Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Дисциплины Б1.В.ДВ.03.02 «Оперативное управление в электроэнергетике»

Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки «Электроснабжение»

Квалификация выпускника бакалавр

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

дисциплины Б1.В.ДВ.03.01 «Оперативное управление в электроэнергетике»

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код индикатора достижения компетенций	Наименование оценочного средства и иных материалов	Кол-во
1	В целом	ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3 ПК-9.2 ПК-9.3	Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций, описание шкал оценивания	4
2			Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины	3
3			Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	3

1 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

1.1 Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине оценивается по 4-балльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

1.2 Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Код компетенции (индикатора достижения компетенции)	Результат обучения по дисциплине	Критерии и показатели оценивания результатов обучения			
		«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
1	2	3	4	5	6
ПК-4 (ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-4.5)	знать основные режимы работы систем электроснабжения, электроэнергетических систем и сетей, электрооборудования электрических станций и подстанций	Фрагментарные знания основных режимов работы систем электроснабжения, электроэнергетических систем и сетей, электрооборудования электрических станций и подстанций / Отсутствие знаний	Неполные знания основных режимов работы систем электроснабжения, электроэнергетических систем и сетей, электрооборудования электрических станций и подстанций	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных режимов работы систем электроснабжения, электроэнергетических систем и сетей, электрооборудования электрических станций и подстанций	Сформированные и систематические знания основных режимов работы систем электроснабжения, электроэнергетических систем и сетей, электрооборудования электрических станций и подстанций
	уметь определять экспериментально, рассчитывать, оценивать визуально и(или) по справочникам и по типовой проектной и нормативной документации режимы работы систем электроснабжения,	Фрагментарное умение определять экспериментально, рассчитывать, оценивать визуально и(или) по справочникам и по типовой проектной и нормативной документации режимы работы систем электроснабжения, электроэнергетических систем и сетей,	В целом успешное, но не систематическое умение определять экспериментально, рассчитывать, оценивать визуально и(или) по справочникам и по типовой проектной и нормативной документации режимы работы систем	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение определять экспериментально, рассчитывать, оценивать визуально и(или) по справочникам и по типовой проектной и нормативной документации режимы работы систем электроснабжения,	Успешное и систематическое умение определять экспериментально, рассчитывать, оценивать визуально и(или) по справочникам и по типовой проектной и нормативной документации режимы работы систем электроснабжения,

1	2	3	4	5	6
	электроэнергетических систем и сетей, электрооборудования электрических станций и подстанций	электрооборудования электрических станций и подстанций / Отсутствие умений	электроснабжения, электроэнергетических систем и сетей, электрооборудования электрических станций и подстанций	электроэнергетических систем и сетей, электрооборудования электрических станций и подстанций	электроэнергетических систем и сетей, электрооборудования электрических станций и подстанций
	владеть навыками расчета основных режимов работы систем электроснабжения, электроэнергетических систем и сетей, электрооборудования электрических станций и подстанций	Фрагментарное владение навыками расчета основных режимов работы систем электроснабжения, электроэнергетических систем и сетей, электрооборудования электрических станций и подстанций / Отсутствие навыков	В целом успешное, но не систематическое владение навыками расчета основных режимов работы систем электроснабжения, электроэнергетических систем и сетей, электрооборудования электрических станций и подстанций	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками расчета основных режимов работы систем электроснабжения, электроэнергетических систем и сетей, электрооборудования электрических станций и подстанций	Успешное и систематическое владение навыками расчета основных режимов работы систем электроснабжения, электроэнергетических систем и сетей, электрооборудования электрических станций и подстанций
ПК-5 (ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5)	знать нормативные параметры и режимы систем электроснабжения, электроэнергетических систем и сетей, подстанций и распределительных устройств, основы оперативного управления	Фрагментарные знания нормативных параметров и режимов систем электроснабжения, электроэнергетических систем и сетей, подстанций и распределительных устройств, основы оперативного управления / Отсутствие знаний	Неполные знания нормативных параметров и режимов систем электроснабжения, электроэнергетических систем и сетей, подстанций и распределительных устройств, основы оперативного управления	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания нормативных параметров и режимов систем электроснабжения, электроэнергетических систем и сетей, подстанций и распределительных устройств, основы оперативного управления	Сформированные и систематические знания нормативных параметров и режимов систем электроснабжения, электроэнергетических систем и сетей, подстанций и распределительных устройств, основы оперативного управления
	уметь обеспечивать заданные параметры и режимы систем электроснабжения, электроэнергетических систем и сетей, подстанций и распределительных устройств, технологическую	Фрагментарное умение обеспечивать заданные параметры и режимы систем электроснабжения, электроэнергетических систем и сетей, подстанций и распределительных устройств, технологическую дисциплину при их оперативном	В целом успешное, но не систематическое умение обеспечивать заданные параметры и режимы систем электроснабжения, электроэнергетических систем и сетей, подстанций и распределительных устройств,	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение обеспечивать заданные параметры и режимы систем электроснабжения, электроэнергетических систем и сетей, подстанций и распределительных устройств, технологическую	Успешное и систематическое умение обеспечивать заданные параметры и режимы систем электроснабжения, электроэнергетических систем и сетей, подстанций и распределительных устройств, технологическую дисциплину

1	2	3	4	5	6
	дисциплину при их оперативном управлении	управлении / Отсутствие умений	технологическую дисциплину при их оперативном управлении	дисциплину при их оперативном управлении	при их оперативном управлении
	владеть навыками обеспечения заданных параметров и режимов систем электроснабжения, электроэнергетических систем и сетей, подстанций и распределительных устройств, технологическую дисциплину при их оперативном управлении	Фрагментарное владение навыками обеспечения заданных параметров и режимов систем электроснабжения, электроэнергетических систем и сетей, подстанций и распределительных устройств, технологическую дисциплину при их оперативном управлении / Отсутствие навыков	В целом успешное, но не систематическое владение навыками обеспечения заданных параметров и режимов систем электроснабжения, электроэнергетических систем и сетей, подстанций и распределительных устройств, технологическую дисциплину при их оперативном управлении	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками обеспечения заданных параметров и режимов систем электроснабжения, электроэнергетических систем и сетей, подстанций и распределительных устройств, технологическую дисциплину при их оперативном управлении	Успешное и систематическое владение навыками обеспечения заданных параметров и режимов систем электроснабжения, электроэнергетических систем и сетей, подстанций и распределительных устройств, технологическую дисциплину при их оперативном управлении
ПК-8 (ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3)	знать основы эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	Фрагментарные знания основ эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов / Отсутствие знаний	Неполные знания основ эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основ эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	Сформированные и систематические знания основ эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов
	уметь разрабатывать мероприятия по обеспечению нормального режима работы электрооборудования трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	Фрагментарное умение разрабатывать мероприятия по обеспечению нормального режима работы электрооборудования трансформаторных подстанций и распределительных пунктов / Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение разрабатывать мероприятия по обеспечению нормального режима работы электрооборудования трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение разрабатывать мероприятия по обеспечению нормального режима работы электрооборудования трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	Успешное и систематическое умение разрабатывать мероприятия по обеспечению нормального режима работы электрооборудования трансформаторных подстанций и распределительных пунктов
	владеть навыками обеспечения нормального режима работы трансформаторных подстанций и	Фрагментарное владение навыками обеспечения нормального режима работы трансформаторных подстанций и распределительных	В целом успешное, но не систематическое владение навыками обеспечения нормального режима работы трансформаторных	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками обеспечения нормального режима работы	Успешное и систематическое владение навыками обеспечения нормального режима работы трансформаторных подстанций и

1	2	3	4	5	6
	распределительных пунктов	пунктов / Отсутствие навыков	подстанций и распределительных пунктов	трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	распределительных пунктов
ПК-9 (ПК-9.2, ПК-9.3)	знать основы эксплуатации кабельных и воздушных линий электропередачи	Фрагментарные знания основ эксплуатации кабельных и воздушных линий электропередачи / Отсутствие знаний	Неполные знания основ эксплуатации кабельных и воздушных линий электропередачи	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основ эксплуатации кабельных и воздушных линий электропередачи	Сформированные и систематические знания основ эксплуатации кабельных и воздушных линий электропередачи
	уметь разрабатывать мероприятия для сокращения периода отключения линий электропередачи	Фрагментарное умение разрабатывать мероприятия для сокращения периода отключения линий электропередачи / Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение разрабатывать мероприятия для сокращения периода отключения линий электропередачи	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение разрабатывать мероприятия для сокращения периода отключения линий электропередачи	Успешное и систематическое умение разрабатывать мероприятия для сокращения периода отключения линий электропередачи
	владеть навыками поиска повреждений кабельных и воздушных линий электропередачи	Фрагментарное владение навыками поиска повреждений кабельных и воздушных линий электропередачи / Отсутствие навыков	В целом успешное, но не систематическое владение навыками поиска повреждений кабельных и воздушных линий электропередачи	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками поиска повреждений кабельных и воздушных линий электропередачи	Успешное и систематическое владение навыками поиска повреждений кабельных и воздушных линий электропередачи

1.3 Описание шкалы оценивания освоения дисциплины в форме экзамена

Освоение дисциплины оценивается в форме экзамена по 4-балльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

1.4 Описание показателей и критериев оценивания компетенций дисциплины в форме экзамена

Оценка	Критерии
Отлично	ответы на вопросы четкие, обоснованные и полные, проявлена готовность к дискуссии, студент демонстрирует высокий уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг типовых и нетиповых задач, студент проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом дисциплины
Хорошо	ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие, студент способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и навыки для решения типовых задач дисциплины, может выполнять поиск и использование новой информации для выполнения новых профессиональных действий на основе полностью освоенных знаний, умений и навыков соответствующих компетенций
Удовлетворительно	ответы на вопросы не полные, на некоторые ответ не получен, знания, умения, навыки сформированы на базовом уровне, студенты частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов, ассоциативного ряда понятий и т.д.) могут воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки
Неудовлетворительно	на большую часть вопросов ответы не были получены, либо они показали полную некомпетентность студента в материале дисциплины, студент не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки или знания, умения и навыки у студента не выявлены

2 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1 Вопросы к экзамену

№ вопроса	Вопросы	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3
1	Общие требования к расчету установившихся и переходных режимов электроэнергетических систем и сетей.	ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5
2	Составление уравнений установившегося и переходного режимов.	
3	Схемы замещения электрических систем.	
4	Эквивалентирование электрических сетей.	
5	Графики электрических нагрузок.	
6	Цели и задачи оперативного управления в энергосистемах.	ПК-8.1 ПК-8.2
7	Принципы и структура диспетчерского управления.	
8	Должностные обязанности, права и ответственность диспетчера.	
9	Основные положения о переключениях в электрических сетях.	
10	Производство оперативных переключений на объектах с разной формой дежурства и обслуживаемых ОВБ.	
11	Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность проведения оперативных переключений в электрических сетях.	
12	Действия с оперативной блокировкой при производстве оперативных переключений.	
13	Операции с основными коммутационными аппаратами.	
14	Руководство отключениями для вывода линий электропередачи в ремонт, ввода их после ремонта и выдача разрешений на производство работ.	
15	Управление режимом напряжения электрической сети.	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5
16	Баланс реактивной мощности в энергосистемах.	
17	Регулирование частоты и перетоков активной мощности.	
18	Организация работы оперативно-диспетчерского персонала при нормальных режимах в системе электроснабжения.	
19	Средства и способы регулирования режимов.	
20	Долгосрочное и краткосрочное планирование режимов.	
21	Общий подход к ликвидации аварийных режимов.	ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-8.3
22	Определение мест повреждения в воздушных и кабельных линиях.	
23	Взаимодействие оперативного персонала при ликвидации аварии.	
24	Перегрузка линий электропередачи.	
25	Перегрузка трансформаторов, автотрансформаторов, генераторов.	
26	Аварийное снижение и повышение частоты напряжения.	
27	Ликвидация неполнофазных режимов на линиях электропередачи.	
28	Локационные искатели мест повреждения.	
29	Сетевые указатели повреждений.	
30	Средства сбора и обработки информации. Средства передачи оперативной информации.	

2.2 Примерные варианты экзаменационных задач

1. Схема сети 35 кВ, по которой осуществляется электроснабжение понизительных подстанций А, В и С от электростанции ЭС, выполнена проводами марки АС-120 R_0 = 0,27 Ом/км, X_0 = 0,405 Ом/км. Длины участков сети в километрах, нагрузки подстанций (МВ·А) указаны на схеме сети.

Требуется найти потокораспределение и наибольшую потерю напряжения в нормальном режиме работы сети.

2. Питание подстанции А от электростанции ЭС ранее производилось по одиночной линии 110 кВ длиной 100 км проводами АС-70 ($\underline{Z}_{л1}$ = 45+j44 Ом). В связи со значительным ростом нагрузки к подстанции проложена вторая линия 110 кВ, работающая параллельно с первой. Новая линия выполнена проводами АСО-240 ($\underline{Z}_{л2}$ = 13,1+j40,1 Ом). Нагрузка подстанции А равна S=40+j30 МВ·А.

Требуется определить экономически целесообразное распределение мощностей между линиями.

3. На районной понижающей подстанции 110/10 кВ работают параллельно два трансформатора мощностью 32 МВ·А каждый. Сопротивление двух трансформаторов $\underline{Z}_т$ = 0,94+j21,7 Ом. Наибольшая нагрузка на шинах вторичного напряжения подстанции составляет 42 МВ·А ($S_{наиб}$=38,6+j18,3 МВ·А), а напряжение на шинах высшего напряжения равно 103 кВ. В режиме наименьших нагрузок мощность и напряжение на высшей стороне соответственно равны 18 МВ·А ($S_{наим}$=16,5+j6,3 МВ·А) и 108,5 кВ.

Требуется подобрать коэффициенты трансформации трансформаторов, обеспечивающие встречное регулирование напряжения на шинах вторичного напряжения подстанции в режимах наибольших и наименьших нагрузок.

Трансформаторы имеют РПН в пределах 115±9×1,78%/10,5 кВ.

4. Районная понизительная подстанция связана с центром питания одноцепной линией напряжением 110 кВ ($\underline{Z}_л$ = 21+j34 Ом). Расчетная наибольшая нагрузка подстанции S=22+j20 МВ·А. По условиям работы потребителей потери напряжения в линии при этой нагрузке не должны быть более 6%. Для снижения потерь напряжения в каждую фазу линии предполагается последовательно включить однофазные стандартные конденсаторы КС2А-0,66-40 мощностью 40 квар, напряжением 0,66 кВ.

Требуется определить необходимое число конденсаторов, номинальное напряжение и установленную мощность батареи конденсаторов.

5. Понизительные подстанции А, В и С питаются от электростанции ЭС кольцевой сетью 110 кВ, выполненной проводами марки АС-185 R_0 = 0,17 Ом/км, X_0 = 0,41 Ом/км. Длины участков сети в километрах, нагрузки подстанций (МВ·А) указаны на схеме сети. Напряжение на шинах станции ЭС поддерживается равным 115 кВ.

Требуется найти распределение мощностей в сети и напряжение в узлах.

2.3 Образец экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ ФГБОУ ВО Донской ГАУ
КАФЕДРА: ЭЭО и ЭМ
Направление подготовки:
13.03.02 – Электроэнергетика и теплоэнергетика
Дисциплина: _____
Курс __ Семестр __
Обучение: Очное

Утверждено на заседании
кафедры ЭЭО и ЭМ
протокол № _ от «_» _____20_г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Теоретический вопрос.
2. Теоретический вопрос.
3. Задача.

Зав.кафедрой _____ /_____./
(подпись) (Ф.И.О.)

Экзаменатор _____/_____/
(подпись) Ф.И.О.)

3 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

1. Положение о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата, программы специалитета, программы магистратуры СМК-П-02.01-04-21 / разраб. Т.А. Лашина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2021. – 15 с.

2. Положение о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в условиях усиления санитарно-эпидемиологических мероприятий. СМК-П-02.01-02-23 / разраб. Т.А. Лашина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2023. – 8 с.

3. Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.03.02 «Оперативное управление в электроэнергетике» / разраб. О.В. Кобзистый – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2026. – 26 с.