переходным режимом для обеспечения надежного функционирования энергосистемы.
12. Вывод оборудования в ремонт и контроль за его ремонтом.
13. Меры по предотвращению и ликвидации системных аварий.
14. Наложение ремонтов в ЭЭС и возникающих системных аварий.
15. Методы принятия решений в условиях неопределенности исходной информации.
16. Нейронные сети и их использование в задачах управления в электроэнергетике.
17. Обслуживание энергосистем противоаварийной автоматикой.
18. Виды ремонтных работ и условия их производства в электрических сетях различного назначения.
19. Действия персонала при ликвидации стандартных аварийных ситуаций.
20. Компьютерные системы управления электрической частью энергообъектов.
21. Противоаварийные тренировки и работа на тренажерах для повышения квалификации персонала.
22. Проблема создания интеллектуальных энергосистем с активно-адаптивными сетями.
23. Концепция информационной безопасности.

24. Модели элементов сети для ЦСПА.
25. Получение верифицированной матрицы узловых проводимостей на основе векторных измерений.
26. Оценка статической устойчивости при использовании верифицированной матрицы узловых проводимостей.
27. Характеристики мощности для сложной ЭЭС.
28. Условия улучшения статической устойчивости ЭЭС в условиях некоторой неопределенности исходной информации.
29. Условия улучшения динамической устойчивости ЭЭС в условиях некоторой неопределенности исходной информации..
30. Процесс выработки и принятия решений по выбору схемы электрических соединений в условиях некоторой неопределенности исходной информации.
31. Процесс выработки и принятия решений по корректировке режима ЭЭС в условиях некоторой неопределенности исходной информации.
32. Основные представления о процессе выработки и принятия основных решений по решению задач оптимизации функционирования для отдельных объектов и системы в целом.

Критерии оценки за освоение дисциплины определены в Инструктивном письме И-23 от 14 мая 2012 г.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. И.И. Карташев, В.Н. Тульский, Р.Г. Шамонов и др. Управление качеством электроэнергии М.: МЭИ, 2006.
2. Современное состояние и перспективы развития электроэнергетики. Сборник лекций: учебное пособие для вузов. Под ред. Шарова Ю.В. М.: Машиностроение, 2014.
3. Рыжов Ю.П. Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения М.: Изд. Дом МЭИ, 2007.
4. Бурман А.П., Розанов Ю.К., Шакарян Ю.Г. Управление потоками электроэнергии и повышение эффективности электроэнергетических систем М.: Изд. Дом МЭИ, 2007.
5. Пугачев В.С. Теория вероятностей и математическая статистика М.: Физматлит. 2002.
6. А.И. Галушкин Нейронные сети: основы теории М.: Изд-во Горячая Линия-Телеком, 2010.

Дополнительная литература:

7. Автоматизация диспетчерского управления в электроэнергетике /Под общей ред. Ю.Н. Руденко и В.А. Семенова. – М.: Изд-во МЭИ, 2000.
8. Чебан В.М., Ландман А.К., Фишов А.Г. Управление режимами

- электроэнергетических систем в аварийных ситуациях. – М.: Высшая школа, 1990. – 144 с.
9. Электрические системы и сети в примерах и иллюстрациях. Под ред. проф. Строева В.А., Высшая школа, 1999.
 10. О взаимном влиянии электрических сетей при ограничении токов короткого замыкания в энергосистеме Московского региона Игнатов В.В., Мисриханов М.Ш., Мозгалёв К.В., Шунтов А.В. // Электрические станции, 2008., №6
 11. Балансы и режимы работы Московской энергосистемы Сергеев В.В., Савинов В.Н., Павликов В.С., // Электрические станции, №11, 2007.
 12. Дорофеев В.В., Макаров А.А. Активно-адаптивная сеть – новое качество ЕЭС России // Энергоэксперт. - №4, 2009.
 13. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации М.:ЭНАС, 2013.