МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭиАС
В.Р. Храмшин

04.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПЕРАТИВНО-ДИСПЕТЧЕРСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ

Направление подготовки (специальность)
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль/специализация) программы
Цифровой менеджмент в электроэнергетике

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Электроснабжения промышленных предприятий
Курс	1
Семестр	2

Магнитогорск
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 147)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электроснабжения промышленных предприятий
30.01.2025, протокол № 4

Зав. кафедрой _____ А.В. Варганова

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС
04.02.2025, протокол № 3

Председатель _____ В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена:
профессор кафедры ЭПП, д-р техн. наук _____ А.В. Малафеев

Рецензент:
зам. начальника ЭТО
АО «МАГНИТОГОРСКИЙ ГИПРОМЕЗ» _____ А.Ю. Литвинов

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Электроснабжения промышленных предприятий

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ А.В. Варганова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Электроснабжения промышленных предприятий

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ А.В. Варганова

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью преподавания дисциплины «Оперативно-диспетчерское управление в электроэнергетике» является научно-техническая подготовка студента магистратуры в области теории и практики оперативного управления и планирования эксплуатационных режимов систем электроснабжения и электроэнергетических систем, приобретение навыков самостоятельного решения научно-исследовательских и технических задач в области эксплуатации электроэнергетического хозяйства.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Оперативно-диспетчерское управление в электроэнергетике входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Оптимальные режимы систем электроснабжения

Устойчивость систем электроснабжения

Программное обеспечение систем электроснабжения

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Оперативно-диспетчерское управление в электроэнергетике» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-6 Способен к обеспечению требуемых параметров режима и размещения резерва, принятию решений по диспетчерским заявкам, организации и руководству оперативными переключениями	
ПК-6.1	Принимает решения по диспетчерским заявкам о реализации мер по поддержанию частоты, величин перетоков активной мощности, токовой нагрузки линий и допустимого уровня напряжения в допустимом диапазоне путем оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетических режимов энергосистемы и определяет объем и эффективность соответствующих управляющих воздействий
ПК-6.2	Принимает решения по диспетчерским заявкам о разрешении вывода в ремонт и ввода в работу электроустановок и подготовке электроэнергетического режима на это время, по поддержанию минимального необходимого резерва активной мощности и места его размещения путем оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетических режимов энергосистемы
ПК-6.3	Разрабатывает программы переключений на вывод в ремонт и ввод в работу линий электропередачи и оборудования в соответствии с диспетчерскими заявками

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

– контактная работа – 37 акад. часов:

– аудиторная – 36 акад. часов;

– внеаудиторная – 1 акад. часов;

– самостоятельная работа – 71 акад. часов;

– в форме практической подготовки – 18 акад. час;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Теоретический раздел.								
1.1 Организация оперативного управления в электроэнергетических системах, электрических сетях и системах электроснабжения.	2	2			4	– самостоятельное изучение учебной литературы; – проработка лекционного материала.	Экспресс-опрос.	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
1.2 Ведение оперативных переговоров и оперативной документации.		2			3	– самостоятельное изучение учебной литературы; – подготовка к аудиторной контрольной работе.	Экспресс-опрос.	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
1.3 Оперативные переключения в электрических сетях.		2			5	– самостоятельное изучение учебной литературы; – проработка лекционного материала.	Экспресс-опрос.	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
1.4 Регулирование нормальных режимов в энергосистемах, электрических сетях и системах электроснабжения.		4			3	– самостоятельное изучение учебной литературы; – подготовка к аудиторной контрольной работе.	АКР №1.	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3

1.5 Нормальные и ремонтные схемы. Управление оборудованием.		2			4	– самостоятельное изучение учебной литературы; – проработка лекционного материала.	Экспресс-опрос.	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
1.6 Предупреждение и ликвидация аварийных режимов.		4			4	– самостоятельное изучение учебной литературы; – проработка лекционного материала.	Экспресс-опрос.	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
1.7 Прогнозирование графиков электрических нагрузок.		2			4	- самостоятельное изучение учебной литературы; - подготовка к аудиторной контрольной работе.	АКР №2.	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
Итого по разделу		18			27			
2. Практический раздел.								
2.1 Изучение работы в программном комплексе МОДУС.	2			2	3	– изучение возможностей и приемов работы в редакторе схем; – создание оперативной схемы объекта, заданной преподавателем; – изучение возможностей и приемов работы в редакторе упражнений; – создание сценария упражнения, соответствующе го оперативным переключениям на объекте, заданном преподавателем.	Экспресс-опрос.	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
2.2 Производство плановых переключений в тренажере по оперативным переключениям ПК МОДУС.				2	3	- выполнение индивидуального задания №1; - подготовка к защите.	Индивидуальное задание №1.	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
2.3 Выполнение аварийных переключений в тренажере по оперативным переключениям ПК				2	3	- выполнение индивидуального задания №2; - подготовка к защите.	Индивидуальное задание №2.	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3

2.4 Изучение работы с моделью электроэнергетической системы в режимном тренажере диспетчера КАСКАД-РЕТРЕН.				2	3	- изучение возможностей и приемов работы; - установка заданных преподавателем режимных параметров в узлах и связях расчетной модели.	Экспресс-опрос.	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
2.5 Ввод режима в допустимую область при потере генерации в одном из узлов расчетной модели РТД КАСКАД-РЕТРЕН.				2	3	- выполнение индивидуального задания №3; - подготовка к защите.	Индивидуальное задание №3.	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
2.6 Ввод режима в допустимую область при потере нагрузки в одном из узлов расчетной модели РТД КАСКАД-РЕТРЕН.				2	3	- выполнение индивидуального задания №4; - подготовка к защите.	Индивидуальное задание №4.	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
2.7 Ввод режима в допустимую область при отделении энергорайона в расчетной модели РТД КАСКАД-РЕТРЕН.				2	4	- выполнение индивидуального задания №5; - подготовка к защите.	Индивидуальное задание №5.	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
2.8 Ввод режима в допустимую область и восстановление электроснабжения потребителей при коротком замыкании и неуспешном АПВ на одной из линий расчетной модели РТД КАСКАД-РЕТРЕН.				2	4	- выполнение индивидуального задания №6; - подготовка к защите.	Индивидуальное задание №6.	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
2.9 Прогнозирование графика нагрузки на очередные сутки.				2	4	- выполнение индивидуального задания №7; - подготовка к защите.	Индивидуальное задание №7.	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
2.10 Подготовка к зачету.					14	Самостоятельное изучение конспектов лекций и рекомендованной литературы.	зачет	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
Итого по разделу					44			
Итого за семестр		18		18	71		зачет	
Итого по дисциплине		18		18	71		зачет	

5 Образовательные технологии

Практические занятия проводятся в форме практической подготовки в условиях выполнения обучающимися видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы.

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Оперативно-диспетчерское управление в электроэнергетике» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Оперативно-диспетчерское управление в электроэнергетике» происходит с использованием мультимедийного оборудования.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-консультаций и проблемных лекций. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

При проведении практических занятиях используются работа в команде и методы IT.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Малафеев А. В. Оперативно-диспетчерское управление в электроэнергетике : учебное пособие [для вузов] / А. В. Малафеев ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2020. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2813. - ISBN 978-5-9967-1883-2. - Текст : электронный.

б) Дополнительная литература:

1. Без автора, Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. — 3-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 187 с. - ISBN 978-5-16-020139-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2133526 (дата обращения: 04.03.2025). – Режим доступа: по подписке.

2. Максимов, Б.К. Электроэнергетика России после проведения реформ и основы рынка электроэнергии : учебное пособие для вузов / Б.К. Максимов, В.В. Молодюк. - М. : Издательский дом МЭИ, 2019. - ISBN 978-5-383-01274-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012741.html (дата обращения: 04.03.2025). - Режим доступа : по подписке.

3. Бартоломей, П. И. Электроэнергетика: информационное обеспечение систем управления : учебник для вузов / П. И. Бартоломей, В. А. Тащилин ; под научной редакцией А. А. Суворова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 109 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10914-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/562917 (дата обращения: 04.03.2025).

4. Вопросы управления эксплуатационными режимами промышленных систем электроснабжения с собственными источниками электрической энергии : монография / А. В. Малафеев, А. В. Варганова, Е. А. Панова, О. В. Газизова ; А. В. Малафеев, А. В. Варганова, Е. А. Панова, Газизова ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2683. - ISBN 978-5-9967-1652-4. - Текст : электронный.

5. Журнал «Электротехнические системы и комплексы» http://esik.magtu.ru/ru/

6. Журнал «Вестник ЮУрГУ. Серия «Энергетика» https://www.powervestniksusu.ru/index.php/PVS

7. Журнал "Вестник Ивановского государственного энергетического университета" http://vestnik.ispu.ru/ru

в) Методические указания:

1. Кочкина, А.В. Исследования оптимальных нормальных и длительных ремонтных эксплуатационных режимов в условиях системы электроснабжения предпри-ятия черной металлургии [Текст]: методическая разработка к практическим занятиям / А.В. Кочкина, А.В. Малафеев, Е.А. Панова, О.В. Газизова. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та, 2013. – 21 с. – Текст : непосредственный.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
Calculate Linux Desktop Xfce	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Linux Calculate	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - доска, мультимедийный проектор, экран.

2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся - персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

3. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования - стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
(обязательное)

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Аудиторная самостоятельная работа студентов на практических и лабораторных занятиях осуществляется под контролем преподавателя в виде выполнения упражнений, которые определяет преподаватель для студента.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов осуществляется в виде чтения с проработкой материала и выполнения домашних заданий с консультациями преподавателя.

6.1. Индивидуальные задания:

При выполнении индивидуальных заданий №№ 1–4 используются схемы нижнего уровня расчетной модели европейской части ЕЭС России программного комплекса КАСКАД-РЕТРЕН.

Индивидуальное задание №1

Производство плановых оперативных переключений в тренажере по оперативным переключениям ПК МОДУС.

Вариант №1

На ПС «Весенняя» вывести в текущий ремонт трансформатор Т-2.

Вариант №2

На ПС «Волга» отключить и заземлить АТ-1.

Вариант №3

На ПС «Майская» вывести в ремонт I с.ш. 110 кВ с переводом всех присоединений на II с.ш.

Индивидуальное задание №2

Производство аварийных оперативных переключений в тренажере по оперативным переключениям ПК МОДУС.

Вариант №1

ПС «Весенняя». Короткое замыкание на ШР фид. 3 со стороны МВ-10 кВ.

Вариант №2

ПС «Майская». Короткое замыкание на ВЛ «Окружная – Майская – I» с отпайкой.

Вариант №3

ПС «Волга». Аварийное отключение выключателя 10 кВ, 2 сек. неусп.

При выполнении индивидуальных заданий №№ 7–10 используется схема верхнего уровня расчетной модели европейской части ЕЭС России программного комплекса КАСКАД-РЕТРЕН.

Индивидуальное задание №3

Исследование режимов на модели электроэнергетической системы в режимном тренажере КАСКАД-РЕТРЕН.

Вариант №1

Оценить изменение напряжения в узле Кармановской ГРЭС при изменении ее реактивной нагрузки от 100% до 50%.

Вариант №2

Оценить изменение перетоков мощности по линиям «Шагол–Златоуст», «Шагол–Южная», «Шагол–Козырево» при изменении активной и реактивной нагрузки в узле ПС «Шагол» в пределах ±50%.

Вариант №3

Проанализировать изменение режима при отключении линии «Рефтинская ГРЭС – Козырево». В случае необходимости разработать мероприятия по вводу режима в допустимую область.

Индивидуальное задание №4

Анализ режимов при возникновении избытка мощности в режимном тренажере КАСКАД-РЕТРЕН.

Вариант №1

Проанализировать изменение режима в случае отключения узла нагрузки ПС «Калино». В случае необходимости разработать мероприятия по вводу режима в допустимую область.

Вариант №2

Проанализировать изменение режима в случае отключения узла нагрузки ПС «Бекетово». В случае необходимости разработать мероприятия по вводу режима в допустимую область.

Вариант №3

Проанализировать изменение режима в случае отключения узла нагрузки ПС «Буйская». В случае необходимости разработать мероприятия по вводу режима в допустимую область.

Индивидуальное задание №5

Анализ режимов при возникновении дефицита мощности в режимном тренажере КАСКАД-РЕТРЕН.

Вариант №1

Проанализировать изменение режима в случае потери генерации в узле Рефтинской ГРЭС. В случае необходимости разработать мероприятия по вводу режима в допустимую область.

Вариант №2

Проанализировать изменение режима в случае потери генерации в узле Кармановской ГРЭС. В случае необходимости разработать мероприятия по вводу режима в допустимую область.

Вариант №3

Проанализировать изменение режима в случае потери генерации в узле ПС «Шагол». В случае необходимости разработать мероприятия по вводу режима в допустимую область.

Индивидуальное задание №6

Анализ режимов при анализе заявок на ремонт оборудования в режимном тренажере КАСКАД-РЕТРЕН.

Вариант №1

Разработать мероприятия, необходимые для планового вывода в ремонт линии «Кармановская ГРЭС – Буйская».

Вариант №2

Разработать мероприятия, необходимые для планового вывода в ремонт линии «Воткинская ГЭС – Вятка».

Вариант №3

Разработать мероприятия, необходимые для планового вывода в ремонт линии «Златоуст – Бекетово».

Вариант №4

Разработать мероприятия, необходимые для планового вывода в ремонт линии «Тагил – Калино».

Индивидуальное задание №7

Прогнозирование графика нагрузки на очередные сутки

6.2. Аудиторные контрольные работы:

Аудиторная контрольная работа №1 – Основы оперативно-диспетчерского управления на объектах электроэнергетики.

Вариант №1

1) Чем обусловлена необходимость в эффективной системе оперативного управления?
2) Оперативные руководители и оперативный персонал.
3) Обязанности диспетчера при приемке смены.

Вариант №2

1) Цели и задачи диспетчерского управления.
2) Что понимается под оперативным управлением?
3) Обязанности диспетчера при сдаче смены.

Вариант №3

1) Принципы диспетчерского управления.
2) Что понимается под оперативным ведением?
3) В каких случаях запрещается сдача-приемка смены?

Вариант №4

1) Структура диспетчерского управления.
2) Что понимается под информационным ведением?
3) Виды оперативных переговоров.

Аудиторная контрольная работа №2 – Управление эксплуатационными режимами в электроэнергетических системах.

Вариант №1

1) Какие оперативные переключения относятся к внеплановым?
2) Действия оперативного персонала при работе оперативной блокировки.
3)

Вариант №2

1) Какие оперативные переключения относятся к аварийным?
2) В каких случаях допускается проверка положения выключателя по сигнальным лампам?
3) Задачи, решаемые при долгосрочном и среднесрочном планировании на уровне ОДУ.

Вариант №3

1) В чем заключаются особенности производства сложных переключений?
2) Что включает в себя управление режимами для обеспечения надежности?
3) Задачи, решаемые при краткосрочном планировании на уровне ОДУ.

Вариант №4

1) Общий порядок производства оперативных переключений на электроустановках с постоянным дежурным персоналом.
2) Что включает в себя управление режимами по частоте и активной мощности?
3) Что включает в себя ведение суточного режима?

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
(обязательное)

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-6 Способен к обеспечению требуемых параметров режима и размещения резерва, принятию решений по диспетчерским заявкам, организации и руководству оперативными переключениями		
ПК-6.1	Принимает решения по диспетчерским заявкам о реализации мер по поддержанию частоты, величин перетоков активной мощности, токовой нагрузки линий и допустимого уровня напряжения в допустимом диапазоне путем оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетических режимов энергосистемы и определяет объем и эффективность соответствующих управляющих воздействий	1. Цели и задачи оперативного управления в энергосистемах. 2. Последовательность производства переключений при включении и отключении линий электропередачи и трансформаторов. 3. Принципы и структура диспетчерского управления в Российской Федерации. 4. Последовательность производства переключений при переводе присоединений с одной системы шин на другую при наличии шиносоединительного выключателя и при его отсутствии. 5. Оперативная подчиненность оборудования. 6. Оперативные переключения при выводе в ремонт выключателей и вводе их в работу после ремонта. 7. Ведение оперативного журнала. 8. Порядок производства операций по бланку переключений. 9. Виды оперативных переключений. 10. Задачи долгосрочного планирования режимов. 1. Выполнить сравнительный анализ возможностей тренажеров по оперативным переключениям в составе ПТК МОДУС и в составе ПВК АНАРЭС-2000. 2. Выполнить анализ возможностей ПВК RastrWin, КОСМОС, АНАРЭС-2000 в части расчета установившихся режимов.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		3. В схеме «Липецк-220»РТД КАСКАД-РЕТРЕН вывести в ремонт 1 секцию I с.ш. 220 кВ. 4. ПС «Волга» ПК МОДУС. Выполнить необходимые операции при аварийном отключении выключателя 10 кВ, 4 сек.
ПК-6.2	Принимает решения по диспетчерским заявкам о разрешении вывода в ремонт и ввода в работу электроустановок и подготовке электроэнергетического режима на это время, по поддержанию минимального необходимого резерва активной мощности и места его размещения путем оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетических режимов энергосистемы	1. На примере центральной диспетчерской службы энергохозяйства ПАО «ММК» выполнить анализ структуры оперативной подчиненности объектов диспетчеризации ЦДС УГЭ, ОДС МЭС «Челябэнерго», Челябинского РДУ – филиала АО «СО ЕЭС». 2. По данным «Схемы и программы развития электроэнергетики Челябинской области» проанализировать структуру генерирующих мощностей и их подчиненность. Сравнить долю покрытия нагрузки системной генерацией и потребительской генерацией. 3. Операции с основными коммутационными аппаратами при производстве оперативных переключений. 4. Требования к диспетчерскому персоналу. 5. Ведение заданного режима энергосистемы. Пути реализации. 6. Должностные обязанности, права и ответственность диспетчера. 7. Задачи краткосрочного планирования режимов. 8. Оперативные переговоры. 9. Бланки переключений и программы переключений. 10. Резервы мощности в энергосистемах. 11. Действия с оперативной блокировкой при производстве оперативных переключений. 12. Регулирование нормальных режимов. Методы и средства. 13. Оперативные переключения при ликвидации аварий. 14. Регулирование частоты и перетоков мощности в процессе ведения режима. Используя РТД КАСКАД-РЕТРЕН, проанализировать изменение режима в случае отключения узла нагрузки ПС «Златоуст». В случае необходимости

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		разработать мероприятия по вводу режима в допустимую область.
ПК-6.3	Разрабатывает программы переключений на вывод в ремонт и ввод в работу линий электропередачи и оборудования в соответствии с диспетчерскими заявками	1. В схеме «Пушкари» РТД КАСКАД-РЕТРЕН вывести в ремонт II с.ш. 220 кВ. 2. В схеме Павловских электрических сетей ПК МОДУС отключить и заземлить фид. «а» спаренного фидера «а+б». 3. Используя РТД КАСКАД-РЕТРЕН, проанализировать изменение режима при отключении линии «Южная – Тагил». В случае необходимости разработать мероприятия по вводу режима в допустимую область. 4. В схеме ПС «Новобрянская–750» РТД КАСКАД-РЕТРЕН вывести в ремонт автотрансформатор АТ5. 5. В схеме «ВЛ-750» РТД КАСКАД-РЕТРЕН вывести в ремонт неисправный выключатель ф. «Стекловолокно», используя запетление. 6. Используя РТД КАСКАД-РЕТРЕН, проанализировать изменение режима в случае потери генерации в узле Нижнекамской ГЭС. В случае необходимости разработать мероприятия по вводу режима в допустимую область.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Оперативно-диспетчерское управление в электроэнергетике» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков. Проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме по билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания зачета:

– на оценку **«зачтено»** – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенции, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности;

– на оценку **«не зачтено»** – обучающийся демонстрирует знания не более 20%.