ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» (ФГБОУ ВО ПГУПС)

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

дисциплины
Б1.О. 23 «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ»
для направления подготовки
08.03.01 «Строительство»

по профилям

«Автомобильные дороги» Форма обучения - очная

«Водоснабжение и водоотведение» Форма обучения - очная, очно-заочная

«Промышленное и гражданское строительство» Форма обучения - очная, очно-заочная

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

«Электротехника и теплоэнергетика»	заседании кафедры
Протокол № <u>4</u> от « <u>05</u> » <u>декабря</u> 20 <u>24</u> г.	
Заведующий кафедрой «Электротехника и теплоэнергетика»	К.К. Ким
« <u>»</u> 20г.	
СОГЛАСОВАНО	
Руководитель ОПОП ВО	
по профилю «Автомобильные дороги»	А.Ф. Колос
« <u>»</u> 20г.	
Руководитель ОПОП ВО	
по профилю «Водоснабжение и водоотведение»	Н.В. Твардовская
« <u>»</u> 20г.	
Руководитель ОПОП ВО	
по профилю «Промышленное и гражданское строительство»	Г.А. Богданова
«	

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы приведены в п. 2 рабочей программы.

2. Задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижения компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Перечень материалов, необходимых для оценки индикатора достижения компетенций, приведён в таблице 2.1.

приведен в таолице 2.1. Таблица 2.1	Для очной и очно-заоч	ной форм обучения
Тиолици 2.1	для о той и о то заот	Материалы,
Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
ОПК-3. Способен принима	ть решения в профессиональной сфе	
теоретические основы и нормат	тивную базу строительства, строител (но-коммунального хозяйства	
ОПК-3.1.1. Знает теоретические основы об объектах и процессах в строительстве и нормативную базу в области строительной индустрии и жилищнокоммунального хозяйства	Обучающийся знает:	Вопросы к зачёту 1-7.
ОПК-3.2.1. Умеет принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищнокоммунального хозяйства	Обучающийся умеет:	Вопросы к зачёту 8-14. Лабораторные работы 1, 2
проектную документацию	в профессиональной деятельности ра, а также нормативные правовые акт й индустрии и жилищно-коммуналы	гы в области
ОПК-4.1.1. Знает нормативноправовые и нормативнотехнические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	Обучающийся знает:	Вопросы к зачёту 15-21. Лабораторные работы 3, 6
ОПК-4.2.1. Умеет представлять информацию об объекте капитального строительства в соответствии с основными требованиями	Обучающийся умеет:	Вопросы к зачёту 22-28. Лабораторная работа 4

	1	
распорядительной и проектной	требованиями распорядительной	
документации, а также	и проектной документации, а	
нормативных правовых актов в	также нормативных правовых	
области строительства,	актов	
строительной индустрии и		
жилищно-коммунального		
хозяйства		
ОПК-4.3.1. Владеет навыками	Обучающийся владеет:	
использования в	- навыками использования для	
профессиональной	электроснабжения объектов	
деятельности распорядительной	распорядительной и проектной	Вопросы к зачёту
и проектной документацией, а	документации, нормативных	29-35.
также нормативными	правовых актов в области	Лабораторные
правовыми актами в области	строительства, строительной	работы 4, 5
строительства, строительной	индустрии и жилищно-	
индустрии и жилищно-	коммунального хозяйства	
коммунального хозяйства		
	в проектировании объектов строител	
	подготовке расчётного и технико-э	
обоснований их проектов, учас	ствовать в подготовке проектной док	ументации, в том
числе с использованием	средств автоматизированного проект	гирования и
вычислите	ельных программных комплексов	
ОПК-6.1.1. Знает состав и	Обучающийся знает:	
последовательность	требования нормативных и	
выполнения работ по	справочных документов в	
проектированию, расчёту и	области проектирования и	
технико-экономическому	расчёта объектов строительства и	Вопросы к зачёту
обоснованию проектных	жилищно-коммунального	36-42.
решений для объектов	хозяйства;	Лабораторные
капитального строительства, в	- состав и последовательность	работы 5, 6
том числе с использованием	выполнения работ по	раооты 5, о
средств автоматизированного	проектированию и расчёту	
проектирования и	электроснабжения объектов	
вычислительных программных	капитального строительства	
комплексов		
ОПК-6.2.1. Умеет	Обучающийся умеет:	
проектировать, подготавливать	- проектировать,	
расчётное и технико-	подготавливать расчётное	
экономическое обоснования	обоснование проектов	
проектов, подготавливать	электроснабжения объектов	
проектную документацию	строительства и жилищно-	
объектов строительства и	коммунального хозяйства	Вопросы к зачёту
жилищно-коммунального		43-49.
хозяйства, в том числе с		
использованием средств		
автоматизированного		
проектирования и		
вычислительных программных		
комплексов		
ОПК-6.3.1. Владеет навыками	Обучающийся владеет:	Вопросы и запати
по подготовке проектной	- навыками по подготовке	Вопросы к зачёту 50-57.
документации объектов	проектной документации по	JU-J1.

строительства и жилищно-
коммунального хозяйства, в том
числе с использованием средств
автоматизированного
проектирования и
вычислительных программных
комплексов

электроснабжению, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов

Материалы для текущего контроля

Для проведения текущего контроля по дисциплине обучающийся должен выполнить следующие задания.

Перечень и содержание типовых задач/контрольных работ и т.д.

Лабораторная работа 1. Исследование однофазных цепей переменного тока. Последовательное соединение резистора, катушки индуктивности и конденсатора. Резонанс напряжений.

Лабораторная работа 2. Исследование однофазных цепей переменного тока. Параллельное соединение резистора, катушки индуктивности и конденсатора. Резонанс токов.

Лабораторная работа 3. Исследование трёхфазных цепей. Соединение приёмников звездой.

Лабораторная работа 4. Исследование однофазного трансформатора.

Лабораторная работа 5. Исследование асинхронных двигателей.

Лабораторная работа 6 Исследование трёхфазного синхронного генератора.

Тестовые задания (примеры)

- 1. Какие физические величины связывает между собой закон полного тока? (1. Падения напряжением в контуре. 2. Токи, охватываемые произвольным контуром. 3. Напряжённость магнитного поля. 4. ЭДС произвольного контура. 5. Токи вне контура).
- 2. Какими значениями может характеризоваться переменный ток? (1. Мгновенным. 2. Мнимым. 3. Амплитудным. 4. Действующим. 5. Действительным).
- 3. Коэффициентом мощности цепи называют отношение мощностей? (1. Активной. 2. Реактивной. 3. Полной. 4. Абсолютной.5. Максимальной).
- 4. Перегрузочной способностью асинхронного двигателя называется отношение моментов? (1. Максимального (критического). 2. Номинального. 3. Пускового. 4. Минимального. 5. Среднего).
- 5. При равенстве каких сопротивлений возникает резонанс напряжений? (1. Полного. 2. Индуктивного. 3. Ёмкостного. 4. Активного).
- 6. Угол сдвига фаз ф это угол между? (1. Током. 2. Сопротивлением. 2. Мощностью. 4. Напряжением. 5. Частотой).
- 7. В чём причины уменьшения напряжения генератора постоянного тока независимого возбуждения при увеличении тока нагрузки? (1. Увеличение падения напряжения в цепи якоря. 2. Размагничивающее действие реакции якоря. 3. Уменьшение мощности, отдаваемой генератором потребителю. 4. Уменьшение тока возбуждения).
- 8. Как влияет индуктивность на передачу электрической энергии? (1. Вызывает перекачивание электроэнергии по проводам от источника и обратно. 2. Влияния не оказывает. 3. Увеличивает потери при передаче электроэнергии. 4. Увеличивает стоимость линий электропередачи).
 - 9. Какие недостатки у радиальных схем электроснабжения? (1. Малая экономичность.
- 2. Большое число защитной аппаратуры. 3. Большое число коммутационной аппаратуры.
- 4. Низкая надёжность электроснабжения).
- 10. Какие применяют способы регулирования частоты вращения асинхронного двигателя? (1. Изменением числа пар полюсов. 2. Изменением частоты питающего тока. 3. Изменением скольжения регулировочным реостатом в цепи фазного ротора. 4. Изменением подводимого к статору напряжения).

- 11. Какого вида может быть ротор синхронной машины? (1. Фазный ротор. 2. Короткозамкнутый ротор. 3. Ротор с явно выраженными полюсами. 4. Ротор с неявно выраженными полюсами).
- 12. Что называется коэффициентом трансформации? (1. Отношение ЭДС первичной обмотки к ЭДС вторичной обмотки. 2. Отношение отдаваемой мощности к потребляемой.
- 3. Отношение потребляемой активной мощности к полной мощности . 4. Отношение числа витков первичной обмотки к числу витков вторичной обмотки).
- 13. Зачем сердечник трансформатора набирают из листов электротехнической стали изолированных друг от друга слоем изоляции?
 - 14. Какая трансформаторная подстанция называется пристроенной?
- 15. Какие токи изменятся, если в одной из фаз при соединении треугольником произойдёт обрыв?
 - 16. Каково назначение изоляторов и какие они бывают?
- 17. На какое время допустим перерыв электроснабжения для электроприёмников третьей категории?
 - 18. Назовите ряд номинальных напряжений электрических сетей электроснабжения?
 - 19. По каким признакам классифицируются электроприёмники?
- 20. Почему обрыв нейтрального провода четырёхпроводной трёхфазной системы является аварийным режимом?
 - 21. Что называют защитным заземлением и защитным занулением?
 - 22. Что такое питающая, распределительная и групповая сети?
- 23. Рассчитать активную электрическую мощность P, вырабатываемую трёхфазным синхронным генератором, зная его полную электрическую мощность S=17300~BA и коэффициент мощности $cos\phi=0.9$.
- 24. Рассчитать ёмкость конденсатора С подключённого к сети переменного тока напряжением U = 10 B и частотой f = 50 Гц. При этом по нему протекает ток I = 1 A.
- 25. Рассчитать коэффициент полезного действия трансформатора η зная потребляемую из сети активную мощность P_1 = 100 Вт и величину полезной мощности на вторичной обмотке P_2 = 98 Вт.
- 26. Рассчитать коэффициент трансформации трансформатора k_T , если номинальное напряжение первичной обмотки однофазного трансформатора U_{1H} = 200 B, а номинальное напряжение вторичной обмотки трансформатора U_{2H} = 10 B.
- 27. Рассчитать линейное напряжение $U_{\rm J}$ при соединении звездой, если известно фазное напряжение U_{Φ} = 220 B.
- 28. Рассчитать полезный момент асинхронного двигателя M, зная полезную мощность навалу $P = 754~\mathrm{Br}$, и частоту вращения ротора $n = 720~\mathrm{B}$ об/мин.
- 29. Рассчитать скольжение s асинхронного двигателя, если номинальная частота питающей сети $f = 50 \, \Gamma$ ц, число пар полюсов p = 2, частота вращения ротора $n = 1450 \, \text{об/мин}$.
- 30. Рассчитать ток I в схеме с последовательным соединением элементов если активное сопротивление r=6 Ом и реактивное сопротивление x=8 Ом. Приложенное к цепи напряжение U=10 В.
- 31. Рассчитать токи в трёхфазной трёхпроводной линии, нагруженной симметричной звездой сопротивлений по z_{Φ} =10 Ом при линейных напряжениях U_{Π} = 380 В.
- 32. Рассчитать фазный ток асинхронного двигателя $I_{1\Phi}$, если фазы трёхфазной статорной обмотки соединены по схеме "треугольник" и линейный ток $I_{1Л}$ = 17,3 A.
- В полном объёме база тестовых вопросов размещается в СДО: https://sdo.pgups.ru/course/view.php?id=6251.

Материалы для промежуточной аттестации

- 1. Закон электромагнитной индукции (формулировка Фарадея и Максвелла). Принцип Ленца. Закон Ампера.
 - 2. Закон полного тока. Закон Ома для магнитной цепи.
 - 3. Закон Ома для участка цепи и замкнутой цепи. Законы Кирхгофа.
 - 4. Получение синусоидальной электродвижущей силы. Начальная фаза, сдвиг по фазе.
 - 5. Амплитудное, действующее, среднее значения синусоидальных величин.
- 6. Изображение синусоидальных функций вращающимися векторами. Векторные диаграммы.
 - 7. Поверхностный эффект.

ОПК-3.2.1

- 8. Активная нагрузка в цепи переменного тока. Временная и векторная диаграммы. Мгновенное значение мошности.
- 9. Индуктивная нагрузка в цепи переменного тока. Временная и векторная диаграммы. Мгновенное значение мощности.
- 10. Ёмкостная нагрузка в цепи переменного тока. Временная и векторная диаграммы. Мгновенное значение мошности.
- 11. Неразветвлённая цепь переменного тока с последовательным соединением r, L, C. Векторная диаграмма для случая $x_L > x_C$. Треугольники сопротивлений и мощностей.
- 12. Резонанс напряжений. Условия резонанса. Векторная диаграмма. Опасность резонанса.
- 13. Разветвлённая цепь переменного тока с параллельным соединением г, L, C. Векторная диаграмма для случая $b_L > b_C$. Треугольники проводимостей и мощностей.
 - 14. Резонанс токов. Условия резонанса. Векторная диаграмма. Опасность резонанса. ОПК-4.1.1
- 15. Коэффициент мощности потребителей электрической энергии (соѕ ф) и способы его повышения.
- 16. Понятие о символическом методе расчёта цепей синусоидального тока. Законы Ома и Кирхгофа в символической форме. Выражение для мощности.
- 17. Система трёхфазного тока и её преимущества. Получение трёхфазного тока. Временная и векторная диаграммы электродвижущей силы.
- 18. Соединение фаз трёхфазного генератора звездой. Векторная диаграмма напряжений. Основные определения и соотношения между линейными и фазными величинами. Ток в нейтральном проводе.
 - 19. Что называют защитным заземлением и защитным занулением?
- 20. Соединение фаз трёхфазного генератора треугольником. Векторная диаграмма токов. Соотношение между линейными и фазными величинами.
- 21. Почему обрыв нейтрального провода четырёхпроводной трёхфазной системы является аварийным режимом?

ОПК-4.2.1

- 22. Какие токи изменятся, если в одной из фаз при соединении треугольником произойдёт обрыв?
- 23. Мощность трёхфазного тока. Выражения активной, реактивной и полной мощности для несимметричной и симметричной нагрузки.
- 24. Измерение активной мощности трёхфазного тока. Методы трёх, двух и одного ваттметров.
- 25. Вращающееся магнитное поле трёхфазного тока. Картина поля нескольких моментов времени. Вращающееся магнитное поле двухфазного тока.
 - 26. Классификация, устройство и принцип действия трансформаторов.
- 27. Зачем сердечник трансформатора набирают из листов электротехнической стали изолированных друг от друга слоем изоляции?
- 28. Режим холостого хода и короткого замыкания трансформатора, основные соотношения.

ОПК-4.3.1

- 29. Внешние характеристики трансформатора. Потери мощности и коэффициент полезного действия трансформатора.
 - 30. Трёхфазный и сварочный трансформатор.
 - 31. Измерительные трансформаторы. Трансформаторы тока и напряжения.
 - 32. Асинхронный двигатель. Принцип действия и устройство.
 - 33. Энергетическая диаграмма и рабочие характеристики асинхронного двигателя.
- 34. Электромагнитный момент и механическая характеристика асинхронного двигателя.
 - 35. Способы пуска асинхронного двигателя.

ОПК-6.1.1

- 36. Способы регулирования частоты вращения асинхронного двигателя.
- 37. Реверс и торможение асинхронного двигателя.
- 38. Устройство и принцип действия синхронного генератора. Характеристика холостого хода, внешняя и регулировочная.
 - 39. Устройство и принцип действия машин постоянного тока.
 - 40. ЭДС обмотки якоря и электромагнитный момент машины постоянного тока.
 - 41. Реакция якоря машины постоянного тока и искрение на коллекторе.
 - 42. Способы возбуждения машины постоянного тока. Потери мощности и к. п. д. ОПК-6.2.1
 - 43. Понятия о системах электроснабжения. Внутреннее и внешнее электроснабжение.
- 44. На какое время допустим перерыв электроснабжения для электроприёмников третьей категории?
 - 45. Напряжения электрических сетей и область их применения.
 - 46. Назовите ряд номинальных напряжений электрических сетей электроснабжения?
 - 47. Режимы нейтрали электрических сетей.
 - 48. Систематизация приёмников электрической энергии.
 - 49. По каким признакам классифицируются электроприёмники?

ОПК-6.3.1

- 50. Трансформаторные подстанции. Выбор их числа и мощности.
- 51. Какая трансформаторная подстанция называется пристроенной?
- 52. Внутренние электрические сети. Магистральные и радиальные схемы электроснабжения.
- 53. Оборудование внутренних сетей. Магнитные пускатели, предохранители и автоматы.
 - 54. Сети осветительных установок.
 - 55. Что такое питающая, распределительная и групповая сети?
 - 56. Внутренние высоковольтные электрические сети. Опоры, изоляторы и кабели.
 - 57. Каково назначение изоляторов и какие они бывают?

3. Описание показателей и критериев оценивания индикаторов достижения компетенций, описание шкал оценивания

Показатель оценивания - описание оцениваемых основных параметров процесса или результата деятельности.

Критерий оценивания - признак, на основании которого проводится оценка по показателю.

Шкала оценивания - порядок преобразования оцениваемых параметров процесса или результата деятельности в баллы.

Показатели, критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

	No	Материалы, необходимые	Показатель	Критерии оценивания	Шкала
]	1/п	для оценки индикатора	оценивания	критерии оценивания	оцени-

	достижения компетенции			вания	
		Наличие	Заготовка присутствует	1	
		заготовки	Заготовка отсутствует	0	
			Заготовка соответствует	1	
		Оформление	требованиям	1	
		заготовки	Заготовка не соответствует	0	
			требованиям	U	
		Срок	Работа выполнена в срок	1	
	П С С 1	выполнения работы	Работа выполнена после срока	0	
1	Лабораторная работа 1	Срок сдачи	Отчёт сдан в срок	1	
2	Лабораторная работа 2	отчёта	Отчёт сдан после срока	0	
3	Лабораторная работа 3	П	Отчёт оформлен правильно	5	
4	Лабораторная работа 6	Правильность	Отчёт оформлен частично	2	
		оформления отчёта	правильно	3	
		отчета	Отчёт оформлен не правильно	0	
			Выводы носят конкретный	1	
		Точность	характер	1	
		выводов	Выводы носят формальный	й 0	
			характер	0	
		Итого максимальное количество баллов за		10	
		каждую лабораторную работу		10	
		Наличие	Заготовка присутствует	1	
		заготовки	Заготовка отсутствует	0	
			Заготовка соответствует	0	
		Оформление	требованиям		
		заготовки	Заготовка не соответствует		
			требованиям	U	
		Срок	Работа выполнена в срок	1	
		выполнения работы	Работа выполнена после срока	0	
5	Лабораторная работа 4	Срок сдачи	Отчёт сдан в срок	1	
6	Лабораторная работа 5	отчёта	Отчёт сдан после срока	0	
	лаоораторная раоота 3	Прорини ности	Отчёт оформлен правильно	10	
		Правильность оформления	Отчёт оформлен частично	6	
		оформления	правильно	U	
		OI ICIA	Отчёт оформлен не правильно	0	
			Выводы носят конкретный	1	
		Точность	характер	1	
		выводов	Выводы носят формальный	0	
			характер		
			мальное количество баллов за	15	
		каждун	о лабораторную работу		
	ПТОГО		а все лабораторные работы	70	

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов достижения компетенций

Процедура оценивания индикаторов достижения компетенций представлена в таблице 4.1.

Формирование рейтинговой оценки по дисциплине

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль	Лабораторные работы	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.1 Допуск к зачёту ≥ 50 баллов
2. Промежуточная аттестация	Перечень вопросов к зачёту, тестовые задания	30	получены полные ответы на вопросы - 2530 баллов; получены достаточно полные ответы на вопросы - 2024 балла; получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов - 1119 баллов; не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты - 010 баллов
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«зачтено» - 60-100 баллов «не зачтено» - менее 59 баллов (вкл.)		

Процедура проведения зачёт осуществляется в форме устного ответа на вопрос (из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2).

Тестовые задания промежуточной аттестации оцениваются по процедуре оценивания таблицы 4.1.

5. Оценочные средства для диагностической работы по результатам освоения дисциплины

Проверка остаточных знаний обучающихся по дисциплине ведётся с помощью оценочных материалов текущего и промежуточного контроля по проверке знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижения компетенций.

Оценочные задания для формирования диагностической работы по результатам освоения дисциплины (модуля) приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 Для очной и очно-заочной форм обучения

Индикатор	Содержание задания	Варианты ответа	Эталон ответа
достижения		на вопросы	
компетенции		тестовых заданий	
Знает - 1;		(для заданий	
Умеет- 2;		закрытого типа)	
Опыт			
деятельности -			
3 (владеет/			
имеет			
навыки)			

ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства

ОПК-3.1.1.	Продемонстрируйте знания	1. Падения	1. Токи, охватываемые
Знает	теоретических основ об	напряжением в	произвольным контуром. 2.
теоретические	объектах и процессах в	контуре. 2. Токи,	Напряжённость магнитного
основы об	строительстве и нормативную	охватываемые	поля.
объектах и	базу в области строительной	произвольным	

	T	2	1
процессах в	индустрии, установив	контуром. 3.	
строительстве	соответствие: Какие физические		
	величины связывает между	магнитного поля.	
базу в области	собой закон полного тока?	4. ЭДС	
строительной		произвольного	
индустрии и		контура. 5. Токи	
жилищно-	П	вне контура.	1.14
	Продемонстрируйте знания	1. Мгновенным. 2.	1. Мгновенным. 2
хозяйства	теоретических основ об	Мнимым. 3.	Амплитудным. 3.
	объектах и процессах в	Амплитудным. 4.	Действующим.
	строительстве и нормативную	Действующим. 5. Действительным.	
	базу в области строительной индустрии, установив	деиствительным.	
	соответствие: Какими		
	значениями может		
	характеризоваться переменный		
	ток?		
	Продемонстрируйте знания	1. Увеличение	1. Увеличение падения
	теоретических основ об	падения	напряжения в цепи якоря. 2.
	объектах и процессах в		Размагничивающее
	строительстве и нормативную	якоря. 2.	действие реакции якоря.
	базу в области строительной	Размагничивающее	денетвие реакции якоря.
	индустрии, выбрав несколько	действие реакции	
	правильных ответов на вопрос:	якоря. 3.	
	В чём причины уменьшения	Уменьшение	
	напряжения генератора	мощности,	
	постоянного тока независимого	отдаваемой	
	возбуждения при увеличении	генератором	
	тока нагрузки?	потребителю. 4.	
		Уменьшение тока	
		возбуждения.	
	Продемонстрируйте знания	1. Вызывает	1. Вызывает перекачивание
	теоретических основ об	перекачивание	электроэнергии по
	объектах и процессах в	электроэнергии по	проводам от источника и
	строительстве и нормативную	проводам от	обратно. 2. Увеличивает
	базу в области строительной	источника и	потери при передаче
	индустрии, выбрав несколько	обратно. 2.	электроэнергии. 3.
	правильных ответов на вопрос:	Влияния не	Увеличивает стоимость
	Как влияет индуктивность на	оказывает. 3.	линий электропередачи.
	передачу электрической	Увеличивает	
	энергии?	потери при	
		передаче	
		электроэнергии. 4.	
		Увеличивает	
		стоимость линий	
OTH 2.2.1	П	электропередачи.	П
ОПК-3.2.1.	Продемонстрируйте умение		Для уменьшения потерь на
Умеет	принимать решения в профессиональной сфере,		вихревые токи
принимать			появляющиеся в сердечнике трансформатора под
решения в профессиональ	используя теоретические основы и нормативную базу		трансформатора под действием индуктируемой в
ной сфере,	строительства, ответив на		нём ЭДС.
используя	вопрос: Зачем сердечник		пом одс.
теоретические	трансформатора набирают из		
основы и	листов электротехнической		
нормативную	стали изолированных друг от		
базу	друга слоем изоляции?		
	P 4 2	ı	I

строительной	принимать решения в		называется подстанция,		
индустрии и	профессиональной сфере,		непосредственно		
жилищно-	используя теоретические		примыкающая		
	основы и нормативную базу		(примыкающее) к		
хозяйства	строительства, ответив на		основному зданию.		
хозинства	вопрос: Какая		основному зданию.		
	трансформаторная подстанция				
	называется пристроенной?				
	Продемонстрируйте умение		D C 2222 17200 0 0		
	принимать решения в		$P = S \cdot \cos \varphi = 17300 \cdot 0,9 = 15570 \text{ Bt.}$		
	профессиональной сфере,		13370 BT.		
	используя теоретические				
	основы и нормативную базу				
	строительства, рассчитав				
	активную электрическую				
	мощности Р, вырабатываемой				
	трёхфазным синхронным				
	генератором, зная его полную				
	электрическую мощность S =				
	17300 BA и коэффициент				
	мощности $\cos \phi = 0.9$.				
	Продемонстрируйте умение		$\eta = P_2/P_1 = 98/100 = 0,98$ или		
	принимать решения в		$\eta = P_2/P_1 = 98/100 = 0,98 \text{ или}$ 98% .		
	профессиональной сфере,		98 %.		
	используя теоретические				
	основы и нормативную базу				
	строительства, рассчитав				
	коэффициент полезного				
	действия трансформатора η				
	зная потребляемую из сети				
	активную мощность P_1 = 100 Вт				
	и величину полезной мощности				
	на вторичной обмотке $P_2 = 98$				
	BT.				
ОПК-4. Способ	ен использовать в профессиональ	ьной леятельности і	распорядительную и		
проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства,					
	ндустрии и жилищно-коммуналы	-	,,,		
ОПК-4.1.1.	Продемонстрируйте знания	1. Активной. 2.	1. Активной. 2. Полной.		
Знает	нормативно-правовых и	Реактивной. 3.			
нормативно-	нормативно-технических	Полной. 4.			
правовые и	документов, регулирующих	Абсолютной.5.			
нормативно-	деятельность в области	Максимальной.			
технические	строительства, установив				
документы,	соответствие: Коэффициентом				
регулирующие	мощности цепи называют				
деятельность в	отношение мощностей?				
области	Продемонстрируйте знания	1.	1. Максимального		
строительства,	нормативно-правовых и		(критического). 2.		
строительной	нормативно-технических	(критического). 2.			
индустрии и	документов, регулирующих	Номинального. 3.			
жилищно-	деятельность в области	Пускового. 4.			
· ·	строительства, установив	Минимального. 5.			
хозяйства	соответствие: Перегрузочной	Среднего.			
	способностью асинхронного				
	двигателя называется				
	отношение моментов?				
i	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·				

Пристроенной подстанцией

строительства, Продемонстрируйте умение

		14.34	-
	Продемонстрируйте знания нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, выбрав несколько правильных ответов на вопрос: Какие недостатки у радиальных схем электроснабжения?	1. Малая экономичность. 2. Большое число защитной аппаратуры. 3. Большое число коммутационной аппаратуры. 4. Низкая надёжность электроснабжения.	1. Малая экономичность. 2. Большое число защитной аппаратуры. 3. Большое число коммутационной аппаратуры.
	Продемонстрируйте знания нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, выбрав несколько правильных ответов на вопрос: Какие применяют способы регулирования частоты вращения асинхронного двигателя?	1. Изменением числа пар полюсов. 2. Изменением частоты питающего тока. 3. Изменением скольжения регулировочным реостатом в цепи фазного ротора. 4. Изменением подводимого к статору	1. Изменением числа пар полюсов. 2. Изменением частоты питающего тока. 3. Изменением скольжения регулировочным реостатом в цепи фазного ротора.
ОПК-4.2.1. Умеет представлять информацию об объекте капитального строительства в соответствии с основными требованиями распорядитель ной и проектной	Продемонстрируйте умение представлять информацию об объекте капитального строительства в соответствии с основными требованиями распорядительной и проектной документации, а также нормативных правовых актов в области строительства, ответив на вопрос: Какие токи изменятся, если в одной из фаз при соединении треугольником произойдёт обрыв?	напряжения.	Токи в оставшихся фазах не изменятся. Изменятся токи в линейных проводах.
документации, а также нормативных правовых актов в области строительства, строительной индустрии и жилищно-	Продемонстрируйте умение представлять информацию об объекте капитального строительства в соответствии с основными требованиями распорядительной и проектной документации, а также нормативных правовых актов в области строительства, ответив на вопрос: Каково назначение изоляторов и какие они бывают?		Токоведущие части электроустановок крепят и изолируют друг от друга и по отношению к земле при помощи изоляторов. Изоляторы для напряжений выше 1 кВ изготавливают из фарфора, т.к. он обладает высокой механической и электрической мощностью и достаточной теплоёмкостью. Изоляторы делят на подвесные, опорные и проходные.
	Продемонстрируйте умение представлять информацию об объекте капитального		$\begin{split} C &= 1 \ / \ (\omega \cdot x_C) = 1 \ / \ (2\pi \cdot f \cdot (U \ / \\ I)) &= 1 \ / \ (2\pi \cdot 50 \cdot (10 \ / \ 1)) = \\ 0,000318 \ \Phi &= 318 \ \text{Mk}\Phi. \end{split}$

	строительства в соответствии с	
	основными требованиями	
	распорядительной и проектной	
	документации, а также	
	нормативных правовых актов в	
	области строительства,	
	рассчитав ёмкость конденсатора	
	С подключённого к сети	
	переменного тока напряжением	
	$U = 10 B$ и частотой $f = 50 \Gamma$ ц.	
	При этом по нему протекает ток	
	I = 1 A.	
	Продемонстрируйте умение	$I = U / z = U / \sqrt{(r^2 + x^2)} = 10 /$
	представлять информацию об	$\sqrt{(6^2 + 8^2)} = 1 \text{ A.}$
	объекте капитального	(6 1 6) 111.
	строительства в соответствии с	
	основными требованиями	
	распорядительной и проектной	
	документации, а также	
	нормативных правовых актов в	
	области строительства,	
	рассчитав ток I в схеме с	
	последовательным соединением	
	элементов если активное	
	сопротивление r = 6 Ом и	
	реактивное сопротивление x = 8	
	Ом. Приложенное к цепи	
	напряжение $U = 10 B$.	
ОПК-4.3.1.	Продемонстрируйте владение	1. По напряжению:
Владеет	навыками использования в	электроприёмники с
навыками	профессиональной	питанием непосредственно от
использования	1 ^ ^	сети 3, 6, 10 кВ и
В	и проектной документацией, а	электроприёмники
профессиональ	~	напряжении 660/380/220В. 2.
ной	правовыми актами в области	По роду тока:
	1	
деятельности	строительства, ответив на	электроприёмники
распорядитель	вопрос: По каким признакам	переменного тока f=50Гц;
ной и	классифицируются	электроприёмники
проектной	электроприёмники?	переменного тока
документацией		повышенной или
, а также		пониженной частоты;
нормативными		электроприёмники
правовыми		постоянного тока. 3. По виду
актами в		преобразования
области		электроэнергии:
строительства,		электроприводы;
строительной		электротехнологические
индустрии и		установки и
жилищно-		электроосвещение. 4. По
коммунального		общности технологического
хозяйства		процесса: производственные
AUSANCI BA		<u> </u>
		механизмы;
		общепромышленные
		установки; подъёмно -
		транспортное оборудование,
		электросварочное
		электрооборудование;

			электронагревательные и
			электролизные установки. 5.
			По режиму работы на три
			основные группы, для
			которых предусматривают
			три режима работы:
			продолжительный;
			кратковременный и повторно
			- кратковременный.
	Продемонстрируйте владение		На одних фазах приёмника
	навыками использования в		энергии напряжение
	профессиональной		увеличивается, на других
	деятельности распорядительной		уменьшается.
	и проектной документацией, а		
	также нормативными		
	правовыми актами в области		
	строительства, ответив на		
	вопрос: Почему обрыв		
	нейтрального провода		
	четырёхпроводной трёхфазной		
	системы является аварийным		
	режимом?		M = 0.55 D / = 0.55 754 / 720
	Продемонстрируйте владение		$M = 9.55 \cdot P / n = 9.55 \cdot 754 / 720$
	навыками использования в		= 10 H·m/
	профессиональной		
	деятельности распорядительной		
	и проектной документацией, а		
	также нормативными		
	правовыми актами в области		
	строительства, рассчитав		
	полезный момент асинхронного		
	двигателя М, зная полезную		
	мощность навалу Р = 754 Вт, и		
	частоту вращения ротора n =		
	720 в об/мин.		
	Продемонстрируйте владение		$I_{\Phi} = U_{\Phi} / z_{\Phi} = U_{J} / \sqrt{3} / z_{\Phi} = 380$
	навыками использования в		$/\sqrt{3}/10 = 22 \text{ A}.$
	профессиональной		
	деятельности распорядительной		
	и проектной документацией, а		
	также нормативными		
	правовыми актами в области		
	строительства, рассчитав токи в		
	трёхфазной трёхпроводной		
	линии, нагруженной		
	симметричной звездой		
	сопротивлений по $z_{\Phi} = 10 \text{ Ом}$		
	при линейных напряжениях U_{π}		
	= 380 B.		
	ен участвовать в проектировании		
коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их			
проектов, участ	вовать в подготовке проектной до	кументации, в том	и числе с использованием
средств автомат	изированного проектирования и в	вычислительных п	рограммных комплексов
ОПК-6.1.1. Знае	т Продемонстрируйте знания	1. Полного. 2.	1. Индуктивного. 2
состав и	состава и последовательности	Индуктивного.	Ёмкостного.
последовательн	ос выполнения работ по	3. Ёмкостного.	
ть выполнения	проектированию, расчёту и	4. Активного.	

работ по проектированию, расчёту и технико-экономическому обоснованию проектных решений для объектов капитального строительства, установив соответствие: При равенстве каких сопротивлений проектных решений для объектов капитального строительства, в том числе с использованием средств автоматизирован ного проектирования и установив соответствие: Угол технико-экономическому обоснованию проектирования и последовательности выполнения работ по проектирования и установив соответствие: Угол	ем.
расчёту и технико- капитального строительства, установив соответствие: При равенстве каких сопротивлений проектных решений для объектов капитального строительства, в том числе с использованием средств автоматизирован ного проектов капитального строительства, в капитального строительства,	ем.
капитального строительства, установив соответствие: При равенстве каких сопротивлений проектных решений для объектов капитального строительства, в том числе с использованием средств автоматизирован ного капитального строительства, в капитального строительства, капитального строительства, капитального строительства, капитального строительства, капитального строительства,	ем.
экономическому обоснованию проектных решений для объектов капитального строительства, в том числе с использованием средств автоматизирован ного установив соответствие: При равенстве каких сопротивлений возникает резонанс напряжений? Продемонстрируйте знания состава и последовательности капитального м. 2. Поком. 2. Напряжение м. 2. Мощностью. 4. Напряжением. 5. Частотой.	ем.
обоснованию проектных решений для объектов капитального строительства, в том числе с использованием средств автоматизирован ного равенстве каких сопротивлений возникает резонанс напряжений? Продемонстрируйте знания 1. Током. 2. Сопротивление капитальности состава и последовательности состава и последовательности состава и последовательности капитального строительства, в том числе с проектированию, расчёту и технико-экономическому обоснованию проектных решений для объектов капитального строительства,	ем.
проектных решений для объектов капитального строительства, в том числе с использованием средств автоматизирован ного возникает резонанс напряжений? Продемонстрируйте знания состава и последовательности выполнения работ по проектированию, расчёту и технико-экономическому обоснованию проектных решений для объектов капитального строительства,	ем.
решений для объектов Продемонстрируйте знания капитального строительства, в том числе с использованием средств автоматизирован ного Напражений для объектов капитального строительства, в капитального строительства, в капитального строительства, в капитального строительства, в капитального строительства, напряжений? Продемонстрируйте знания 1. Током. 2. Сопротивление м. 2. Мощностью. 4. Напряжением. 5. Частотой.	ем.
объектов капитального состава и последовательности строительства, в том числе с использованием средств автоматизирован ного 1. Током. 2. Продемонстрируйте знания состава и последовательности состава и последовательности выполнения работ по том числе с проектированию, расчёту и технико-экономическому обоснованию проектных решений для объектов капитального строительства,	ем.
капитального состава и последовательности строительства, в том числе с проектированию, расчёту и использованием средств автоматизирован ного строительства, в ного состава и последовательности состава и последовательности м. 2. Мощностью. 4. Напряжением. 5. Частотой.	ем.
строительства, в том числе с проектированию, расчёту и использованием средств автоматизирован ного выполнения работ по проектированию проектных решений для объектов капитального строительства,	
том числе с проектированию, расчёту и использованием средств обоснованию проектных автоматизирован ного проектированию, расчёту и технико-экономическому обоснованию проектных решений для объектов капитального строительства,	
использованием средств обоснованию проектных автоматизирован ного капитального строительства, Технико-экономическому обоснованию проектных решений для объектов капитального строительства,	
средств обоснованию проектных решений для объектов капитального строительства, 5. Частотой.	
средств обоснованию проектных решений для объектов капитального строительства, 5. Частотой.	
автоматизирован решений для объектов капитального строительства,	
" " T T T T T T T T T T T T T T T T T T	
вычислительных сдвига фаз ф это угол между?	
программных Продемонстрируйте знания 1. Фазный 1. Ротор с явно выражен	ными
комплексов состава и последовательности ротор. 2. полюсами. 2. Ротор с не	
выполнения работ по Короткозамкну выраженными полюсам	
проектированию, расчёту и тый ротор. 3.	
технико-экономическому Ротор с явно	
обоснованию проектных выраженными	
решений для объектов полюсами. 4.	
ответов на вопрос: Какого вида полюсами.	
может быть ротор синхронной	
машины?	
Продемонстрируйте знания 1. Отношение ЭДС	пС
состава и последовательности ЭДС первичной обмотки к Э,	дС
выполнения работ по первичной вторичной обмотки. 2.	
проектированию, расчёту и обмотки к ЭДС Отношение числа витко	
технико-экономическому вторичной первичной обмотки к чи	-
обоснованию проектных обмотки. 2. витков вторичной обмот	гки.
решений для объектов Отношение	
капитального строительства, отдаваемой	
выбрав несколько правильных мощности к	
ответов на вопрос: Что потребляемой.	
называется коэффициентом 3. Отношение	
трансформации? потребляемой	
активной	
мощности к	
полной. 4.	
Отношение	
числа витков	
первичной	
обмотки к	
числу витков	
вторичной	
обмотки.	
ОПК-6.2.1. Умеет Продемонстрируйте умение Для электроприёмников	3
проектировать, подготавливать третьей категории	
подготавливать расчётное и технико- электроснабжение може	ЭT
подготавливать расчетное и технико-	Į.
расчётное и экономическое обоснования выполняться от одного	

21/21/22/11/22/22	TROOPETING TOWN COMPONING	Valiability HTQ Hababilibili
экономическое	проектную документацию	условии, что перерывы
обоснования	объектов строительства ответив	электроснабжения,
проектов,	на вопрос: На какое время	необходимые для ремонта
подготавливать	допустим перерыв	или замены повреждённого
проектную	электроснабжения для	элемента системы
документацию	электроприёмников третьей	электроснабжения, не
объектов	категории?	превышают 1 суток.
строительства и	Продемонстрируйте умение	Шкала номинальных
жилищно-	проектировать, подготавливать	напряжений для сетей
коммунального	расчётное и технико-	переменного тока частотой
хозяйства, в том	экономическое обоснования	50 Гц междуфазное
числе с	проектов, подготавливать	напряжение должно быть 12,
использованием	проектную документацию	24, 36, 42, 127, 220, 380 B;
средств	объектов строительства ответив	3, 6, 10, 20, 35, 110, 150, 220,
автоматизирован	на вопрос: Назовите ряд	330, 500, 750, 1150 кВ,
ного	номинальных напряжений	
	электрических сетей	
вычислительных	электроснабжения?	
программных	Продемонстрируйте умение	$k_T = U_{1H} / U_{2H} = 200/10 = 20.$
комплексов	проектировать, подготавливать	
	расчётное и технико-	
	экономическое обоснования	
	проектов, подготавливать	
	проектную документацию	
	объектов строительства	
	рассчитав коэффициент	
	трансформации трансформатора	
	k _т , если номинальное	
	напряжение первичной обмотки	
	однофазного трансформатора	
	$U_{1H} = 200 B$, а номинальное	
	напряжение вторичной обмотки	
	трансформатора $U_{2H} = 10 B$.	
	Продемонстрируйте умение	$s = 1 - n / n_1 = 1 - n \cdot p / (60 \cdot f) =$
	проектировать, подготавливать	$1 - 1450 \cdot 2 / (60 \cdot 50) = 0,033$
	расчётное и технико-	или 3,3%.
	экономическое обоснования	
	проектов, подготавливать	
	проектную документацию	
	объектов строительства	
	рассчитав скольжение s	
	асинхронного двигателя, если	
	номинальная частота питающей	
	сети f = 50 Гц, число пар	
	полюсов р = 2, частота	
	вращения ротора n = 1450	
	об/мин.	
ОПК-6.3.1.	Продемонстрируйте владение	 Защитным заземлением
Владеет	навыками по подготовке	называется преднамеренное
навыками по	проектной документации	соединение металлических
подготовке	объектов строительства и	частей электроустановки
проектной	жилищно-коммунального	нормально не находящихся
документации	хозяйства, ответив на вопрос:	под напряжением, но которые
объектов	Что называют защитным	могут оказаться под ним
строительства и	заземлением и защитным	вследствие нарушения
жилищно-	занулением?	изоляции. Занулением в
коммунального		электроустановках сетей с
		poj timiozkan voton v

U	T	
хозяйства, в том		глухозаземленной нейтралью
числе с		называется преднамеренное
использованием		электрическое соединение с
средств		помощью нулевого
автоматизирован		защитного проводника
ного		металлических
проектирования и		нетоковедущих частей
вычислительных		электрооборудования с
программных		заземлённой нейтралью
комплексов		трансформатора или
		генератора.
	Продемонстрируйте владение	Питающая сеть - сеть от
	навыками по подготовке	распределительного
	проектной документации	устройства подстанции или
	объектов строительства и	ответвления от воздушных
	жилищно-коммунального	линий электропередачи до
	хозяйства, ответив на вопрос:	ВУ, ВРУ, ГРЩ.
	Что такое питающая,	Распределительная сеть - сеть
	распределительная и групповая	от ВУ, ВРУ, ГРЩ до
	сети?	распределительных пунктов
		и щитков. Групповая сеть -
		сеть от щитков и
		распределительных пунктов
		до светильников,
		штепсельных розеток и
		других электроприёмников.
	Продемонстрируйте владение	$U_{II} = U_{\Phi} \cdot \sqrt{3} = 220 \cdot \sqrt{3} = 380 \text{ B}.$
	навыками по подготовке	$C_{\rm M} = C_{\rm W} + 3 = 220 + 3 = 300 {\rm B}.$
	проектной документации	
	объектов строительства и	
	жилищно-коммунального	
	хозяйства, рассчитав линейное	
	напряжение $U_{\rm I}$ при соединении	
	звездой, если известно фазное	
	напряжение $U_{\Phi} = 220 \text{ B}.$	
	Продемонстрируйте владение	$I_{1\Phi} = I_{1\pi} / \sqrt{3} = 17.3 / \sqrt{3} = 10$
	1 17	
	навыками по подготовке	A.
	проектной документации	
	объектов строительства и	
	жилищно-коммунального	
	хозяйства, рассчитав фазный	
	ток асинхронного двигателя $I_{1\Phi}$,	
	если фазы трёхфазной	
	статорной обмотки соединены	
	по схеме "треугольник" и	
	линейный ток $I_{1Л} = 17,3 \text{ A}.$	