Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Дисциплины Б1.В.07 «Электроэнергетические системы и сети»

Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки «Электроснабжение»

Квалификация выпускника бакалавр

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

дисциплины Б1.В.07 «Электроэнергетические системы и сети»

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код индикатора достижения компетенций	Наименование оценочного средства и иных материалов	Кол-во
1	В целом	УК-2.1; УК-2.2; УК-8.2; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-1.4; ПК-1.5; ПК-3.4; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-4.4; ПК-5.2	Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций, описание шкал оценивания	7
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	7
3			Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	4

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
УК-2 (УК-2.1; УК-2.2)	Знать: нормативно-правовые требования необходимые в области проектирования и эксплуатации электроэнергетических систем и сетей.	Фрагментарные знания нормативно-правовых требований необходимых в области проектирования и эксплуатации электроэнергетических систем и сетей / Отсутствие знаний	Неполные знания нормативно-правовых требований необходимых в области проектирования и эксплуатации электроэнергетических систем и сетей	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания нормативно-правовых требований необходимых в области проектирования и эксплуатации электроэнергетических систем и сетей	Сформированные и систематические знания нормативно-правовых требований необходимых в области проектирования и эксплуатации электроэнергетических систем и сетей
	Уметь: производить сравнение способов решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	Фрагментарное умение производить сравнение способов решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения / Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение производить сравнение способов решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение производить сравнение способов решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	Успешное и систематическое умение производить сравнение способов решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения

1	2	3	4	5	6
	Владеть: навыками выбора способов решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения.	Фрагментарное владение навыками выбора способов решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения. / Отсутствие навыков	В целом успешное, но не систематическое владение навыками выбора способов решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения.	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков выбора способов решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения.	Успешное и систематическое применение навыков выбора способов решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения.
УК-8 (УК-8.2)	Знать: безопасные методы по эксплуатации электрооборудования, правила установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон; требования охраны труда при эксплуатации электроустановок; инструкции по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве.	Фрагментарные знания безопасных методов по эксплуатации электрооборудования, правил установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон; требований охраны труда при эксплуатации электроустановок; инструкций по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве / Отсутствие знаний	Неполные знания безопасных методов по эксплуатации электрооборудования, правил установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон; требований охраны труда при эксплуатации электроустановок; инструкций по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания безопасных методов по эксплуатации электрооборудования, правил установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон; требований охраны труда при эксплуатации электроустановок; инструкций по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве	Сформированные и систематические знания безопасных методов по эксплуатации электрооборудования, правил установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон; требований охраны труда при эксплуатации электроустановок; инструкций по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве

1	2	3	4	5	6
	Уметь: выполнять требования промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда в процессе работы; осуществлять надзор за применяемыми технологиями производства работ и соблюдением правил безопасности	Фрагментарное умение выполнять требования промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда в процессе работы; осуществлять надзор за применяемыми технологиями производства работ и соблюдением правил безопасности / Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение выполнять требования промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда в процессе работы; осуществлять надзор за применяемыми технологиями производства работ и соблюдением правил безопасности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выполнять требования промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда в процессе работы; осуществлять надзор за применяемыми технологиями производства работ и соблюдением правил безопасности	Успешное и систематическое умение выполнять требования промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда в процессе работы; осуществлять надзор за применяемыми технологиями производства работ и соблюдением правил безопасности
	Владеть: навыками контроля выполнения работ, применяемых технологий производства работ и соблюдения правил безопасности; организации подготовки рабочих мест для безопасного производства работ.	Фрагментарное владение навыками контроля выполнения работ, применяемых технологий производства работ и соблюдения правил безопасности; организации подготовки рабочих мест для безопасного производства работ./ Отсутствие навыков	В целом успешное, но не систематическое владение навыками. контроля работ, применяемых технологий производства работ и соблюдения правил безопасности; организации подготовки рабочих мест для безопасного производства работ	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков контроля выполнения работ, применяемых технологий производства работ и соблюдения правил безопасности; организации подготовки рабочих мест для безопасного производства работ	Успешное и систематическое применение навыков контроля выполнения работ, применяемых технологий производства работ и соблюдения правил безопасности; организации подготовки рабочих мест для безопасного производства работ

1	2	3	4	5	6
ПК-1 (ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-1.4; ПК-1.5)	Знать: типовые проектные решения электроэнергетических систем и сетей, условия и методы выбора параметров их электрооборудования.	Фрагментарные знания типовых проектных решений электроэнергетических систем и сетей, условия и методы выбора параметров их электрооборудования / Отсутствие знаний	Неполные знания типовых проектных решений электроэнергетических систем и сетей, условия и методы выбора параметров их электрооборудования	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания типовых проектных решений электроэнергетических систем и сетей, условия и методы выбора параметров их электрооборудования	Сформированные и систематические знания типовых проектных решений электроэнергетических систем и сетей, условия и методы выбора параметров их электрооборудования
	Уметь: обосновывать выбор параметров электрооборудования электроэнергетических систем и сетей, учитывая технические ограничения, выделять взаимосвязь задач проектирования и эксплуатации электроэнергетических систем и сетей.	Фрагментарное умение обосновывать выбор параметров электрооборудования электроэнергетических систем и сетей, учитывая технические ограничения, выделять взаимосвязь задач проектирования и эксплуатации электроэнергетических систем и сетей/ Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение обосновывать выбор параметров электрооборудования электроэнергетических систем и сетей, учитывая технические ограничения, выделять взаимосвязь задач проектирования и эксплуатации электроэнергетических систем и сетей	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение обосновывать выбор параметров электрооборудования электроэнергетических систем и сетей, учитывая технические ограничения, выделять взаимосвязь задач проектирования и эксплуатации электроэнергетических систем и сетей	Успешное и систематическое умение обосновывать выбор параметров электрооборудования электроэнергетических систем и сетей, учитывая технические ограничения, выделять взаимосвязь задач проектирования и эксплуатации электроэнергетических систем и сетей
	Владеть: навыками проектирования и разработки документации для отдельных разделов проекта электроэнергетических систем и сетей	Фрагментарное владение навыками проектирования и разработки документации для отдельных разделов проекта электроэнергетических систем и сетей / Отсутствие навыков	В целом успешное, но не систематическое владение навыками проектирования и разработки документации для отдельных разделов проекта электроэнергетических систем и сетей	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков проектирования и разработки документации для отдельных разделов проекта электроэнергетических систем и сетей	Успешное и систематическое применение навыков проектирования и разработки документации для отдельных разделов проекта электроэнергетических систем и сетей

1	2	3	4	5	6
ПК-3 (ПК-3.4)	Знать: методы расчета, экспериментального определения и визуального оценивания параметров электроэнергетических систем и сетей.	Фрагментарные знания методов расчета, экспериментального определения и визуального оценивания параметров электроэнергетических систем и сетей. / Отсутствие знаний	Неполные знания методов расчета, экспериментального определения и визуального оценивания параметров электроэнергетических систем и сетей.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов расчета, экспериментального определения и визуального оценивания параметров электроэнергетических систем и сетей.	Сформированные и систематические знания методов расчета, экспериментального определения и визуального оценивания параметров электроэнергетических систем и сетей.
	Уметь: использовать справочную, типовую проектную и нормативную документацию для оценки параметров электроэнергетических систем и сетей	Фрагментарное умение использовать справочную, типовую проектную и нормативную документацию для оценки параметров электроэнергетических систем и сетей / Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение использовать справочную, типовую проектную и нормативную документацию для оценки параметров электроэнергетических систем и сетей	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать справочную, типовую проектную и нормативную документацию для оценки параметров электроэнергетических систем и сетей	Успешное и систематическое умение использовать справочную, типовую проектную и нормативную документацию для оценки параметров электроэнергетических систем и сетей
	Владеть: навыками расчетов, экспериментального определения и визуального оценивания параметров электроэнергетических систем и сетей.	Фрагментарное владение навыками расчетов, экспериментального определения и визуального оценивания параметров электроэнергетических систем и сетей./ Отсутствие навыков	В целом успешное, но не систематическое владение навыками расчетов, экспериментального определения и визуального оценивания параметров электроэнергетических систем и сетей.	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков расчетов, экспериментального определения и визуального оценивания параметров электроэнергетических систем и сетей.	Успешное и систематическое применение навыков расчетов, экспериментального определения и визуального оценивания параметров электроэнергетических систем и сетей.
ПК-2 (ПК-2.1; ПК-2.2)	Знать: требования к оформлению пректной и рабочей документации электроэнергетических систем и сетей.	Фрагментарные знания требований к оформлению проектной и рабочей документации электроэнергетических систем и сетей./ Отсутствие знаний	Неполные знания требований к оформлению проектной и рабочей документации электроэнергетических систем и сетей.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания требований к оформлению проектной и рабочей документации электроэнергетических систем и сетей.	Сформированные и систематические знания требований к оформлению проектной и рабочей документации электроэнергетических систем и сетей.

1	2	3	4	5	6
	Уметь: выполнять чертежи систем электроснабжения и электротехнических устройств.	Фрагментарное умение выполнять чертежи систем электроснабжения и электротехнических устройств./ Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение выполнять чертежи систем электроснабжения и электротехнических устройств.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выполнять чертежи систем электроснабжения и электротехнических устройств.	Успешное и систематическое умение выполнять чертежи систем электроснабжения и электротехнических устройств.
	Владеть: навыками работы в среде Компас для оформления проектной и рабочей документации систем электроснабжения	Фрагментарное владение навыками работы в среде Компас для оформления проектной и рабочей документации систем электроснабжения / Отсутствие навыков	В целом успешное, но не систематическое владение навыками работы в среде Компас для оформления проектной и рабочей документации систем электроснабжения	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков работы в среде Компас для оформления проектной и рабочей документации систем электроснабжения	Успешное и систематическое применение навыков работы в среде Компас для оформления проектной и рабочей документации систем электроснабжения
ПК-4 (ПК-4.4)	Знать: методы расчета, экспериментального определения и визуального оценивания режимов работы электроэнергетических систем и сетей.	Фрагментарные знания методов расчета, экспериментального определения и визуального оценивания режимов работы электроэнергетических систем и сетей. / Отсутствие знаний	Неполные знания методов расчета, экспериментального определения и визуального оценивания режимов работы электроэнергетических систем и сетей.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов расчета, экспериментального определения и визуального оценивания режимов работы электроэнергетических систем и сетей.	Сформированные и систематические знания методов расчета, экспериментального определения и визуального оценивания режимов работы электроэнергетических систем и сетей.

1	2	3	4	5	6
	Уметь: использовать справочную, типовую проектную и нормативную документацию для оценки режимов работы электроэнергетических систем и сетей.	Фрагментарное умение использовать справочную, типовую проектную и нормативную документацию для оценки режимов работы электроэнергетических систем и сетей./ Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение использовать справочную, типовую проектную и нормативную документацию для оценки режимов работы электроэнергетических систем и сетей.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать справочную, типовую проектную и нормативную документацию для оценки режимов работы электроэнергетических систем и сетей.	Успешное и систематическое умение использовать справочную, типовую проектную и нормативную документацию для оценки режимов работы электроэнергетических систем и сетей.
	Владеть: навыками расчетов, экспериментального определения и визуального оценивания режимов работы электроэнергетических систем и сетей.	Фрагментарное владение навыками расчетов, экспериментального определения и визуального оценивания режимов работы электроэнергетических систем и сетей./ Отсутствие навыков	В целом успешное, но не систематическое владение навыками расчетов, экспериментального определения и визуального оценивания режимов работы электроэнергетических систем и сетей.	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков расчетов, экспериментального определения и визуального оценивания режимов работы электроэнергетических систем и сетей.	Успешное и систематическое применение навыков расчетов, экспериментального определения и визуального оценивания режимов работы электроэнергетических систем и сетей.
ПК-5 (ПК-5.2)	Знать: средства и методы обеспечения заданных параметров и режимов электроэнергетических систем и сетей.	Фрагментарные знания средств и методов обеспечения заданных параметров и режимов электроэнергетических систем и сетей. / Отсутствие знаний	Неполные знания средств и методов обеспечения заданных параметров и режимов электроэнергетических систем и сетей.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания средств и методов обеспечения заданных параметров и режимов электроэнергетических систем и сетей.	Сформированные и систематические знания средств и методов обеспечения заданных параметров и режимов электроэнергетических систем и сетей.

1	2	3	4	5	6
	Уметь: выбрать и обосновать средства и методы обеспечения заданных параметров и режимов электроэнергетических систем и сетей.	Фрагментарное умение выбрать и обосновать средства и методы обеспечения заданных параметров и режимов электроэнергетических систем и сетей./ Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение выбрать и обосновать средства и методы обеспечения заданных параметров и режимов электроэнергетических систем и сетей.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выбрать и обосновать средства и методы обеспечения заданных параметров и режимов электроэнергетических систем и сетей.	Успешное и систематическое умение выбрать и обосновать средства и методы обеспечения заданных параметров и режимов электроэнергетических систем и сетей.
	Владеть: навыками применения средств и методов обеспечения заданных параметров и режимов электроэнергетических систем и сетей.	Фрагментарное владение навыками применения средств и методов обеспечения заданных параметров и режимов электроэнергетических систем и сетей./ Отсутствие навыков	В целом успешное, но не систематическое владение навыками применения средств и методов обеспечения заданных параметров и режимов электроэнергетических систем и сетей.	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков применения средств и методов обеспечения заданных параметров и режимов электроэнергетических систем и сетей.	Успешное и систематическое применение навыков применения средств и методов обеспечения заданных параметров и режимов электроэнергетических систем и сетей.

1.3 Описание шкалы оценивания курсовой работы

Курсовая работа оценивается комиссией по результатам защиты 4-балльной шкалой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

В случае, если студент не выполнил или не сдал курсовую работу в установленные сроки, выставляется оценка «не аттестован».

1.4 Описание показателей и критериев оценивания курсовой работы

Каждый член комиссии оценивает курсовую работу каждого студента по следующим обобщенным критериям:

1) Владение компетенциями.

Оценивается сформированность компетенций дисциплины и соответствующие им знания, умения и навыки.

По данному обобщенному критерию выставляются оценки:

– «отлично» – студент демонстрирует высокий уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг нетиповых задач дисциплины;

– «хорошо» – 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» – 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» – студент не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки или знания, умения и навыки у студента не выявлены.

2) Качество выполненной работы.

Оценивается соответствие правил оформления пояснительной записки, графической части, иллюстрационного материала, библиографического списка и ссылок установленным стандартам; орфографическая и пунктуационная грамотность; применение оригинальных методов выполнения графической части (применены современные компьютерные технологии и др.); ритмичность выполнения разделов курсовой работы.

По данному обобщенному критерию выставляются оценки:

– «отлично» – в случае, если оформление всех составляющих курсовой работы полностью соответствует установленным стандартам, задание на работу выполнено в полном объеме, присутствуют оригинальные методы и элементы оформления, изложение текста курсовой работы не содержит существенных грамматических и стилистических ошибок;

– «хорошо» – в случае, если оформление всех составляющих курсовой работы преимущественно соответствует установленным стандартам, задание на курсовую работу выполнено в полном объеме, но имеются некоторые ошибки и погрешности, изложение текста курсовой работы содержит некоторые грамматические и стилистические ошибки;

– «удовлетворительно» – в случае, если имеются значительные отклонения от норм оформления, задание на курсовую работу выполнено в полном объеме, но с некоторыми отклонениями, графический материал недостаточно читаем, иллюстрационный материал оформлен небрежно, изложение текста курсовой работы содержит значительные грамматические и стилистические ошибки;

– «неудовлетворительно» – в случае, если нормы оформления грубо нарушены, задание на курсовую работу выполнено не в полном объеме, графический материал плохо читаем, иллюстрационный материал отсутствует или имеет плохое оформление, изложение тек-

ста курсовой работы содержит большое ко- личество значительных грамматических и стилистических ошибок, обнаружен плагиат или выявлена несамостоятельность выполнения.

3) Защита курсовой работы.

Оценивается качество представления комиссии курсовой работы студентом, правильность и полнота ответов на вопросы членов комиссии; готовность к дискуссии; контактность; умение мыслить и пользоваться полученными при изучении дисциплины знаниями, умениями и навыками, сформированными при реализации компетенций ФГОС.; полнота представления работы; знание предметной области; свободное владение материалом курсовой работы; эрудиция; использование междисциплинарных связей.

По данному обобщённому критерию выставляются оценки:

– «отлично» – в случае, если ответы на вопросы чёткие, обоснованные и полные, проявлена готовность к дискуссии, высокий уровень владения сформированными знаниями, умениями и навыками, полностью и доходчиво изложены этапы решения задач, чётко сформулированы результаты и доказана их высокая значимость, студент проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом курсовой работы;

– «хорошо» – в случае, если ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно чёткие, уровень владения сформированными знаниями, умениями и навыками достаточно высокий, но сформулированные задачи изложены с некоторыми погрешностями, владение материалом курсовой работы достаточно свободное;

– «удовлетворительно» – в случае, если ответы на вопросы не полные, на некоторые ответ не получен, уровень владения знаниями, умениями и навыками удовлетворительный, если имеются заметные погрешности в структуре курсовой работы, владение материалом курсовой работы не вполне свободное, но достаточное;

– «неудовлетворительно» – в случае, если на большую часть вопросов и замечаний ответы не были получены, либо они показали полную некомпетентность студента в теме работы, вызывающие сомнение в самостоятельном выполнении курсовой работы, плохое владение полученными знаниями, умениями и навыками.

1.5 Описание шкалы оценивания освоения дисциплины в форме экзамена

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

1.6 Описание показателей и критериев оценивания компетенций дисциплины в форме экзамена

Оценка	Критерии
1	2
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

1	2
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 ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Типовые задачи текущего контроля

Тат1

Вариант 1

1. Определить параметры воздушной линии 220 кВ (r, x, b) при ее длине 80 км, расстоянии между проводами 12 м (провода расположены горизонтально). Провода марки АС240/32.

2 . Определить эквивалентные параметры схемы замещения двухтрансформаторной подстанции (r, x, g, b), если на ней установлены два одинаковых трансформатора:

Тип	Sн, МВА	Uн, кВ	Uк, %	ΔPк, кВт	ΔPхх, кВт	Iх, %
ТМН-2500/110	2,5	110/11	10,5	22	5	1,5

Вариант 2

1. Определить параметры воздушной линии 220 кВ (r, x, b) при ее длине 90 км, расстоянии между проводами 12 м (провода расположены по углам равностороннего треугольника). Провода марки АС 185/24 по два на фазу, расстояние между ними 20 см.

2 . Определить эквивалентные параметры схемы замещения трансформаторной подстанции (r, x, g, b), если на ней установлен один трансформатор:

Тип	Sн, МВА	Uн, кВ	Uк, %	ΔPк, кВт	ΔPхх, кВт	Iх, %
ТМН-6300/110	6,30	115/11	10,5	50	10	1,0

Вариант 3

1. Определить эквивалентные параметры двухцепной воздушной линии 110 кВ (r, x, b) при ее длине 30 км, расстоянии между проводами 6, 6, 8 м (провода расположены по углам треугольника). Провода марки АС120/19.

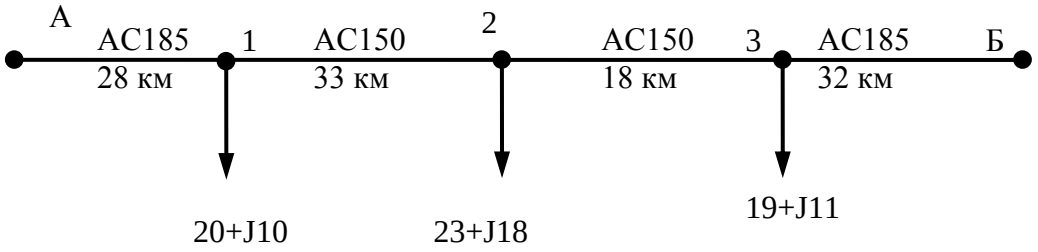
2 . Определить эквивалентные параметры схемы замещения двухтрансформаторной подстанции (r, x, g, b), если на ней установлены два одинаковых трансформатора:

Тип	Sн, МВА	Uн, кВ	Uк, %	ΔPк, кВт	ΔPхх, кВт	Iх, %
ТМН-2500/110	2,5	110/11	10,5	22	5	1,5

Тат2

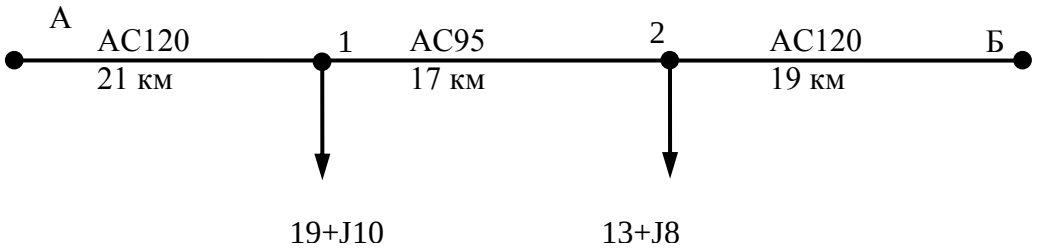
Вариант 1

Найти точку потокораздела по активной и реактивной мощностям и распределение нагрузок по участкам в сети представленной рисунком. Напряжение источников Uа=110 кВ; Uв=111,5 кВ. Потерями мощности в линиях пренебречь. Нагрузки в узлах на схеме заданы в МВА.



Вариант 2

Найти точку потокораздела по активной и реактивной мощностям и распределение нагрузок по участкам в сети представленной рисунком. Напряжение источников Uа=110 кВ; Uв=110 кВ. Потери мощности в линиях необходимо учесть. Нагрузки в узлах на схеме заданы в МВА.



2.2. Типовые вопросы к экзамену

№ вопроса	Вопросы	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3
1	Современное состояние электроэнергетики России.	УК-2.1; УК-2.2; ПК-1.2
2	Упрощенная методика выбора трансформаторов.	
3	Выбор напряжения питания района электросети.	
4	Выбор схемных решений и параметров основного электрооборудования.	
5	Моделирование и анализ электрической сети.	
6	Задачи расчета электрических сетей.	
7	Расчет сетей экономическими методами: - методом экономической плотности тока; - методом экономических интервалов нагрузки (особенности расчета в сетях до и свыше тысячи вольт).	
8	Расчет сетей по потере напряжения.	
9	Расчет сетей по нагреву.	
10	Технические ограничения, влияющие на окончательный выбор сечений.	
11	Типовые проектные решения электроэнергетических систем и сетей.	УК-2.1; УК-2.2; ПК-1.2
12	Оптимальные способы решения задач проектирования, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	

1	2	3
13	Комплексы задач проектирования в зависимости от цели проекта.	
14	Показатели эффективности способов решения задач проектирования.	
15	Выбор параметров электрооборудования электроэнергетических систем и сетей.	
16	Условия и технические ограничения выбора параметров основного электрооборудования электроэнергетических систем и сетей.	
17	Состав и правила оформления типовой технической документации.	УК-2.1; УК-2.2; УК-8.2; ПК-1.3; ПК-1.4; ПК-1.5; ПК-3.4; ПК-4.4; ПК-5.2
18	Состав документации для отдельных разделов проекта электроэнергетических систем и сетей	
19	Основные требования к оформлению проектной и рабочей документации электроэнергетических систем и сетей.	
20	Взаимосвязь задач проектирования и эксплуатации систем электроснабжения.	
21	Выбор типовых проектных решений систем электроснабжения объектов	
22	Применение оболочки Компас для оформления проектной и рабочей документации систем электроснабжения	
23	Выполнение чертежей систем электроснабжения и электротехнических устройств	
24	Конструкции и схемы распределительных устройств.	
25	Примеры выполнения схем распределительных устройств с одной, двумя системами (секциями) шин, с обходной системой шин	
26	Подстанции и распределительные пункты. Главные схемы подстанций.	
27	Режимы работы и конструктивное выполнение электростанций и подстанций.	
28	Способы и средства обеспечения режима напряжения в заданных параметрах: - регулирование напряжения генераторами электростанций; - регулирование напряжения на питающих и потребительских подстанциях (РПН и ПБВ); - регулирование напряжения за счет изменения реактивного сопротивления сети; - регулирование напряжения за счет изменения потоков мощности; - регулирование напряжения вольтодобавочными трансформаторами.	
29	Выбор средств регулирования напряжения и технико-экономическое обоснование их применения.	

2.3. Вопросы к зачету

№ вопроса	Вопросы	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3
1	Основные расчетные параметры (активные, реактивные сопротивления и проводимости) элементов электрических сетей, их расчет и измерение.	УК-2.2; ПК-1.3; ПК-1.5; ПК-3.4

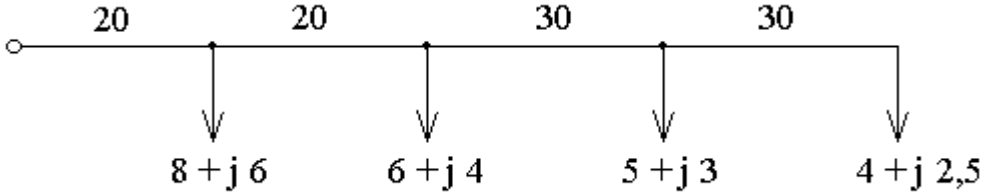
1	2	3
2	Способы экспериментального определения параметров электроэнергетических систем и сетей	
3	Методы расчета параметров электроэнергетических систем и сетей	
4	Визуальная оценка параметров электроэнергетических систем и сетей.	
5	Оценка параметров электроэнергетических систем и сетей по справочникам и по типовой проектной и нормативной документации	
6	Потери мощности и энергии в линиях и трансформаторах. Способы и средства их снижения.	
7	Методы расчета режимов работы электроэнергетических систем и сетей	УК-2.1; УК-2.2; УК-8.2; ПК-1.3; ПК-1.4; ПК-1.5; ПК-3.4; ПК-4.4; ПК-5.2
8	Способы экспериментального определения режимов работы электроэнергетических систем и сетей	
9	Визуальная оценка режимов работы электроэнергетических систем и сетей	
10	Оценка режимов работы электроэнергетических систем и сетей по справочникам и по типовой проектной и нормативной документации	
11	Графики нагрузок и потребления активной и реактивной энергии. Понятие «время использования максимума нагрузки» и «время потерь».	
12	Расчет режима работы сети с двухсторонним питанием.	
13	Частные случаи расчета сетей с двухсторонним питанием.	
14	Классификация электрических сетей.	
15	Методы и средства обеспечения заданных параметров и режимов электроэнергетических систем и сетей.	
16	Компенсация реактивной мощности, выбор компенсирующих устройств.	
17	Способы и средства обеспечения режима частоты на допустимом уровне.	
18	Баланс активной мощности в энергосистеме и его связь с частотой.	
19	Баланс реактивной мощности в энергосистеме и его связь с напряжением	
20	«Регулирующий эффект» нагрузки.	
21	Режимы заземления нейтрали в электрических сетях. Сети с изолированной, глухозаземленной, компенсированной, эффективно заземленной нейтралью; их особенности, преимущества, недостатки, области применения.	
22	Системы заземления в сетях до 1000 В.	
23	Основы теории графов и алгебры матриц.	ПК-3.4; ПК-4.4; ПК-5.2
24	Представление сети в виде графа. Матрицы инциденций.	
25	Законы Кирхгофа и Ома в матричной форме.	
26	Решение электротехнических задач с помощью теории графов и алгебры матриц.	

2.4 Типовые задачи к экзамену и зачету

1. Проверить коронирование ЛЭП 220 кВ протяженностью 150 км, выполненной поводом АС300 (d = 24,5 мм, среднегеометрическое расстояние между проводами $D_{СР}$ = 7 м) при давлении 750 мм ртутного столба и температуре $+8^0$С. Принять коэффициент негладкости провода 0,82 и коэффициент погоды 0,8.
2. Одноцепная линия напряжением 330 кВ длиной 100 км с проводом АС-300 (d = 20 мм, среднегеометрическое расстояние $D_{СР}$ = 11 м) включена на холостом ходу. Напряжение в конце линии составило 320 кВ. Чему равно напряжение в начале ЛЭП?
3. Оценить необходимость компенсации тока замыкания на землю в сети 10 кВ с изолированной нейтралью, если от шин 10 кВ, отходит одна кабельная линия и 4 ВЛ 10 кВ, каждая из которых выполнена на железобетонных опорах и имеет следующую протяженность(км):

	с учетом ответвлений	без учета ответвлений
1 ВЛ	18	11
2 ВЛ	24	16
3 ВЛ	42	21
4 ВЛ	19	10
5 КЛ	8	6

4. Как изменится напряжение 9,4 кВ у потребителя при замене ВЛ на КЛ, если потребитель получал питание по ВЛ длиной 11 км с проводами марки АС 50 при нагрузке 720 кВт и cosφ=0,8. Кабель АСБ 3х50 проектируется длиной 11 км, нагрузку считать неизменной.
5. Мощный электропотребитель подключен к энергосистеме по ВЛ 10 кВ (провод АС 70, длина 8 км). Определить величину дополнительной активной мощности, которую можно передать по линии за счет емкостной компенсации коэффициента мощности с 0,8 до 0,9. При этом величина активной нагрузки для $\cos\varphi_1$=0,8 равна 1000 кВт, а потеря напряжения в линии не должна превышать 6%.
6. При выполнении всей трассы ЛЭП 110 кВ одним проводом какое сечение и марка провода потребуются, если $J_{ЭК}$ = 1,1 А/мм^2; нагрузки заданы в МВА, длины участков – в км приведены над рисунком?



7. Определить генерируемую реактивную мощность ЛЭП 110 кВ протяженностью 100 км, выполненной проводом АС 240 при горизонтальном расположении проводов с расстоянием между проводами 6 м при номинальном напряжении.
8. ВЛ 10 кВ протяженностью 32 км выполнена проводом АС 70. Определить, на сколько изменяются потери активной мощности в линии при передаче расчетной нагрузки 50 А при минимальной температура воздуха -20^0С и максимальной $+35^0$С?
9. Рассчитать потери электроэнергии в ЛЭП 35 кВ, выполненной проводом АС 95 протяженностью 15 км при передаваемой нагрузки 50 А и времени потерь 4000 час.
10. Определить мощность и емкость конденсаторной батареи для установки поперечной компенсации в сети 0,38 кВ, если полная мощность нагрузки 80 кВА при cosφ =0,8, а установка должна обеспечить повышение коэффициента мощности до 0,9.
11. Выбрать сечения проводов на участках радиальной ВЛ 10 кВ, имеющих следующие нагрузки: участок 0-1 – 830 кВА (5 км); участок 1-2 – 400 кВА (6 км); уча-

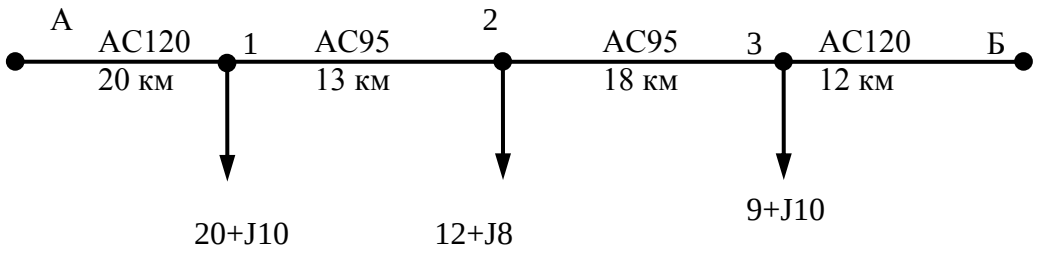
сток 1-3 – 600 кВА (3 км); допустимые потери – 4,5%, cosφ= 0.8 (ВЛ на железобетонных опорах, толщина стенки гололеда 15 мм, напор ветра 45,55 кг/м^2).

12. В эксплуатируемой Вами линии 0,38 кВ при измерениях в часы максимума нагрузок токи в фазах составили 32, 50 и 39 А. Определите годовые потери электроэнергии в данной линии, если она питает группу жилых домов и выполнена проводами АС 25 длиной 500 м. Во сколько раз можно снизить потери электроэнергии, если добиться полной симметрии токов нагрузки? Напряжения в расчетах можно принять симметричными.

13. Составить баланс мощностей для линии 110 кВ (АС 95, длина 50 км), если по ней получает питание потребитель с активной нагрузкой 27 МВА при cosφ=0,8. (Потерями энергии на корону можно пренебречь).

14. Определить мощность и емкость конденсаторной батареи в установке продольной компенсации в сети 10 кВ, если передаваемая нагрузка составляет 380 кВА при cosφ=0,9, а установка должна повысить фазное напряжение с 5,9 до 6,2 кВ.

15. Найти точку потокораздела по активной и реактивной мощностям и распределение нагрузок по участкам в сети представленной рисунком. Напряжение источников Uа= Uв=35 кВ (Uа=37 кВ; Uв=35 кВ). Потерями мощности в линиях пренебречь (учесть потери мощности в линиях). Нагрузки в узлах на схеме заданы в МВА. (Сечения могут быть заданы одинаковые на всех участках).



16. Найти распределение нагрузки по линии и составить баланс реактивных и активных мощностей для линии 110 кВ питающей одну двухтансформаторную ПС 110/10 кВ, если известно:

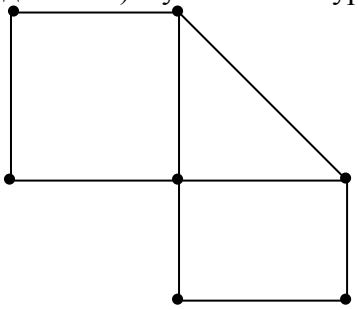
- нагрузка подстанции на низкой стороне -25 МВА (cosφ =0, 8);
- потери холостого хода на один трансформатор – 0,15 МВт, 0,6 МВАр;
- нагрузочные потери в обоих трансформаторах – 0,7 МВт, 2,4 МВАр;
- линия выполнена двухцепной с проводами АС120/32 длиной 40 км.

17. Определить эквивалентные параметры схемы замещения двухтранформаторной подстанции (r, x, g, b), если на ней установлены два одинаковых трансформатора:

Тип	Sн, МВА	Uн, кВ	Uк, %	ΔPк, кВт	ΔPхх, кВт	Iх, %
ТМН-6300/110	6,30	115/11	10,5	50	10	1,0

18. Определить параметры воздушной линии 220 кВ (r, x, b) при ее длине 90 км, расстоянии между проводами 12 м (провода расположены по углам равностороннего треугольника). Провода марки АС 185/24 по два на фазу, расстояние между ними 20 см.

19. Выделить дерево и хорды, произвести нумерацию узлов и ветвей и составить матрицы инциденций (соединений) в узлах и контурах по приведенной схеме:



2.5 Образец экзаменационного би- лета

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ - ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ДОНСКОЙ ГАУ В Г.ЗЕРНОГРАДЕ

Направление подготовки: Электроэнергетика и электротехника;
профиль Электроснабжение
Дисциплина: Электроэнергетические системы и е сети
Курс ____ Семестр __ Утверждено на заседании кафедры
ЭЭО и ЭМ протокол № от г

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1.

1. Выбор напряжения питания района электросети.
2. Конструкции и схемы распределительных устройств.
3. Задача.

Зав. кафедрой Экзаменатор

2.6 Тематика курсовой работы

Проектирование питающей электрической сети

Выбор целесообразного варианта схемы сети с учетом надежности. Расчет мощностей по участкам замкнутой и разомкнутой сети. Расчет сечений проводов ЛЭП. Проверка сети на технические ограничения в нормальном и послеаварийном режиме работы. Сравнение вариантов построения сети и выбор оптимального. Составление баланса мощностей. Выбор средств регулирования напряжения. Оценка экономических показателей проектируемой сети.

2.7 Пример задания на КР

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ
Кафедра «Эксплуатация энергетического оборудования и электрические машины»

ЗАДАНИЕ 1

на курсовую работу по дисциплине «Электроэнергетические системы и сети»

Направление подготовки Электроэнергетика и электротехника, профиль – Электроснабжение

студенту_____

на тему **«Проектирование питающей электрической сети»**

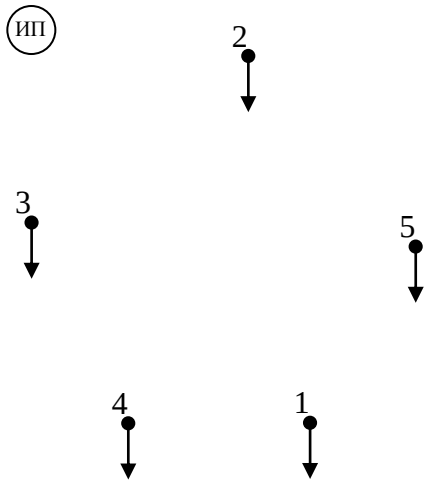
Содержание расчетно-пояснительной записки:

1. Введение
2. Аннотация
3. Характеристика района электроснабжения
4. Обоснование номинальных напряжений, схемотехнических решений подстанционного оборудования и конфигурации сетей
5. Выбор мощности и числа трансформаторов на приемных подстанциях
6. Выбор марок и сечений проводов ЛЭП с проверкой на технические ограничения
7. Технико-экономическое сравнение вариантов и выбор наилучшего
8. Расчет основных режимов работы выбранного варианта
9. Выбор средств регулирования напряжения для наилучшего варианта
10. Составление баланса активных и реактивных мощностей для выбранного варианта
11. Оглавление
12. Литература

Перечень графического материала (2 листа)

1. Рассмотренные варианты построения схем сетей
2. Схема электрическая принципиальная распределительного устройства высшего напряжения приемной подстанции

План - схема района электроснабжения М 1:2000000



Исходные данные

Сведения о расчетных нагрузках					
Номер узла	1	2	3	4	5
Pi, МВт	21	35	22	40	15
Cos φ	0,91	0,89	0,91	0,92	0,9

Состав категорийности потребителей в узле питания, %			
Номер узла	Категория		
	I	II	III
1	20	-	80
2	-	15	85
3	15	15	70
4	10	10	80
5	10	10	80

Напряжение источника питания в максимальном режиме 1,1 Uн, в минимальном - 1,05 Uн
Время использования максимума нагрузки Тм = 3500 час
Место расположения: район г.Кострома

Руководитель_____

Задание принял к исполнению_____«____»_____**20__ г**

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-02.01-01-20 / разраб. Т.А. Лашина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2020. – 8 с.

3. Положение о курсовом проектировании СМК-П-02.01-02-17 / разраб. Т.А. Лашина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2017. – 8 с.

4. Рабочая программа дисциплины Б1.В.07 «Электроэнергетические системы и сети» / разраб. А.М. Королев – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2026. – 33 с.