

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»

УТВЕРЖДАЮ

Директор

_____ И.П. Попов
« ___ » _____ 20__ г.

Фонд оценочных средств дисциплины

Управление и диспетчеризация в энергетике

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) Электроэнергетические системы и сети

Присваиваемая квалификация
"Бакалавр"

Формы обучения
очная

5.1. Паспорт фонда оценочных средств

| № | Наименование разделов дисциплины | Содержание (темы) раздела | Код компетенции | Знания, умения, навыки, необходимые для формирования соответствующей компетенции | Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции |
|---|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 1. Общие вопросы оперативного управления | 1.1. Организация оперативного управления 1.2. Оперативный персонал 1.3. Объекты энергосистем 1.4. Оперативные схемы | ОК-4 - Владеть способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности. | Знать: Законодательные и нормативные документы, регламентирующие правовые взаимоотношения субъектов и технологических звеньев электроэнергетической системы. Уметь: Составлять оперативную документацию в соответствии с требованиями по оформлению. Владеть: Работой с нормативно-технической и правовой документацией. | 1. Контрольный опрос №1. 2. Отчет по практической работе №1. |

| | | | | | |
|---|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | 2. Оперативные переключения в электрических сетях | 2.1. Оперативные переключения 2.1. Оперативные переключения | ОК-4 - Владеть способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности. ПК-7 - Владеть готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике. ПК-10 - Владеть способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда | Знать: Перечень оперативной документации и требования к ее оформлению; Способы контроля режимов работы оборудования объектов электроэнергетики и устройств релейной защиты. Правила устройства электроустановок, правила техники безопасности, правила по охране труда при эксплуатации электроустановок и т.д. Уметь: Составлять техническую документацию. Выбрать необходимые средства защиты и безопасности при работе с электроустановками; Составлять наряд-допуск, распоряжение, бланк переключений. Владеть: Составлением и применением оперативной документации; Методами анализа электрических цепей. Приемами освобождения человека от действия электрического тока; методами защиты производственного персонала и населения от последствий возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий. | 1. Контрольный опрос №2. 2. Отчет по практической работе №2. 3. Отчет по практической работе №3. |
| 3 | 3. Регулирование режимов в энергосистемах и сетях | 3.1. Общие сведения о регулировании режимов. 3.2. Нормальные и ремонтные схемы. 3.3. Источники реактивной мощности в энергосистемах. 3.4. Управление оборудованием энергосистем. | ПК-7 - Владеть готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике. | Знать: Способы контроля режимов работы оборудования объектов электроэнергетики и устройств релейной защиты. Уметь: Пользоваться методами математического анализа для решения комплекса инженерно-технических задач. Владеть: Методами анализа электрических цепей; Основными подходами к моделированию электроэнергетических систем. | 1. Контрольный опрос №3. 2. Отчет по практической работе №4. 3. Отчет по практической работе №5. 4. Отчет по практической работе №6. |

| | | | | | |
|---|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | Предупреждение и ликвидация аварийных режимов | 4.1. Нормальные и аварийные режимы энергосистем. 4.2. Ликвидация аварийных режимов. | ОК-4 - Владеть способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности. ПК-7 - Владеть готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике. ПК-10 - Владеть способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда. | Знать: Перечень оперативной документации и требования к её оформлению; Способы контроля режимов работы оборудования объектов электроэнергетики и устройств релейной защиты. Правила устройства электроустановок, правила техники безопасности, правила по охране труда при эксплуатации электроустановок и т.д. Уметь: Составлять техническую документацию; Составлять оперативную документацию в соответствии с требованиями по оформлению. Оперативно и профессионально принять решение по ликвидации аварии и её последствий; Владеть: Составлением и применением оперативной документации; Методами анализа электрических цепей. | 1. Контрольный опрос №4. 2. Отчет по практической работе №7. 3. Отчет по практической работе №8. 4. Отчет по практической работе №9. |
|---|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

5.2.1. Оценочные средства при текущей аттестации

Текущий контроль по разделам заключается в опросе обучающихся по контрольным вопросам.

Вопросы к контрольному опросу №1:

1. Каковы цели и основные задачи оперативного управления в энергосистемах?
2. Каковы основные свойства энергетических систем, определяющие требования к системе оперативного управления?
3. Каковы основные принципы организации диспетчерского управления?
4. Какова структура диспетчерского управления?
5. Как закрепляется оборудование энергосистем в оперативном отношении?
6. Как осуществляется подготовка диспетчера?
7. Каковы должностные обязанности и права диспетчера?
8. Как осуществляется приемка и сдача смены дежурным диспетчером?
9. Какие сведения и по какой формуле записываются в оперативный журнал?
10. Какие технические средства используются при реализации диспетчерского управления?

Вопросы к контрольному опросу №2:

1. Как подразделяются оперативные переключения по сложности?
2. Кто имеет право производить оперативные переключения?
3. Для чего применяются типовые бланки переключений?
4. Каковы особенности оперативных переключений при ликвидации аварий?
5. Как производится управление выключателем?
6. Что можно отключить разъединителем?

7. Каков порядок выполнения операций при отключении и включении линий?
8. Каков порядок отключения и включения двух- и трехобмоточных трансформаторов?
9. Каковы действия диспетчера при руководстве выводом линий в ремонт?
10. Каковы должны быть действия диспетчера при организации проведения работ на линии под напряжением?

Вопросы к контрольному опросу №3:

1. Что понимается под долгосрочным и краткосрочным планированием режимов?
2. Какие известны способы и средства регулирования режимов?
3. Как осуществляется управление оборудованием, находящимся в оперативном управлении и оперативном ведении диспетчера?
4. Что понимается под первичным и вторичным регулированием частоты?
5. Что понимают под лавиной частоты?
6. Какие известны виды резервов активной мощности в системе?
7. Каковы задачи регулирования напряжения в системе?
8. Какие средства используют в системах для регулирования напряжения?
9. Каков принцип воздействия на режим напряжений генераторов электростанций.
10. На что надо воздействовать, чтобы изменить на генераторе активную и реактивную мощность?

Вопросы к контрольному опросу №4:

1. Какие вы знаете аварийные режимы электрических систем?
2. Причины возникновения перегрузок линий электропередачи?
3. Какие основные мероприятия могут быть использованы для устранения перегрузки линий?
4. Каковы причины аварийного снижения частоты?
5. В чем заключается опасность повышения частоты?
6. В чем заключается ликвидация аварии на подстанции оперативным персоналом?
7. Как должен действовать оперативный персонал при аварийном исчезновении напряжения на шинах подстанции?
8. Какие причины вызывают нарушение устойчивости энергосистем?
9. Какие признаки являются характерными для асинхронного режима?
10. По каким причинам может произойти разделение энергосистемы на части?

Текущий контроль по темам будет заключаться в подготовке и защите отчетов по практическим работам. Для собеседования по результатам выполнения практических задач предусмотрен перечень контрольных вопросов.

Контрольные вопросы к практической работе «Правила оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике»:

1. Что такое диспетчерское ведение и диспетчерское управление?
2. Структура оперативно-диспетчерского управления.
3. Обязанности субъекта оперативно-диспетчерского управления.
4. Что такое диспетчерская команда и диспетчерское распоряжение? Как они регистрируются?
5. Какие объекты включаются в перечень объектов диспетчеризации?
6. Как осуществляется изменение технологического режима работы объекта диспетчеризации?
7. Для каких периодов времени осуществляется планирование электроэнергетических режимов?
8. Краткосрочное и долгосрочное планирование электроэнергетических режимов.
9. Чем характеризуется угроза нарушения электроснабжения?
10. Порядок управления оборудованием объектов электроэнергетики.

Контрольные вопросы к практической работе «Нормальные схемы электрических соединений объектов электроэнергетики»:

1. Дать определение термину «нормальная схема электрических соединения объекта электроэнергетики».
2. Дать определение термину «диспетчерское наименование».
3. Можно ли применять нестандартизированные условные графические обозначения на схемах?

4. Какие надписи наносятся на схему?
5. Какие элементы должны изображаться на схемах?
6. Как в условном графическом обозначении отображается возможность регулирования на оборудовании?
7. Какие технические характеристики оборудования должны указываться на схемах?
8. Структура диспетчерского наименования электрической станции.
9. Структура диспетчерского наименования подстанции.
10. Структура диспетчерского наименования линий электропередачи.

Контрольные вопросы к практической работе «Переключения в электроустановках»:

1. Организация переключения в электроустановках.
2. Какая документация должна быть на рабочем месте оперативного персонала объекта электроэнергетики?
3. В каких случаях не допускается производить переключения в ОРУ?
4. Кто принимает участие в производстве переключений?
5. В каких случаях переключения могут производиться без участия контролирующего лица?
6. Какие переключения допускается выполнять без программ и/или бланков переключений?
7. Что должно содержаться в бланке переключений?
8. В каких случаях должен применяться бланк переключений и типовой бланк переключений?
9. Порядок выполнения переключений по бланкам (типовым бланкам) с участием контролирующего лица.
10. Техника проведения операций с выключателями.
11. Техника проведения операций с разъединителями.

Контрольные вопросы к практической работе «Регулирование напряжения в электрических сетях силовыми трансформаторами»:

1. Что называют централизованным и местным регулированием напряжения?
2. Что называют групповым и индивидуальным регулированием напряжения?
3. Типы централизованного регулирования напряжения.
4. Средства регулирования напряжения.
5. Факторы, влияющие на потери напряжения в сети.
6. Принцип регулирования напряжения силовыми трансформаторами.
7. Регулирование напряжения трансформаторами с ПБВ.
8. Регулирование напряжения трансформаторами с РПН.
9. Регулирование напряжения трехобмоточными трансформаторами.
10. Регулирование напряжения автотрансформаторами.

Контрольные вопросы к практической работе «Регулирование напряжения изменением перетока реактивной мощности»:

1. Принцип регулирования напряжения устройствами компенсации реактивной мощности.
2. Регулирование напряжения синхронными компенсаторами.
3. Регулирование напряжения батареями статических конденсаторов.
4. Регулирование напряжения шунтирующими реакторами.
5. Регулирование напряжения статическими тиристорными компенсаторами.
6. Принцип регулирования напряжения изменением параметров электрической сети.
7. Регулирование напряжения установками продольной компенсации.

Контрольные вопросы к практической работе «Регулирование частоты»:

1. Принцип регулирования частоты.
2. Что называют астатическим и статическим регулированием?
3. Сущность первичного регулирования частоты.
4. Сущность вторичного регулирования частоты.
5. Влияние отклонений частоты на работу энергосистемы и электроприемников.
6. Требования, предъявляемые к частотоведущим электростанциям.
7. Какие электростанции используются в качестве частотоведущих?

Контрольные вопросы к практической работе «Ликвидация нарушений нормального режима энергосистемы»:

1. Дать понятие терминам «авария в энергосистеме», «аварийный режим энергосистемы».
2. Организация ликвидации нарушений нормального режима электрической части энергосистем.
3. Допустимая частота для работы электростанций.
4. Системы регулирования напряжения.
5. Минимально и максимально допустимые напряжения в узлах электрической сети 110 кВ и выше.
6. Причины возникновения перегрузок линий электропередачи и электросетевого оборудования.
7. Дать понятие терминам «асинхронный режим», «режим синхронных качаний».
8. Причины и признаки возникновения асинхронных режимов.
9. Порядок восстановления нормального режима после разделения энергосистемы?

Контрольные вопросы к практической работе «Ликвидация нарушений нормального режима на энергообъектах»:

1. Сколько раз допускается выполнять опробование напряжением отказавшей линии?
2. В каких случаях допускается повторное включение отключившегося трансформатора без осмотра?
3. Устранение нагрева разъединителя.
4. Основная причина повреждений разъединителей при производстве операций по их включению/отключению?
5. Действие оперативного персонала при возникновении неисправности трансформатора напряжения.
6. Причины аварий в схемах собственных нужд подстанций и электрических станций.
7. Действия диспетчера при коротком замыкании на шинах 0,4 кВ щита СН.
8. Какие ЛЭП называют тупиковыми и транзитными?
9. В каких случаях не допускается повторное включения отказавшей линии распределительной сети?
10. Сколько раз допускается выполнять опробование напряжением отказавшей транзитной линии распределительной сети?

Контрольные вопросы к практической работе «Ведение оперативных переговоров диспетчерским персоналом»:

1. Дать понятие термину «оперативные переговоры».
2. Порядок ведения оперативных переговоров.
3. В течение какого срока хранятся звукозаписи оперативных переговоров?
4. Структура диспетчерской команды на производство переключений.
5. Структура подтверждения мероприятий, выполненных в соответствии с программой переключений.
6. Структура диспетчерского разрешения на вывод в ремонт.
7. Структура диспетчерской команды на изменение режимных параметров.
8. Структура сообщения о чрезвычайном происшествии.
9. Структура диспетчерской команды на ввод (отмену) графика ограничения режима потребления электрической энергии.
10. Основные замечания по ведению оперативных переговоров.

5.2.2. Оценочные средства при промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «Управление и диспетчеризация в энергетике» проводится в соответствии с учебным планом в виде экзамена.

Обучающийся допускается к аттестации по дисциплине в случае выполнения им рабочей программы дисциплины. В случае наличия учебной задолженности обучающийся отрабатывает пропущенные занятия в форме, предложенной научно-педагогическим работником.

Экзамен принимает лектор. Аттестация проводится в устной форме по билетам. Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи и примеры, связанные с курсом. Время подготовки обучающегося для последующего ответа не более одного академического часа.

В ходе подготовки обучающегося к ответу по билету использование дополнительной методической литературы, мобильных устройств связи и других источников информации не допускается.

Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимся материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

Перечень вопросов к экзамену:

1. Цели и задачи оперативного управления в энергосистемах
2. Принципы и структура диспетчерского управления
3. Подготовка диспетчера
4. Должностные обязанности, права и ответственность диспетчера
5. Оперативные переговоры и ведение оперативного журнала
6. Диспетчерские команды и распоряжения
7. Основные положения о переключениях в электрических сетях
8. Оперативное состояние электрического оборудования
9. Основные виды оперативных переключений
10. Бланки переключений и программы переключений
11. Порядок производства операций по бланку переключений
12. Действия с оперативной блокировкой при производстве оперативных переключений
13. Последовательность производства переключений. Включение и отключение воздушных и кабельных линий электропередачи.
14. Особенности отключений линий с разъединителями, тупиковых и транзитных линий
15. Включение и отключение повышающего двухобмоточного трансформатора
16. Включение и отключение понижающего двухобмоточного трансформатора
17. Включение трехобмоточных трансформаторов
18. Отключение трехобмоточных трансформаторов
19. Перевод всех присоединений с одной системы шин на другую (резервную) при наличии шиносоединительного выключателя (ШСВ) и отсутствии напряжения на резервной системе шин.
20. Перевод всех присоединений с одной системы шин на другую (резервную) при отсутствии шиносоединительного выключателя.
21. Руководство отключениями для вывода линий электропередачи в ремонт, ввода их после ремонта и выдача разрешений на производство работ
22. Особенности организации ремонтных работ на линиях электропередачи 220...750 кВ под напряжением
23. Особенности вывода в ремонт воздушных линий электропередачи, находящихся под наведенным напряжением
24. Дополнительные меры безопасности при выводе в ремонт линии, находящейся под наведенным напряжением
25. Регулирование нормальных режимов в энергосистемах и электрических сетях
26. Основные параметры нормального режима
27. Виды управления нормальными режимами
28. Графики электрической нагрузки
29. Суточные графики
30. Основные методы управления нагрузкой, направленные на выравнивание графиков нагрузки.
31. Ограничение нагрузки потребителей.
32. Режимные числовые показатели
33. Долгосрочное планирование режимов
34. Краткосрочное планирование режимов
35. Резервы мощности в энергосистемах
36. Виды резервов мощности по назначению
37. Размещение резервов различного вида в течение года
38. Регулирование частоты и активной мощности в энергосистемах
39. Первичное, вторичное и третичное регулирование частоты
40. Баланс реактивной мощности в энергосистемах
41. Регулирование напряжения в энергосистемах
42. Нормальные и ремонтные схемы соединений энергосистем и электрических сетей
43. Требования к оперативным схемам электрических соединений
44. Пропускная способность линий электропередачи и сечений электрической сети
45. Нормальные и аварийные режимы энергосистем
46. Общий подход к ликвидации аварийных режимов
47. Аварийное снижение и повышение частоты
48. Аварийное снижение и повышение напряжения
49. Перегрузка и отключение линий электропередачи
50. Асинхронные режимы
51. Схемные способы ограничения токов короткого замыкания

52. Секционирование шин электростанций и подстанций
53. Управление режимом нейтрали трансформаторов
54. Принципы управления режимом нейтрали трансформаторов в сетях, работающих с изолированной нейтралью
55. Пусковые режимы основного оборудования электростанций и подстанций
56. Пуск синхронных генераторов. Их включение на параллельную работу с сетью

5.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

5.2.3.1. Текущая аттестация

Критерии оценки защиты практических работ:

| Оценка | Критерий оценки |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «отлично» | Правильное оформление отчета, корректность всех результатов расчетов (опытов). Полный и правильный ответ на контрольные вопросы. |
| «хорошо» | Несущественные недочеты в оформлении отчета и/или результатах расчетов (опытов). При ответе на контрольные вопросы допущены небольшие неточности. |
| «удовлетворительно» | Недочеты в оформлении отчета и/или результатах расчетов (опытов). Ответ на контрольные вопросы неполный, допущены неточности и неправильные формулировки в ответе. |
| «неудовлетворительно» | Наличие существенных недочетов в отчете. Отсутствие ответа на контрольные вопросы или допущение существенных ошибок при ответе. |

5.2.3.2. Промежуточная аттестация

Критерии оценки экзамена:

| Оценка | Критерий оценки |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «отлично» | Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. |
| «хорошо» | Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. |
| «удовлетворительно» | Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ. |
| «неудовлетворительно» | Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. |