

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель ректора по развитию УП

_____ А.Н. Ярыгин
« ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой

«Электроснабжение и электротехника»

_____ В.В. Вахнина
« ____ » _____ 20__ г.

Б1.В.06

(шифр дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электроэнергетические системы и сети

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВО)

Электроснабжение

(направленность (профиль))

Форма обучения: заочная

Распределение часов дисциплины по курсам и видам занятий (по учебному плану)

Количество ЗЕТ	9						
Часов по РУП	324						
Виды контроля на курсах	Экзамены	Зачеты		Курсовые проекты	Курсовые работы	Контрольные работы (для заочной формы обучения)	
	4			4			
	№№ курса						
	1	2	3	4	5	6	Итого
ЗЕТ по курсам				9			9
Лекции				14			14
Лабораторные				6			6
Практические				6			6
Контактная работа				26			26
Сам. работа				289			289
Контроль				9			9
Итого				324			324

Тольятти, 2016

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВО)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры «Электроснабжение и электротехника» (протокол заседания № 2 от «23» сентября 2015 г.).



Рецензент

(должность, ученое звание, степень)

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» декабря 2021 г.

Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебно-методического управления

«__» _____ 2016 г.

(подпись)

Л.Р. Хамидуллова
(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.06 Электроэнергетические системы и сети

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – изучить теорию передачи электрической энергии переменным током, физику процессов, происходящих в электрических сетях и системах, способы моделирования элементов и электрической сети в целом, методы расчётов их эксплуатационных режимов, а также дать представление о требованиях к улучшению режимов электрических сетей и об условиях оптимального управления ими.

Задачи:

1. Обучить основам теории производства, передачи и распределения электрической энергии.
2. Дать знания о современных и перспективных источниках электроэнергии; электрических сетях различных номинальных напряжений.
3. Обучить основам теории передачи электроэнергии; методам электрических расчетов.
4. Сформировать знания об основных вопросах проектирования районных электрических сетей.
5. Сформировать знания об основных физических процессах, протекающих в электрических сетях при передаче и распределении электроэнергии.

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – на базе дисциплин «Теоретические основы электротехники», «Введение в профессию», «Общая энергетика».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной – «Электрические станции и подстанции», «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем», «Системы электроснабжения городов», «Системы электроснабжения промышленных предприятий», «Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей (ОПК-3)	Знать: методы анализа и моделирования линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока
	Уметь: анализировать и моделировать линейные и нелинейные электрические цепи постоянного и переменного тока
	Владеть: способностью использовать методы анализа и моделирования линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока
- способность участвовать в	Знать: требования ГОСТ по оформлению технических отчетов и рефератов;

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике (ПК-1)	современные методы извлечения идей и фактов из печатных материалов; принципы технического реферирования
	Уметь: пользоваться методами исследования и проведения экспериментальных работ; осуществлять поиск, обрабатывать, анализировать и систематизировать техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; интерпретировать и представлять результаты научных исследований
	Владеть: навыками составления научно-технических отчетов, докладов; навыками публичного выступления и обсуждения результатов научных исследований
- способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования (ПК-3)	Знать: методы анализа и сбора информации, правила работы с патентами и технической информацией по подбору оборудования, способы нормирования и формы представления характеристик оборудования
	Уметь: анализировать полученные данные и составлять электрические схемы при проектировании и эксплуатации объектов профессиональной деятельности, выбирать необходимое оборудование
	Владеть: общей методологией разработки и использования нормативных и технических документов

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Раздел 1 Электроэнергетические системы и сети 1	1.1 Элементы теории передачи электроэнергии по линиям. Характеристики и параметры линии. Схемы замещения линий напряжением 220 кВ 1.2 Параметры и схемы замещения трансформаторов и автотрансформаторов. Характеристики, схемы замещения нагрузок, компенсирующих устройств и генераторов. 1.3 Основные сведения; схемы электрических сетей. Расчеты режимов разомкнутых электрических сетей. Расчеты режимов сложно-замкнутых электрических сетей с применением методов матричной алгебры. Особые режимы; расчет особых режимов.
Раздел 2 Электроэнергетические системы и сети 2	2.1. Технико-экономические основы проектирования электрических сетей. Учет надежности электроснабжения потребителей при проектировании. 2.2. Обеспечение качества электрической энергии в электрической сети. Учет правил устройства электроустановок (ПУЭ) при проектировании. 2.3. Выбор сечений проводников линий электрической сети. Вопросы оптимизации режимов, регулирование напряжения. Основные вопросы проектирования воздушных линий электропередачи. 2.4 Изыскания и выбор трассы. Механические нагрузки проводов и тросов. Расчет стрел провеса проводов и тросов.

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 2 ЗЕТ.

Разработчики программы:

Доцент, к.т.н.
(должность, ученое звание, степень)

В.И.Платов
(И.О.Фамилия)

4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса) Электроэнергетические системы и сети
(наименование дисциплины (учебного курса))

Курс изучения **4**

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)	Рекомендуема я литература (№)
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельно й работы			
		лекций	лабораторных	практических							
Раздел 1 Электро- энергетические сети 1	1.1. Элементы теории передачи электроэнергии по линиям. Характеристики и параметры линии. Схемы замещения линий напряжением 220 кВ	2	2			Традиционная лекция, Лабораторная работа согласно методике.	40	Самостоятельно е изучение материала. Подготовка к лабораторной работе.	Доска, проектор, ноутбук. Специализи рованная лаборатория.	Контроль посещения, устный опрос. Собеседовани е по защите лаб. работы	№1-3(осн) 1-3(доп)
	1.2. Параметры и схемы замещения трансформаторов и автотрансформаторов Характеристики, схемы замещения нагрузок, компенсирующих устройств и генераторов.	2	2			Традиционная лекция, Лабораторная работа согласно методике.	40	Самостоятельно е изучение материала. Подготовка к лабораторной работе.	Доска, проектор, ноутбук. Специализи рованная лаборатория	Контроль посещения, устный опрос. Собеседовани е по защите лаб. работы	№1-3(осн) 1-3(доп)

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)	Рекомендуема я литература (№)	
		Контактная работа (в часах)				Самостоятельная работа					
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах				формы организации самостоятельно й работы
		лекций	лабораторных	практических							
Раздел 2 Электро- энергетические сети 2	1.3. Основные сведения; схемы электрических сетей. Расчеты режимов разомкнутых электрических сетей. Расчеты режимов сложно-замкнутых электрических сетей с применением методов матричной алгебры. Особые режимы; расчет особых режимов.	2	2			Традиционная лекция, Лабораторная работа согласно методике.	44	Самостоятельно е изучение материала. Подготовка к практическим занятиям и зачету	Доска, проектор, ноутбук. Специализи рованная лаборатория	Контроль посещения, устный опрос. Собеседовани е по защите лаб. работы	№1-3(осн) 1-3(доп)
	2.1. Техничко-экономические основы проектирования электрических сетей. Учет надежности электроснабжения потребителей при проектировании.	2		2		Традиционная лекция. Занятия в группе. Выдача заданий на КП	41	Самостоятельно е изучение материала. Подготовка к практическим занятиям	Доска, проектор, ноутбук.	Контроль посещения, устный опрос. Собеседовани е по защите лаб. работы	№1-3(осн) 1-3(доп)
	2.2. Обеспечение качества электрической энергии в электрической сети. Учет правил устройства электроустановок (ПУЭ) при проектировании.	2						40	Самостоятельно е изучение материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение курсового проекта	Доска, проектор, ноутбук	Контроль посещения, устный опрос в ходе лекции.

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)	Рекомендуема я литература (№)	
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах				формы организации самостоятельно й работы
		лекций	лабораторных	практических							
	2.3. Выбор сечений проводников линий электрической сети. Вопросы оптимизации режимов, регулирование напряжения. Основные вопросы проектирования воздушных линий электропередачи.	2		2		Традиционная лекция. Занятия в группе	42	Самостоятельно е изучение материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение курсового проекта.	Доска, проектор, ноутбук	Контроль посещения, устный опрос в ходе лекции, собеседовани е на практических занятиях.	№1-3(осн) 1-3(доп)
	2.4. Изыскания и выбор трассы. Механические нагрузки проводов и тросов. Расчет стрел провеса проводов и тросов.	2		2		Традиционная лекция. Занятия в группе	42	Самостоятельно е изучение материала. Подготовка к практическим занятиям и экзамену.	Доска, проектор, ноутбук	Контроль посещения, устный опрос в ходе лекции, собеседовани е на практических занятиях	№1-3(осн) 1-3(доп)
	Контроль						9				
Итого:		14	6	6			289				
		324									

6. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Опрос на лабораторных занятиях по теоретическому материалу	Посещение лекционных, лабораторных и практических занятий	«зачтено» «не зачтено»	«Зачтено» - студент ответил на все контрольные вопросы по лабораторной работе. «Не зачтено» - студент не ответил на половину контрольных вопросов.
Оценка решения практических задач по курсовому проекту		«зачтено» «не зачтено»	«Зачтено» ставится, если студент решил разделы курсового проекта, «не зачтено» - студент не выполнил курсовой проект

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Экзамен (письменный опрос студентов по билетам)	Для допуска к экзамену необходимо сдать курсовой проект	«отлично»	Студент обладает глубокими и прочными знаниями программного материала; при ответе продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение; правильно сформулировал понятия и закономерности по вопросу.
		«хорошо»	Студент обладает достаточно полным знанием программного материала; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий; правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами.
		«удовлетворительно»	Студент имеет общие знания основного материала без усвоения некоторых существенных положений; формулирует основные понятия с некоторой неточностью; затрудняется в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения.
		«неудовлетворительно»	Студент не знает значительную часть программного материала; допустил существенные ошибки в процессе изложения; не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения.

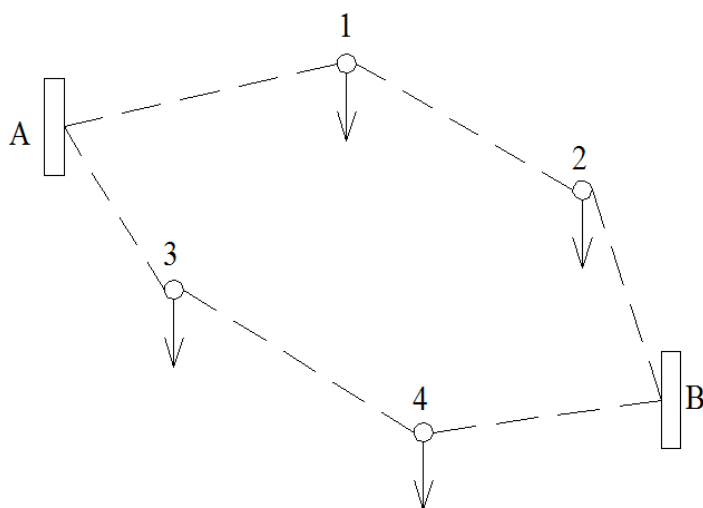
Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Оценки	Критерии и нормы оценки
«отлично»	«Отлично» ставится, если студент выполнил все разделы курсового проекта правильно, сдал его в зачетную неделю и ответил при защите курсового проекта на все вопросы.
«хорошо»	«Хорошо» ставится, если студент выполнил разделы курсового проекта с несущественными неточностями, сдал курсовой проект в зачетную неделю и ответил при защите курсового проекта на все вопросы.
«удовлетворительно»	«Удовлетворительно» ставится, если студент выполнил разделы курсового проекта с некоторыми неточностями и затруднился в некоторых ответах при защите курсового проекта.
«неудовлетворительно»	«Неудовлетворительно» ставится, если студент не выполнил курсовой проект в срок.

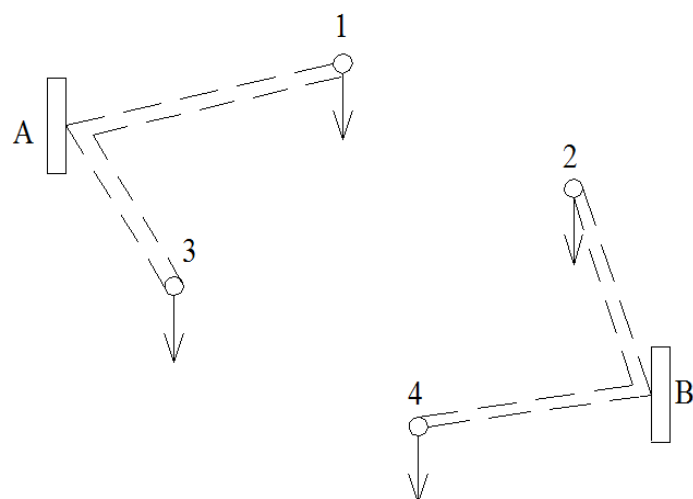
7. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

Курсовой проект: «Проектирование районной электрической сети».

От двух электростанций неограниченной мощности и напряжения А и В по воздушным линиям электропередачи (вариант В две линии к одному потребителю) запитаны четыре потребителя 1, 2, 3, 4 на каждом из которых установлено по два трансформатора. Необходимо произвести технико-экономический расчет двух предложенных вариантов схемы электроснабжения потребителей и выбрать наиболее выгодный. Исходные данные для расчета приведены в таблице. Напряжение низкой стороны силовых трансформаторов потребителей принимается равным 10 кВ.



Вариант 1



Вариант 2

№ п/п	Длина линии электропередачи, км						Мощность потребителей, МВт				$T_M, ч$	$\cos \varphi$
	A-1	1-2	2-B	A-3	3-4	4-B	P_1	P_2	P_3	P_4		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	21	21	44	21	32	20	40	35	40	44	5500	0,8
2	32	26	16	26	33	35	26	19	33	16	4250	0,9
3	26	21	43	50	35	46	50	21	41	21	7000	0,87
4	33	31	23	44	11	20	41	31	18	31	2800	0,81
5	41	41	32	32	22	40	11	32	20	32	6150	0,91
6	18	18	26	33	17	26	32	44	18	20	1500	0,86
7	20	41	19	35	22	50	37	16	20	27	2600	0,89
8	11	18	30	21	17	41	11	21	21	50	1750	0,82
9	22	20	13	31	41	50	31	20	32	41	3250	0,85
10	17	42	38	32	44	18	32	27	37	33	3000	0,83
11	32	44	18	22	16	20	21	44	21	41	6450	0,88
12	37	16	20	17	16	21	32	16	26	18	2750	0,84
13	11	21	21	41	21	21	26	21	50	20	2600	0,8
14	17	32	41	25	32	26	33	31	41	18	4500	0,9
15	41	26	18	32	26	21	41	32	11	20	3200	0,87
16	19	33	20	41	33	31	18	20	32	21	4750	0,81
17	21	41	21	44	41	41	41	27	37	32	6500	0,91
18	31	18	26	16	18	18	31	50	11	20	6800	0,86
19	32	20	50	21	20	41	15	41	17	27	5700	0,89
20	33	35	44	20	11	18	19	33	41	50	1150	0,82
21	35	46	23	31	22	20	21	41	18	27	5500	0,85
22	11	20	46	32	17	42	31	18	20	44	4250	0,83
23	22	40	19	41	32	44	32	20	35	16	7000	0,88
24	17	26	30	18	37	16	44	18	32	21	2800	0,84
25	22	50	13	20	11	21	16	20	37	31	6150	0,8
26	17	41	44	21	17	32	21	21	11	32	1500	0,9
27	41	50	16	26	41	26	21	32	11	20	2600	0,87
28	44	18	21	50	19	33	41	20	32	27	1750	0,81
29	16	20	31	41	21	41	18	27	37	50	3250	0,91
30	16	21	26	50	31	18	20	50	11	41	3000	0,86
31	21	21	44	21	32	20	20	40	35	40	3000	0,8
32	32	26	16	26	13	31	18	26	19	33	6450	0,9

№ п/п	Длина линии электропередачи, км						Мощность потребителей, МВт				$T_M, ч$	$\cos \varphi$
	А-1	1-2	2-В	А-3	3-4	4-В	P_1	P_2	P_3	P_4		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
33	26	21	43	50	38	32	20	50	21	41	2750	0,87
34	33	31	23	44	18	22	21	41	31	18	2600	0,81
35	41	41	32	32	20	17	32	11	32	20	4500	0,91
36	18	18	26	33	21	41	37	32	44	18	3200	0,86
37	20	41	19	35	41	25	21	37	16	20	4750	0,89
38	11	18	30	21	18	32	26	11	21	21	6500	0,82
39	22	20	13	31	20	41	50	31	20	32	6800	0,85
40	17	42	38	32	21	44	41	32	27	37	5700	0,83
41	32	44	18	22	26	16	11	21	44	21	1150	0,88
42	37	16	20	17	50	41	32	32	16	26	5500	0,84
43	11	21	21	41	26	11	37	26	21	50	4250	0,8
44	17	32	41	25	33	32	32	33	31	41	7000	0,9
45	41	26	18	32	41	37	37	41	32	11	2800	0,87
46	19	33	20	41	18	11	11	18	20	32	6150	0,81
47	21	41	41	25	20	31	31	41	27	37	1500	0,91
48	31	18	26	16	11	32	32	31	50	11	2600	0,86
49	32	20	50	21	22	26	40	15	41	17	1750	0,89
50	26	11	21	21	20	17	50	41	14	32	3250	0,82

8. Вопросы к экзамену

№ п/п	Вопросы
1	Определение понятий «электроэнергетическая система», «электрическая система», «система электроснабжения».
2	Характеристика системы передачи электрической энергии (ЭЭ).
3	Назначение и требования электрических систем.
4	Классификация электрических сетей и систем.
5	Развитие электроэнергетики и вопросы экологии.
6	Номинальные напряжения и режимы нейтрали в электрической сети.
7	Провода, тросы, линейная арматура воздушных линий (ВЛ).
8	Конструкции опор, фундаментов ВЛ.
9	Изоляция ВЛ. Типы изоляторов. Номинальное напряжение ВЛ и количество изоляторов.
10	Кабельные линии, виды кабельной канализации, области применения.
11	Типы и конструкции кабелей, их марки.
12	Схемы замещения ВЛ 6–35 кВ. Характеристика активного и индуктивного сопротивления, физическая суть, зависимость от температуры, конструкции ЛЭП.
13	Схемы замещения ВЛ 110–220 кВ. Характеристика активного и индуктивного сопротивления, физическая суть, зависимость от температуры, конструкции ЛЭП.
14	Схемы замещения ВЛ 330–750 кВ. Характеристика активного и индуктивного

	сопротивления, физическая суть, зависимость от температуры, конструкции ЛЭП.
15	Токопроводы. Конструкции и правила устройства.
16	Схема замещения кабельных линий. Характеристика и определение параметров схем
17	Особые режимы в электрической системе и системе электроснабжения.
18	Параметры схем замещения воздушных и кабельных ЛЭП и характерные соотношения между ними.
19	Силовые трансформаторы и автотрансформаторы. Типы и обозначения.
20	Двухобмоточные силовые трансформаторы. Типы, условные обозначения, принципиальная схема.
21	Двухобмоточные силовые трансформаторы. Схема соединения обмоток, схема замещения, физическая суть ее элементов.
22	Расчеты режимов разомкнутых распределительных электрических сетей.
23	Расчеты режимов разомкнутых районных электрических сетей.
24	Общие положения проектирования электрических сетей.
25	Выбор варианта. Приведенные народнохозяйственные затраты.
26	Капиталовложения в электрическую сеть. Техничко-экономические показатели проекта.
27	Учет правил устройства электроустановок (ПУЭ) при проектировании.
28	Выбор номинальных напряжений при проектировании.
29	Методы определения оптимального напряжения сети при проектировании.
30	Выбор схем электрической сети при проектировании.
31	Выбор сечений проводников по условиям экономичности.
32	Выбор сечений проводников по допустимым потерям напряжения в распределительных электрических сетях.
33	Проверка сечений проводов ВЛ по короне и механической прочности.
34	Вопросы реформирования электроэнергетики.
35	Линии электропередачи на переменном токе. Блочные и связанные.
36	Линии электропередачи на постоянном токе.
37	Сравнительная оценка линий электропередачи на переменном и постоянном токе.
38	Расчетные условия, влияющие на механические нагрузки ВЛ
39	Механические нагрузки проводов и тросов.
40	Защитная арматура для ВЛ
41	Принципиальная схема КЭС, ТЭЦ.
42	Принципиальная схема ГЭС.
43	Принципиальная схема АЭС.
44	Участие электростанций различного типа в покрытии суммарной нагрузки энергосистемы.
45	Собственные нужды электростанций разных типов.
46	Категории электроприемников.
47	Автотрансформаторы. Особенности автотрансформаторов. Определение параметров схемы замещения автотрансформаторов. Особенности проведения опытов короткого замыкания.
48	Двухобмоточные трансформаторы с расщепленными обмотками низшего напряжения. Назначения. Условное обозначение принципиальная схема, схема замещения.
49	Реакторы и конденсаторы в схемах ЭС. Назначение, типы, схема замещения, параметры схемы.
50	Определение потерь мощности в продольных и поперечных элементах схем замещения. Различные записи выражения потерь.
51	Характеристика и определение потерь мощности в двухобмоточных

	трансформаторах.
52	Характеристика и определение потерь мощности в трехобмоточных трансформаторах и автотрансформаторах.
53	Требования, предъявляемые к распределительным устройствам подстанций.
54	Блочные схемы подстанций.
55	Схемы с секционированными системами шин.
56	Основные задачи проектирования систем передачи и распределения электроэнергии.
57	«Прямой» метод расчета режимов сложно-замкнутой электрической сети с помощью матриц.
58	Итерационный метод расчета режимов сложно-замкнутых электрических сетей.
59	Режимы нейтралей электрических сетей различных номинальных напряжений.
60	Расчётная стоимость передачи электроэнергии.

9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

9.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1 Общие сведения об электроэнергетике	Способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей (ОПК-3)	Защита лабораторных работ, выполнение курсового проекта
2	Раздел 2 Электрические станции как составная часть электроэнергетики	Способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике (ПК-1)	Защита лабораторных работ, выполнение курсового проекта
3	Раздел 3 Линии электрической сети напряжением выше 1000 В	Готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности (ПК-3)	Защита лабораторных работ, выполнение курсового проекта
4	Раздел 4 Линии электропередачи.	Способность рассчитывать режимы работы	Защита лабораторных работ, выполнение

	Особенности исполнения и проектирования.	объектов профессиональной деятельности (ПК-3)	курсового проекта
--	--	---	-------------------

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

10.2.1. Комплект отчетов по лабораторным работам

Лабораторная работа №1 «Конструкция кабельных линий».

Отчет должен содержать:

- Название, цель и задачи работы.
- Краткие инструкции по пользованию лабораторным стендом, теоретические сведения о конструкции кабельных линий
- Программу работы.
- Результаты измерений в форме таблиц и графиков.
- Выводы.

Лабораторная работа № 2 « Конструкция воздушных линий»

Отчет должен содержать:

- Название, цель и задачи работы.
- Краткие теоретические сведения о конструкции воздушных линий..
- Программу работы.
- Результаты измерений в форме таблиц и графиков..
- Выводы.

Требования к оформлению отчета

Отчет составляется на листах формата А4 один на подгруппу, а его титульные листы – на каждого студента. Заготовки графических материалов в электронном виде представляются преподавателем.

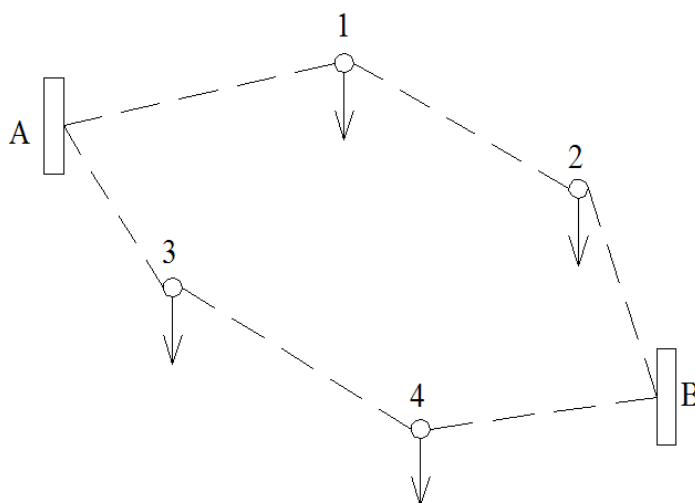
Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он выполнил программу работы, представил в составе подгруппы правильно оформленный отчет и смог в ходе собеседования грамотно объяснить полученные результаты.
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, не способному объяснить, каким образом были получены результаты измерений, приведенные в общем отчете.

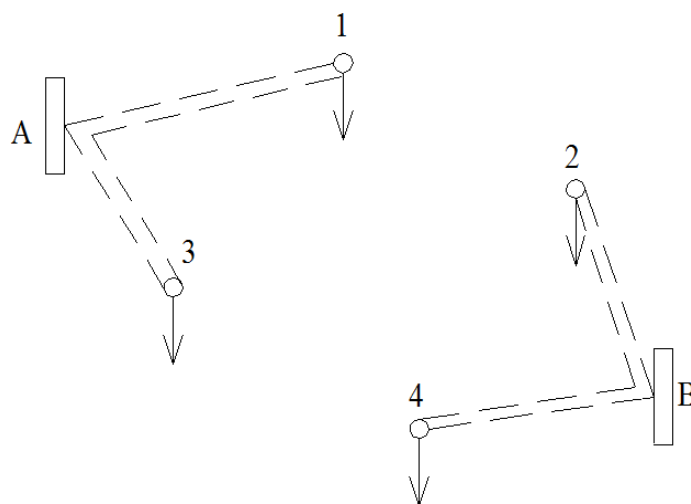
10.2.3. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

Курсовой проект: «Проектирование районной электрической сети».

От двух электростанций неограниченной мощности и напряжения А и В по воздушным линиям электропередачи (вариант В две линии к одному потребителю) запитаны четыре потребителя 1, 2, 3, 4 на каждом из которых установлено по два трансформатора. Необходимо произвести технико-экономический расчет двух предложенных вариантов схемы электроснабжения потребителей и выбрать наиболее выгодный. Исходные данные для расчета приведены в таблице. Напряжение низкой стороны силовых трансформаторов потребителей принимается равным 10 кВ.



Вариант 1



Вариант 2

№ п/п	Длина линии электропередачи, км						Мощность потребителей, МВт				$T_M,$ ч	$\cos \varphi$
	А-1	1-2	2-В	А-3	3-4	4-В	P_1	P_2	P_3	P_4		
1	21	21	44	21	32	20	40	35	40	44	5500	0,8
2	32	26	16	26	33	35	26	19	33	16	4250	0,9
3	26	21	43	50	35	46	50	21	41	21	7000	0,87
4	33	31	23	44	11	20	41	31	18	31	2800	0,81
5	41	41	32	32	22	40	11	32	20	32	6150	0,91
6	18	18	26	33	17	26	32	44	18	20	1500	0,86
7	20	41	19	35	22	50	37	16	20	27	2600	0,89
8	11	18	30	21	17	41	11	21	21	50	1750	0,82
9	22	20	13	31	41	50	31	20	32	41	3250	0,85
10	17	42	38	32	44	18	32	27	37	33	3000	0,83
11	32	44	18	22	16	20	21	44	21	41	6450	0,88
12	37	16	20	17	16	21	32	16	26	18	2750	0,84
13	11	21	21	41	21	21	26	21	50	20	2600	0,8
14	17	32	41	25	32	26	33	31	41	18	4500	0,9
15	41	26	18	32	26	21	41	32	11	20	3200	0,87
16	19	33	20	41	33	31	18	20	32	21	4750	0,81
17	21	41	21	44	41	41	41	27	37	32	6500	0,91
18	31	18	26	16	18	18	31	50	11	20	6800	0,86
19	32	20	50	21	20	41	15	41	17	27	5700	0,89
20	33	35	44	20	11	18	19	33	41	50	1150	0,82
21	35	46	23	31	22	20	21	41	18	27	5500	0,85
22	11	20	46	32	17	42	31	18	20	44	4250	0,83
23	22	40	19	41	32	44	32	20	35	16	7000	0,88
24	17	26	30	18	37	16	44	18	32	21	2800	0,84
25	22	50	13	20	11	21	16	20	37	31	6150	0,8

26	17	41	44	21	17	32	21	21	11	32	1500	0,9
27	41	50	16	26	41	26	21	32	11	20	2600	0,87
28	44	18	21	50	19	33	41	20	32	27	1750	0,81
29	16	20	31	41	21	41	18	27	37	50	3250	0,91
30	16	21	26	50	31	18	20	50	11	41	3000	0,86
31	21	21	44	21	32	20	20	40	35	40	3000	0,8
32	32	26	16	26	13	31	18	26	19	33	6450	0,9
33	26	21	43	50	38	32	20	50	21	41	2750	0,87
34	33	31	23	44	18	22	21	41	31	18	2600	0,81
35	41	41	32	32	20	17	32	11	32	20	4500	0,91
36	18	18	26	33	21	41	37	32	44	18	3200	0,86
37	20	41	19	35	41	25	21	37	16	20	4750	0,89
38	11	18	30	21	18	32	26	11	21	21	6500	0,82
39	22	20	13	31	20	41	50	31	20	32	6800	0,85
40	17	42	38	32	21	44	41	32	27	37	5700	0,83
41	32	44	18	22	26	16	11	21	44	21	1150	0,88
42	37	16	20	17	50	41	32	32	16	26	5500	0,84
43	11	21	21	41	26	11	37	26	21	50	4250	0,8
44	17	32	41	25	33	32	32	33	31	41	7000	0,9
45	41	26	18	32	41	37	37	41	32	11	2800	0,87
46	19	33	20	41	18	11	11	18	20	32	6150	0,81
47	21	41	41	25	20	31	31	41	27	37	1500	0,91
48	31	18	26	16	11	32	32	31	50	11	2600	0,86
49	32	20	50	21	22	26	40	15	41	17	1750	0,89
50	26	11	21	21	20	17	50	41	14	32	3250	0,82

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он выполнил все разделы курсового проекта правильно, сдал его в зачетную неделю и ответил при защите курсового проекта на все вопросы;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он выполнил разделы курсового проекта с несущественными неточностями, сдал курсовой проект в зачетную неделю и

ответил при защите курсового проекта на все вопросы;

- оценка «удовлетворительно» » выставляется студенту, если он выполнил разделы курсового проекта с некоторыми неточностями и затруднился в некоторых ответах при защите курсового проекта;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не выполнил курсовой проект в срок.

11. Образовательные технологии

Для оценки знаний, умения и уровня профессиональных компетенций, приобретаемых выпускником в процессе изучения дисциплины «Электроэнергетические системы и сети», используются следующие образовательные технологии:

- лекции с использованием мультимедийного оборудования;
- лабораторные занятия с устным опросом студентов и закреплением теоретического материала; выполнение задания в соответствии с инструкциями и методическими указаниями преподавателя, получение результата;
- практические занятия с опросом студентов и закреплением теоретического материала;
- индивидуальные и групповые консультации по теоретическим и практическим вопросам курса;
- выполнения расчетных заданий по теме курсового проекта, которые позволяют приобрести практические знания и навыки решения задачи и работы с технической и справочной литературой;
- проведение различных форм самостоятельной работы, которая включает подготовку к лекционным и лабораторным занятиям: конспектирование, проработку конспекта лекций, дополнение конспекта материалами из рекомендованной нормативной, методической, научно-технической и справочной литературы; самостоятельную работу в компьютерных классах под контролем преподавателя в форме плановых консультаций; подготовку презентаций с использованием различных вспомогательных средств: интерактивной доски, раздаточных материалов, видеофильмов, слайдов, мультимедийной презентации; подготовку к тестам и защите курсового проекта.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

12.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Количество в библиотеке
1	Ковалев И. Н. Электроэнергетические системы и сети [Электронный ресурс] : учебник / И. Н. Ковалев. - Москва : Учеб.-метод. центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2015. - 364 с. - ISBN 978-5-89035-813-4.	Учебное пособие	ЭБС «IPRbooks»
2	Анчарова Т. В. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учебник / Т. В. Анчарова, М. А. Рашевская, Е. Д. Стебунова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Форум : ИНФРА-М, 2018. - 414 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-500-4.	Учебник	ЭБС "ZNANIUM.COM"
3	Ополева Г. Н. Электроснабжение промышленных предприятий и городов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. Н. Ополева. - Москва : Форум : ИНФРА-М, 2018. - 416 с. - ISBN 978-5-8199-0769-6.	Учебное пособие	ЭБС "ZNANIUM.COM"

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

«__»____20__г.
МП

(подпись)

А.М. Асаева
(И.О. Фамилия)

12.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
1	Русина А. Г.	Учебник	ЭБС

	Режимы электрических станций и электроэнергетических систем [Электронный ресурс] : [учебник] / А. Г. Русина, Т. А. Филиппова. - Новосибирск : НГТУ, 2014. - 399 с. - ISBN 978-5-7782-2463-6		«IPRbooks»
2	Щеглов Н. В. Современные виды изоляции [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Ч. 6. Изоляция силовых электрических кабелей / Н. В. Щеглов. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - 68 с. - Библиогр.: с. 67-68. - ISBN 978-5-7782-2377-6	Учебное пособие	ЭБС «IPRbooks»
3	Проектирование электроэнергетических систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С. Н. Антонов [и др.]. - Ставрополь : Ставропольский гос. аграрный ун-т, 2014. - 100 с.	Учебное пособие	ЭБС "Znaniy.com"

12.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- Web of Science [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: Clarivate Analytics, 2016. – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус.,англ.;
- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004. – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.;
- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000. – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.;
- Springer Link [Электронный ресурс] : [база данных].– Switzerland: SpringerNature, 1842. – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- Science Direct [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018. – Режим доступа : sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- Cambridge university press [Электронный ресурс] : журналы издательства. – Cambridge: Cambridge university press, 2018 . – Режим доступа : cambridge.org. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- NEICON [Электронный ресурс] : электронная информация : архив научных журналов. – Москва : НЭИКОН, 2002. – Режим доступа : neicon.ru/resources/archive. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

12.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	1398	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2	Office Standart	1398	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно

12.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования	Проектор, экран; стол ученический (моноблок) двухместный, стол ученический (моноблок) трехместный, стол преподавательский, стул преподавательский,	445020 Самарская область, г. Тольятти, ул. Ушакова, 57, позиция по ТП № 19а, 2 этаж, (Э-211)	49,5	48

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	(выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	доска аудиторная.			
2	Лаборатория "Производство и передача электроэнергии". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Столы ученические двухместные, стулья ученические, стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), стенд лаборат, столы лаборатор, шкаф.	445020 Самарская область, г. Тольятти, ул. Ушакова, 57, позиция по ТП № 14, 2 этаж, (Э-201)	35,1	24
3	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет	445020 Самарская область, г. Тольятти, Центральный р-н, ул. Белорусская, д.14, позиция по ТП № 48, 4 этаж, (Г-401)	84,8	16