



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
КГЭУ «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

АКТУАЛИЗИРОВАНО
решением ученого совета ИЭЭ
протокол №7 от 16.04.2024

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор института Электроэнергетики
и электроники

Ившин И.В.

28 октября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы технического обслуживания оборудования электроэнергетических
систем при производстве и передаче электроэнергии

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

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

Программу разработали:

доцент, к.т.н.

Куракина О.Е.

ассистент

Самофалов Ю.О.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика Электроэнергетические системы и сети, протокол № 8 от 21.10.2020

Заведующий кафедрой В.В. Максимов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Электроэнергетические системы и сети, протокол № 8 от 21.10.2020

Заведующий кафедрой В.В. Максимов

Программа одобрена на заседании методического совета института Электроэнергетики и электроники, протокол № 3 от 28.10.2020

Зам. директора ИЭЭ

Ахметова Р.В.

Программа принята решением Ученого совета института Электроэнергетики и электроники протокол № 4 от 28.10.2020

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов знаний в области основ технического обслуживания оборудования электроэнергетических систем при производстве и передаче электроэнергии; назначения и принципов работы основного оборудования электроэнергетических систем

Задачи освоения дисциплины:

- изучить основные положения по организации технического обслуживания оборудования электроэнергетических систем
- изучить основные принципы производства и передачи электроэнергии;
- изучить назначения и принципы работы основного оборудования электроэнергетических систем

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
Профессиональные компетенции (ПК)		
ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности	ПК-2.2 Рассчитывает режимы работы объектов электроэнергетических систем и сетей обеспечивающие заданные параметры функционирования	<i>Знать:</i> правила технической эксплуатации электрических станций и сетей в части оборудования подстанций <i>Уметь:</i> обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике <i>Владеть:</i> методами расчета режимов работы объектов электроэнергетических систем и сетей
	ПК-2.5 Оценивает техническое состояние оборудования электроэнергетических систем и сетей	<i>Знать:</i> технологии выполнения работ по ремонту и техническому обслуживанию высоковольтных линий электропередачи <i>Уметь:</i> применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач <i>Владеть:</i> информацией о передовом производственном опыте организации эксплуатации и ремонта линий электропередачи

ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности	ПК-2.6 Излагает требования к введению исполнительской документации по техническому обслуживанию и ремонту оборудования электроэнергетических систем и сетей	<p><i>Знать:</i> организацию и технологию выполнения работ по ремонту и техническому обслуживанию высоковольтных линий электропередачи</p> <p><i>Уметь:</i> осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</p> <p><i>Владеть:</i> правилами организации технического обслуживания и ремонта оборудования, зданий и сооружений электростанций и сетей</p>
---------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Основы технического обслуживания оборудования электроэнергетических систем при производстве и передаче электроэнергии относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 Энергоэнергетика и электротехника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
УК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-3		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-4		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-5		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-6		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-7		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-8		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-2	Физика	
ОПК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-3		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-3	Электроэнергетические системы и сети Теоретические основы электротехники	

ОПК-4		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-5		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

1. основные законы и уравнения электротехники;
2. принципы работы электроэнергетического оборудования;
3. схемы замещения основных видов электрических аппаратов;
4. как использовать методы анализа и моделирования линейных и нелинейных электрических цепей переменного тока для определения методов регулирования напряжения и компенсации параметров реактивной мощности в электрических сетях;

Уметь:

1. составлять комплексные схемы замещения анализируемых участков электроэнергетических систем;
2. использовать законы Кирхгофа для записи систем уравнений, описывающих состояние электрических сетей;
3. анализировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по обслуживанию основного электротехнического и коммутационному оборудованию электроэнергетических систем и сетей

Владеть:

1. методами приближенного расчета режимов электрических сетей;
2. способами определения параметров оборудования электрических сетей;

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 45 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 8 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 32 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 28 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 4 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		7
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	45	45

Лекционные занятия (Лек)	8	8
Лабораторные занятия (Лаб)	16	16
Практические занятия (Пр)	16	16
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
Консультации (Конс)	2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:	28	28
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Эк	Эк

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС								Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе	
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена						Итого
Раздел 1. Общие сведения об электроустановках															
1. Введение	7	2	4	8	0,5	7	0,5	5		22	ПК-2.2 -31, ПК-2.5 -У1, ПК-2.6 -У1, ПК-2.5 -31, ПК-2.5 -В1, ПК-2.2 -В1, ПК-2.6 -31	Л1.1, Л1.2, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Сбс, Лаб, Тест, прз, дкл	Экзамен	15
Раздел 2. Силовые трансформаторы															

2. Силовые трансформаторы	7	2	2	4	0,5	7	0,5	10		16	ПК-2.2 -31, ПК-2.5 -31, ПК-2.6 -У1, ПК-2.2 -У1, ПК-2.6 -В1, ПК-2.2 -В1, ПК-2.5 -У1, ПК-2.5 -В1	Л1.1, Л2.2, Л2.4, Л1.2, Л2.1, Л2.3	Сбс, Лаб, Тест, прз, дкл	Экзамен	15
---------------------------	---	---	---	---	-----	---	-----	----	--	----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------	--------------------------------------	---------	----

Раздел 3. Оборудование электроэнергетических систем

3. Оборудование электроэнергетических систем	7	2	6		0,5	7	0,5	10		16	ПК-2.2 -31, ПК-2.6 -31, ПК-2.5 -В1, ПК-2.2 -У1, ПК-2.2 -В1, ПК-2.5 -У1, ПК-2.6 -У1, ПК-2.5 -31, ПК-2.6 -В1	Л1.1, Л1.2, Л2.2, Л2.4, Л2.3, Л2.1	Сбс, Тест, прз, дкл	Экзамен	15
----------------------------------------------	---	---	---	--	-----	---	-----	----	--	----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------	------------------------------	---------	----

Раздел 4. Общие сведения о схемах электроустановок

4. Общие сведения о схемах электроустановок	7	2	4	4	0,5	7	0,5	10		18	ПК-2.2 -З1, ПК-2.2 -У1, ПК-2.2 -В1, ПК-2.5 -У1, ПК-2.6 -У1, ПК-2.6 -З1, ПК-2.5 -В1, ПК-2.6 -В1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.4, Л2.3	Сбс, Лаб, Тест, прз, дкл	Экзамен	15
Раздел 5. Экзамен															
5. Экзамен	7								1	1	ПК-2.2 -З1, ПК-2.2 -У1, ПК-2.2 -В1, ПК-2.5 -З1, ПК-2.5 -У1, ПК-2.5 -В1, ПК-2.6 -З1, ПК-2.6 -У1, ПК-2.6 -В1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.4		Экз	40
ИТОГО		8	16	16	2	28	2	35	1	108					100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Основные определения. Технологический процесс производства электроэнергии на электростанциях и вопросы передачи электроэнергии	2

2	Основное оборудование электрических станций и подстанций. Силовые трансформаторы. Назначение, устройство и обслуживание.	2
3	Высоковольтные электрические аппараты. Разъединители, короткозамыкатели, отделители. Плавкие предохранители. Высоковольтные выключатели.	2
4	Виды схем и их назначение. Основные требования к главным схемам электроустановок. Выбор числа и мощности трансформаторов на подстанции	2
Всего		8

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Суточный график нагрузки энергосистемы	2
2	Общие сведения о схемах электроустановок	2
3	Расчет нагрузки трансформатора	2
4	Характеристики и параметры элементов электроэнергетической системы	6
5	Уравнения элементов электроэнергетической системы	4
Всего		16

3.5. Тематический план лабораторных работ

Номер раздела дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	Процесс производства и передачи электроэнергии	8
2	Силовые трансформаторы	4
3	Составление и определения параметров схем замещения трансформаторов	4
Всего		16

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Процесс производства электроэнергии с помощью нафтона	Изучение материала по заданной теме	7
2	Методы контроля состояния трансформаторного масла	Изучение материала по заданной теме	7

3	Сравнение высоковольтных выключателей при работе под разными напряжениями	Изучение материала по заданной теме	7
4	Изучение режимов работы автотрансформаторов	Изучение материала по заданной теме	7
Всего			28

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины "Основы технического обслуживания оборудования электроэнергетических систем при производстве и передаче электроэнергии" по образовательной программе 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" применяются электронные образовательные технологии.

В процессе обучения используются:

- дистанционные курсы (ДК), размещенные на площадке Moodle, URL: <https://lms.kgeu.ru/> Ссылка на курс <https://lms.kgeu.ru/enrol/index.php?id=808>
- электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <https://e.kgeu.ru/>

5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов

Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-2	ПК-2.2	Знать				
		правила технической эксплуатации электрических станций и сетей в части оборудования подстанций	Полностью знает правила технической эксплуатации электрических станций и сетей в части оборудования подстанций	Знает основные правила технической эксплуатации электрических станций и сетей в части оборудования подстанций	Слабое знание правил технической эксплуатации электрических станций и сетей в части оборудования подстанций	Знание правил технической эксплуатации электрических станций и сетей в части оборудования подстанций ниже минимальных требований
		Уметь				

		обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	Демонстрирует умение обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике, допускает ошибок	Демонстрирует умение обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике, допускает ряд небольших ошибок	Демонстрирует слабое умение обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике, допускает много ошибок	При работе не демонстрирует умение обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике, допускает много грубых ошибок влияющих на корректность полученного результата
	Владеть					
		методами расчета режимов работы объектов электроэнергетических систем и сетей	Продemonстрировал навыки применения методов расчета режимов работы объектов электроэнергетических систем и сетей	Продemonстрировал навыки применения методов расчета режимов работы объектов электроэнергетических систем и сетей, допустил ряд ошибок	Продemonстрировал навыки применения методов расчета режимов работы объектов электроэнергетических систем и сетей, допустил много ошибок	Не продемонстрировал базовые навыки применения методов расчета режимов работы объектов электроэнергетических систем и сетей, много грубых ошибок
	Знать					
	ПК-2.5	технологии выполнения работ по ремонту и техническому обслуживанию высоковольтных линий электропередачи	Знает технологию выполнения работ по ремонту и техническому обслуживанию высоковольтных линий электропередачи, допускает ошибки	Знает технологию выполнения работ по ремонту и техническому обслуживанию высоковольтных линий электропередачи, допускает небольшие ошибки	Плохо знает технологию выполнения работ по ремонту и техническому обслуживанию высоковольтных линий электропередачи, допускает много ошибок	Знание технологии выполнения работ по ремонту и техническому обслуживанию высоковольтных линий электропередачи ниже минимальных требований, допускает грубые ошибки
	Уметь					

		применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Демонстрирует умение применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач, не допускает ошибок	Демонстрирует умение применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач, допускает ряд небольших ошибок	Демонстрирует слабое умение применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач, допускает много ошибок	При работе не демонстрирует умение применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
		Владеть				
		информацией о передовом производственном опыте организации и ремонта линий электропередачи	Владеет информацией о передовом производственном опыте организации эксплуатации и ремонта линий электропередачи	Владеет информацией о передовом производственном опыте организации эксплуатации и ремонта линий электропередачи, но имеет неполные сведения	Показал слабое владение информацией о передовом производственном опыте организации эксплуатации и ремонта линий электропередачи	При работе не демонстрирует владение информацией о передовом производственном опыте организации эксплуатации и ремонта линий электропередачи
		Знать				
	ПК-2.6	организацию и технологию выполнения работ по ремонту и техническому обслуживанию высоковольтных линий электропередачи	Полностью знает организацию и технологию выполнения работ по ремонту и техническому обслуживанию высоковольтных линий электропередачи	Знает организацию и технологию выполнения работ по ремонту и техническому обслуживанию высоковольтных линий электропередачи, допускает небольшие ошибки	Плохо знает организацию и технологию выполнения работ по ремонту и техническому обслуживанию высоковольтных линий электропередачи, допускает много ошибок	Знания организации и технологии выполнения работ по ремонту и техническому обслуживанию высоковольтных линий электропередачи ниже минимальных требований
		Уметь				

		осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Демонстрирует умение осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, не допускает ошибок	Демонстрирует умение осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, допускает небольшие ошибки	Демонстрирует слабое умение осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, допускает много ошибок	Не сформировано умение осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, допускает много грубых ошибок
Владеть						
		правилами организации технического обслуживания и ремонта оборудования, зданий и сооружений электростанций и сетей	Продемонстрировал навыки владения правилами организации технического обслуживания и ремонта оборудования, зданий и сооружений электростанций и сетей	Продемонстрировал навыки владения правилами организации технического обслуживания и ремонта оборудования, зданий и сооружений электростанций и сетей, но допустил ряд ошибок	Показал слабое владение правилами организации технического обслуживания и ремонта оборудования, зданий и сооружений электростанций и сетей, допустил много ошибок	При работе не демонстрирует навыки владения правилами организации технического обслуживания и ремонта оборудования, зданий и сооружений электростанций и сетей

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Герасименко А. А., Федин В. Т.	Передача и распределение электрической энергии	учебное пособие	М.: Кнорус	2014	https://www.book.ru/book/915111/	
2	Коротков В.Ф.	Автоматическое регулирование в электроэнергетике	учебник	М.: Издательский дом МЭИ	2017	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012109.html	

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, справочное издание)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Лыкин А. В.	Электрические системы и сети	учебное пособие	М.: Логос	2008		199
2	Файбисович Д. Л.	Справочник по проектированию электрических сетей	справочное издание	М.: ЭНАС	2006		39
3	Идельчик В. И.	Электрические системы и сети	учебник для вузов	М.: Энергоатомиздат	1989		54

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Студенческая электронная библиотека	http://www.studentlibrary.ru
2	Электронно-библиотечная система «book.ru»	https://www.book.ru/

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	https://rusneb.ru/	https://rusneb.ru/
2	Техническая библиотека	http://techlibrary.ru	http://techlibrary.ru
3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»	http://app.kgeu.local/Home/Apps	http://app.kgeu.local/Home/Apps
2	«Гарант»	http://www.garant.ru/	http://www.garant.ru/
3	«Консультант плюс»	http://www.consultant.ru/	http://www.consultant.ru/

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	№2011.25486 от 28.11.2011
2	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет (включая русскоязычный интернет).	https://www.google.com/intl/ru/chrome/
3	LMS Moodle	Это современное программное обеспечение	https://download.moodle.org/releases/latest/

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	доска аудиторная, шкаф ЩО 2000 "ИНВЕНТ", мегаомметр ВМ-25 (цифровой измеритель изоляции); инфракрасная камера EasIR-1s; инфракрасная камера MobiR M8 на базе неохлаждаемой микроболометрической матрицы; измеритель поля промышленной частоты ПЗ-50В с двумя антеннами; индикатор уровня ЭМП промышленной частоты "ВЕ-50И"; измеритель параметров электрического и магнитного полей трехкомпонентные "ВЕ-метр"
2	Лабораторные работы	Учебная лаборатория	проектор, интерактивная доска, компьютер в комплекте с монитором (4шт.), комплект типового лабораторного оборудования «Электроэнергетика» ЭЭ1-НЗ-С-К(4шт.), лабораторные электрические стенды к лабораторному оборудованию «Электрические схемы»(4шт.)

3	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	доска аудиторная, шкаф ЩО 2000 "ИНВЕНТ", мегаомметр ВМ-25 (цифровой измеритель изоляции); инфракрасная камера EasIR-1s; инфракрасная камера MobiR M8 на базе неохлаждаемой микроболометрической матрицы; измеритель поля промышленной частоты ПЗ-50В с двумя антеннами; индикатор уровня ЭМП промышленной частоты "ВЕ-50И"; измеритель параметров электрического и магнитного полей трехкомпонентные "ВЕ-метр"
4	Самостоятельная работа обучающегося	Компьютерный класс с выходом в Интернет	46 посадочных мест, доска аудиторная, моноблок (13 шт.), проектор, экран, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду. Windows 7 Профессиональная (Pro), Браузер Chrome, LMS Moodle

8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей

психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www//kgeu.ru](http://kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

9. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);
- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;
- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;
- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;
- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;
- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;
- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;
- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;
- формирование эстетической картины мира;
- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;
- формирование умения получать знания;
- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Физическое воспитание:

- формирование ответственного отношения к своему здоровью, потребности в здоровом образе жизни;
- формирование культуры безопасности жизнедеятельности;
- формирование системы мотивации к активному и здоровому образу жизни, занятиям спортом, культуры здорового питания и трезвости.

Профессионально-трудовое воспитание:

- формирование добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности;
- формирование навыков высокой работоспособности и самоорганизации, умение действовать самостоятельно, мобилизовать необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;

Экологическое воспитание:

- формирование экологической культуры, бережного отношения к родной земле, экологической картины мира, развитие стремления беречь и охранять природу;

Структура дисциплины для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		5
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	17	17
Лекционные занятия (Лек)	4	4
Лабораторные занятия (Лаб)	4	4
Практические занятия (Пр)	4	4
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:	83	83
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	8	8
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Эк	Эк

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины с 2021/2022 учебного года

В программу вносятся следующие изменения:

1. РПД дополнена разделом 9 «Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися».

Программа одобрена на заседании кафедры–разработчика «16» июня 2021г., протокол №39.

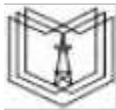
Зав. кафедрой

В.В. Максимов

Программа одобрена методическим советом института ИЭЭ «22»июня 2021г., протокол №11.

Зам. директора ИЭЭ

Р.В. Ахметова



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

Основы технического обслуживания оборудования электроэнергетических систем при
производстве и передаче электроэнергии

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Электроэнергетические системы и сети

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Оценочные материалы по дисциплине «Основы технического обслуживания оборудования электроэнергетических систем при производстве и передаче электроэнергии» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: тест, лабораторная работа, практические задачи, собеседование, экзамен, доклад.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 7 семестр. Форма промежуточной аттестации экзамен.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

1. Технологическая карта

Семестр 7

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				не зачтено	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
3	Сравнение высоковольтных выключателей при работе под разными напряжениями	дкл	ПК-2, ПК-2, ПК-2	менее 8	9 - 10	10 - 12	12 - 15
4	Изучение режимов работы автотрансформаторов	дкл	ПК-2, ПК-2, ПК-2	менее 9	9 - 10	10 - 12	12 - 15
1	Процесс производства электроэнергии с помощью нафтона	дкл	ПК-2, ПК-2, ПК-2	менее 9	9 - 10	10 - 12	12 - 15

2	Методы контроля состояния трансформаторного масла	дкл	ПК-2, ПК-2	менее 8	8 - 10	10 - 12	12 - 15
Всего баллов				менее 35	35-40	40-48	48-60
Промежуточная аттестация							
5	Промежуточная аттестация	Экз.	ПК-2	менее 20	20 - 29	30 - 36	37 - 40
Всего баллов				0 - 54	55-69	70-84	85-100

2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
тест (тест)	тест из 30 вопросов разной сложности	тест из 30 вопросов разной сложности
лабораторная работа (лаб)	Лабораторная работа выполняется согласно методическим указаниям о выполнении лабораторной работы, выданной преподавателем на занятии. Отчет по проделанной работе каждый студент предоставляет индивидуально.	задания к лабораторным работам
практические задачи (прз)	решение практических заданий выданных, согласно методическим указаниям по выполнению практических работ, преподавателем на занятии. Решение задание происходит согласно выданному заданию студентом индивидуально в рабочей тетради.	задания к практическим работам
Собеседование (Сбс)	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины, представленные в привязке к компетенциям, предусмотренным ФГОС
Экзамен (Экз)	Комплект вопросов и задач для сдачи промежуточной аттестации в форме экзамена	Вопросы для подготовки к
доклад (дкл)	составление доклада по заданной теме	темы докладов

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Оценка промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины «Основы технического обслуживания оборудования электроэнергетических систем при производстве и передаче электроэнергии» производится при помощи следующих оценочных средств:

3.1. Примеры практических работ

Пример 1. На рис.1 изображен суточный график нагрузки энергосистемы. Для каждого варианта суточных графиков нагрузок энергосистемы, приведенных в табл. 1. ($P_0=100$ МВт) необходимо выполнить расчет средней суточной нагрузки $P_{ср.сут.}$, коэффициент заполнения графика $K_{зп,сут.}$, коэффициент неравномерности нагрузки $K_{нр.}$, энергию, потребленную системой в течении данного периода W .

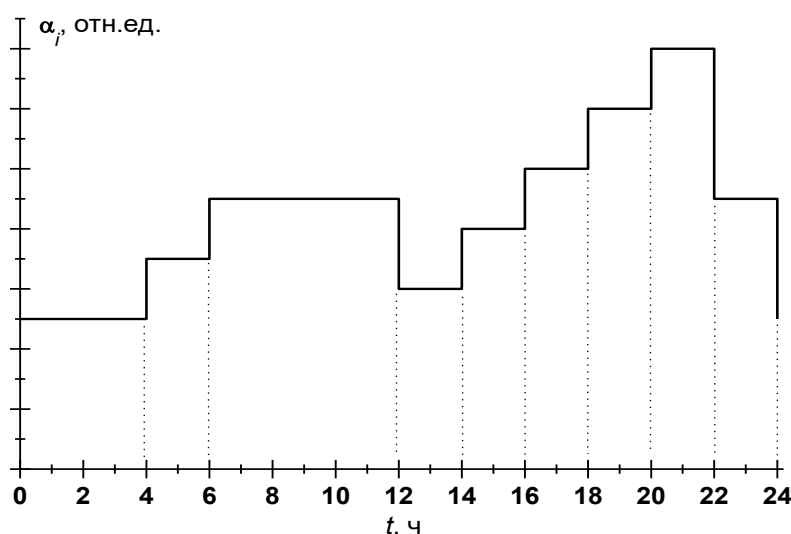


Рис. 1. Суточный график нагрузки энергосистемы

Таблица 1. Варианты суточных графиков нагрузок энергосистемы.

Номер варианта	Значения нагрузки $\alpha_i = P/P_0$								
	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	α_6	α_7	α_8	α_9
1	0,5	0,7	0,9	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	0,9
2	0,4	0,6	0,8	0,5	0,7	1,1	1,1	1,4	0,8
3	0,3	0,6	0,9	0,4	0,9	1,2	1,3	1,4	0,7
4	0,5	0,7	0,8	0,7	0,8	0,9	1,2	1,4	0,6
5	0,4	0,7	0,9	0,6	0,7	1,0	1,1	1,4	0,9
6	0,3	0,5	0,8	0,5	0,9	1,1	1,3	1,4	0,8
7	0,5	0,7	0,9	0,4	0,8	1,2	1,2	1,4	0,7
8	0,4	0,6	0,8	0,7	0,7	0,9	1,1	1,4	0,6
9	0,5	0,7	0,9	0,4	0,8	1,2	1,2	1,6	0,7
10	0,4	0,6	0,8	0,7	0,7	0,9	1,1	1,8	0,6

Пример 2. Электростанция (ЭС) состоит из 12 блоков мощностью по 200 МВт (12x200) работающих с нагрузкой 80%, генератор одного блока находится в капитальном ремонте, а два блока остановлены; летом на генераторах двух блоков поочередно проводятся регламентные профилактические ремонтные работы в течение 1,5 месяца на каждом. Определить установленную мощность ($P_{уст}$), величину холодного ($P_{холрез}$) и горячего резерва ($P_{горрез}$), ремонтную мощность ($P_{рем}$), коэффициент установленной мощности ($k_{уст}$), коэффициент использования установленной мощности ($k_{и}$)?

3.2. Требования по оформлению лабораторных работ

Отчёт по лабораторной работе оформляется индивидуально каждым студентом, выполнившим необходимые эксперименты (независимо от того, выполнялся ли эксперимент индивидуально или в составе группы студентов). Страницы отчёта следует пронумеровать (титульный лист не нумеруется, далее идет страница 2 и т.д.).

Титульный лист отчёта должен содержать фразу: “Отчёт по лабораторной работе «Название работы», чуть ниже: Выполнил студент группы (номер группы) (Фамилия, инициалы)”. Внизу листа следует указать текущий год.

Отчёт, как правило, должен содержать следующие основные разделы:

1. Цель работы;
2. Теоретическая часть;
3. Оборудование (приборы, используемые в лабораторной работе);
4. Результаты (таблицы экспериментальных данных, графики, снимки экранов приборов);
5. Выводы (основные приобретённые знания о предмете исследования).

Раздел «Результаты» включает в себя таблицы экспериментальных данных, графики, полученные при выполнении лабораторной работы, снимки экранов приборов. Рисунки, графики и таблицы нумеруются и подписываются заголовками.

Выводы не должны быть простым перечислением того, что сделано. Здесь важно отметить, какие новые знания о предмете исследования были получены при выполнении работы, к чему привело обсуждение результатов, насколько выполнена заявленная цель работы. Возможно, получены дополнительные формулы, данные, предложены оригинальные методики, – это должно быть отражено в выводах. Выводы по работе каждый студент делает самостоятельно.

При сдаче отчёта преподаватель может сделать устные и письменные замечания, задать дополнительные вопросы. Все ответы на дополнительные вопросы, новые расчёты, обсуждения выполняются студентом на отдельных листах, включаемых в отчёт (при этом в тексте основного отчёта делается сноска или другой значок, которому будет соответствовать новый материал). При этом письменные замечания преподавателя должны остаться в тексте для ясности динамики работы над отчётом. Объём отчёта должен быть оптимальным для понимания того, что и как сделал студент, выполняя работу. Обязательные требования к отчёту включают общую и специальную грамотность изложения, а также аккуратность оформления.

3.3. Темы докладов

Заслушивание докладов проводится на практических занятиях. В ходе выступления преподаватель задает вопросы по ключевым моментам доклада.

Ответы на вопросы должны быть точными и краткими. За правильный ответ студент получает **2 балла**.

1. Конструкция и основные технические характеристики гидрогенераторов.
2. Конструкция и основные технические характеристики турбогенераторов.
3. Режим работы трехфазных сетей с незаземленными нейтральями.
4. Режим работы трехфазных сетей с резонансно-заземленными нейтральями.
5. Режим работы трехфазных сетей с глухо-заземленными нейтральями.
6. Режим работы трехфазных сетей с эффективно-заземленными нейтральями.
7. Компенсаторы. Типы компенсаторов. Принцип действия
8. Предохранители. Классификация и параметры предохранителей
9. Система собственных нужд станций и подстанций
10. Измерительные трансформаторы. Классификация и параметры измерительных трансформаторов
11. Перегрузка трансформаторов
12. Конструкция силовых трансформаторов
13. График нагрузки. Виды графиков нагрузок
14. Нейтрали электроустановок
15. Системы охлаждения трансформаторов

3.4. Примеры тестовых заданий

Тепловая конденсационная электрическая станция в основном выдает мощность на:

- А) средних напряжениях
- Б) на всех напряжениях
- В) высоких и сверхвысоких напряжениях
- Г) средних и низких напряжениях
- Д) высоких и средних напряжениях

КПД современных КЭС составляет:

- А) не более 40-42%
- Б) 70-72%
- В) не более 60%
- Г) 28-30%
- Д) 53%

В какую энергию преобразуется механическая энергия вращения турбоагрегата?

- А) тепловую
- Б) электрическую
- В) энергию водяного пара

Какой процент выработки энергии в отечественной энергетике приходится на долю КЭС?

- А) до 20%
- Б) до 40%
- В) до 60%
- Г) до 80%

Где происходят наибольшие энергетические потери на КЭС?

- А) в турбине
- Б) в конденсаторе
- В) в циркуляционном насосе
- Г) в парогенераторе

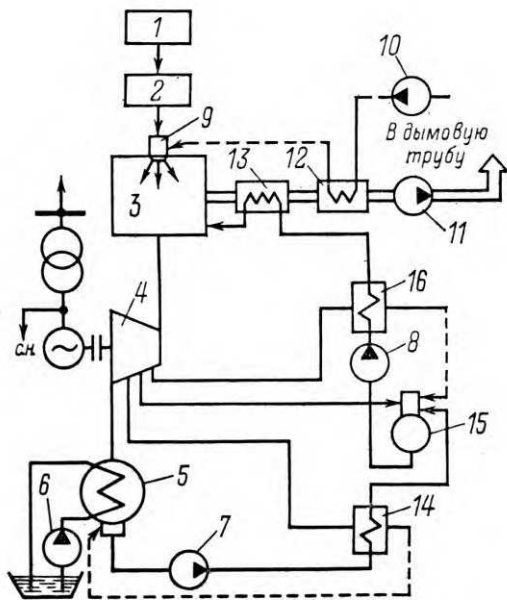
Блоками какой мощности в основном оснащаются современные КЭС?

- А) 50-100 МВт
- Б) 200-800 МВт
- В) 1000-1200 МВт
- Г) 10-20 МВт

Основными особенностями КЭС являются:

- А) удаленность от непосредственных потребителей электроэнергии
- Б) близость к потребителям электроэнергии
- В) блочный принцип построения электростанции
- Г) КПД более 50%

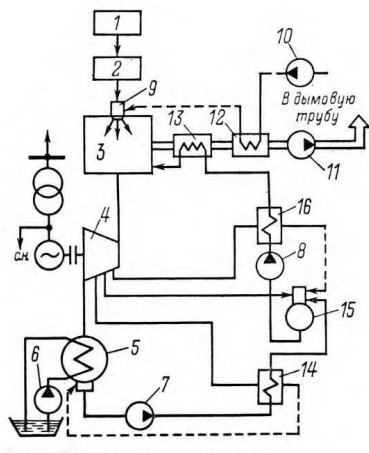
Укажите под каким номером на принципиальной технологической схеме изображена



турбина.

- А) 1
- Б) 3
- В) 4
- Г) 5
- Д) 11

Укажите под каким номером на принципиальной технологической схеме изображен конденсатор.



- А) 1
- Б) 2
- В) 3
- Г) 4
- Д) 5
- Е) 6

Электростанция предназначенная для централизованного снабжения промышленных предприятий и городов электроэнергией и теплом называется ###

При комбинированной выработке электроэнергии и тепла на ТЭЦ достигается:

- А) надежность электроснабжения потребителей
- Б) снижение потерь электроэнергии
- В) значительная экономия топлива
- Г) возможность использования ТЭЦ в периоды максимума нагрузки

Специфика электрической части ТЭЦ определяется положением электростанции вблизи центров электрических ###.

В реакторах РБМК в качестве замедлителя используется

- А) вода
- Б) масло
- В) воздух
- Г) графит

Основной элемент АЭС - ###

В реакторах типа ВВЭР в качестве замедлителя используется:

- А) вода под давлением

- Б) масло
- В) воздух
- Г) графит

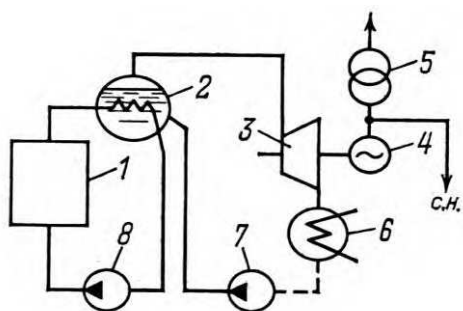
В реакторах типа РБМК в качестве теплоносителя используется ###.

АЭС строятся по ### принципу.

Какой изотоп урана используют на АЭС?

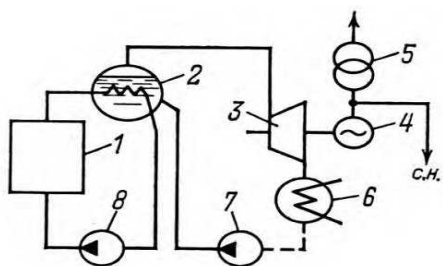
- А) U-235
- Б) U-233
- В) U-238
- Г) U-234

Укажите под каким номером на принципиальной технологической схеме изображен парогенератор



- А) 1
- Б) 2
- В) 3
- Г) 4
- Д) 8

Укажите под каким номером на принципиальной технологической схеме изображен



конденсатор турбины

- А) 3
- Б) 5

- В) 6
- Г) 7
- Д) 8

Большая часть гидроэлектростанций расположена в _____ части страны:

- А) восточной
- Б) южной
- В) северной
- Г) западной
- Д) северо-западной

Мощность развиваемая гидроагрегатом _____ напору H и расходу воды Q

- А) обратно пропорциональна
- Б) пропорциональна H и обратно пропорциональна Q
- В) пропорциональна
- Г) обратно пропорциональна H и пропорциональна Q

КПД ГЭС составляет _____ %:

- А) 85-90
- Б) 70-73
- В) 35-40
- Г) 56-63
- Д) 50-65

В настоящее время на ГЭС вырабатывается около ###% всей электроэнергии.

Первичными двигателями на ГЭС являются ###, которые приводят во вращение гидрогенераторы.

Разность уровней верхнего и нижнего бьефов определяет ###.

На каких напряжениях выдается электроэнергия, вырабатываемая ГЭС?

- А) высоких и сверхвысоких
- Б) средних
- В) высоких
- Г) низких и средних

Отличительной особенностью ГЭС является небольшое потребление электроэнергии на ###.

Сколько времени занимает пуск агрегата ГЭС?

- А) не более 30с
- Б) не более 50с

В) не более 10с

1.5. Газотурбинные электростанции

Запуск газотурбинной установки осуществляется при помощи разгонного двигателя и длится _____ мин.

- А) 10-15
- Б) 7-8
- В) 1-2
- Г) 30-35
- Д) 5-6

КПД газотурбинных электростанций составляет около ###%.

Основа современных газотурбинных электростанций- ###.

Для повышения экономичности газовых турбин разработаны ###.

Сколько электрических генераторов имеет парогазовая установка (ПГУ)?

- А) 1
- Б) 2
- В) 3
- Г) 4

Общие сведения производства и передачи и электроэнергии

Электрические сети с номинальным напряжением до 330...750 кВ - это сети:

- А) низкого напряжения (НН)
- Б) среднего напряжения (СН)
- В) высокого напряжения (ВН)
- Г) сверхвысокого напряжения (СВН)

Номер задания	Критерии оценки	Баллы
1	Выполнение и сдача практических работ	0-21
2	Выполнение и сдача лабораторных работ	0-22
3	Ответы на тесты	0-17

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Вопросы для приема экзамена по дисциплине

Экзамен проводится в письменной форме, экзаменуемый получает билет в котором содержится два вопроса.

Низкий уровень

1. Дайте определения электростанции, электроподстанции, номинального напряжения.
2. Нарисуйте принципиальную технологическую схему КЭС и опишите процесс производства электроэнергии на ней.
3. Нарисуйте принципиальную технологическую схему ТЭЦ и опишите процесс производства электроэнергии на ней.
4. Нарисуйте принципиальную технологическую схему АЭС и опишите процесс производства электроэнергии на ней.
5. Нарисуйте принципиальную технологическую схему ГЭС и опишите процесс производства электроэнергии на ней.
6. Нарисуйте принципиальную технологическую схему газотурбинной ЭС и опишите процесс производства электроэнергии на ней.
7. Что такое нейтрали электроустановок?
8. Опишите режим работы трехфазных сетей с незаземленными нейтральями.
9. Опишите режим работы трехфазных сетей с резонансно-заземленными нейтральями.
10. Опишите режим работы трехфазных сетей с глухо-заземленными нейтральями.
11. Опишите режим работы трехфазных сетей с эффективно-заземленными нейтральями.
12. Что такое график нагрузки?
13. Что такое суточный график нагрузки потребителей?
14. Что такое суточный график районной подстанции?
15. Что такое суточный график электроподстанции?
16. Что такое годовой график нагрузок?

Средний уровень

1. Назовите типы генераторов.
2. Опишите конструкцию и приведите основные технические характеристики турбогенераторов.
3. Опишите конструкцию и приведите основные технические характеристики гидрогенераторов.
4. Опишите способы охлаждения генераторов.
5. Назовите типы трансформаторов и дайте определения их основных параметров.
6. Опишите конструкцию силовых трансформаторов.
7. Опишите варианты систем охлаждения трансформаторов.
8. Что такое нагрузочная способность трансформаторов?
9. Что такое допустимая нагрузка трансформаторов?
10. Что такое перегрузка трансформаторов?
11. Назовите и опишите виды перегрузок.
12. Какие особенности в конструкции автотрансформаторов?

13.Опишите режимы работы автотрансформаторов.

Высокий уровень

1. Что такое компенсаторы?
2. Назовите типы компенсаторов.
3. Опишите принципы действия компенсаторов разных типов.
4. Что такое предохранители?
5. Дайте классификацию предохранителей.
6. Приведите основные параметры предохранителей.
7. Что такое разъединители?
8. Дайте классификацию разъединителей.
9. Приведите основные параметры разъединителей.
- 10.Что такое короткозамыкатели?
- 11.Дайте классификацию короткозамыкателей.
- 12.Приведите основные параметры короткозамыкателей.
- 13.Что такое отделители?
- 14.Дайте классификацию отделителей.
- 15.Приведите основные параметры отделителей.
- 16.Что такое выключатели?
- 17.Дайте классификацию выключателей.
- 18.Приведите основные параметры выключателей.
- 19.Что такое измерительные трансформаторы?
- 20.Дайте классификацию измерительных трансформаторов.
- 21.Приведите основные параметры измерительных трансформаторов.
- 22.Назовите основные типы подстанций.
- 23.Перечислите основные типы распределительных устройств ПС высокого напряжения.
- 24.Перечислите основные схемы присоединения к сети понижающих ПС.
- 25.Перечислите основные требования к главным схемам электрических соединений.
- 26.Назовите типы конфигурации электрических сетей.
- 27.Перечислите уровни напряжений электрических сетей.
- 28.Перечислите схемы РУ 10(6) кВ.
- 29.Дайте определение системе собственных нужд станций и подстанций

Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации

Оценка	Баллы (баллы полученные в течении семестра, 40 баллов максимально за экзамен)
Удовлетворительно	55-69
Хорошо	70-84
Отлично	85-100

При выставлении баллов за экзамен учитываются следующие критерии:

Максимальное количество баллов– 40 баллов

При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии:

1. Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины
2. Владение специальными терминами и использование их при ответе.
3. Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы
4. Логичность и последовательность ответа
5. Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем

От 37 до 40 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.

От 30 до 36 баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна – две неточности в ответе.

От 20 до 29 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.