

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.ДВ.08.02

(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Системы электроснабжения городов

(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	7						
Часов по РУП	252						
Виды контроля на курсах	Экзамены	Зачеты		Курсовые проекты	Курсовые работы	Контрольные работы (для заочной формы обучения)	
	5			5			
	№№ курса						
	1	2	3	4	5	6	Итого
ЗЕТ по курсам					7		7
Лекции					16		16
Лабораторные							
Практические					12		12
Контактная работа					28		28
Сам. работа					215		215
Контроль					9		9
Итого					252		252

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.ДВ.08.02 Системы электроснабжения городов

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – ознакомление студентов с особенностями проектирования систем электроснабжения городов; созданием экономически оптимальных режимов работы; методами расчета электрических нагрузок городов; условиями выбора параметров основного оборудования в системе электроснабжения города.

Задачи:

1. Ознакомить студентов с основными положениями проектирования электроснабжения городов.
2. Ознакомить студентов с распределением электроэнергии в условиях города и внутри городских объектов.
3. Обучить методике расчета электрических нагрузок и выбора электрооборудования.

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

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

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Электромагнитные и электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах», «Электроэнергетические системы и сети», «Электроснабжение», «Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – выполнение выпускной квалификационной работы.

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

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике (ПК-1)	Знать: основы теории и практики эксперимента
	Уметь: применять нормативные документы в области электроснабжения городов, обрабатывать, анализировать и представлять результаты измерений, оценивать достоверность решений, принимаемых по их результатам
	Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования, методами обработки результатов измерений и оценивания погрешностей измерений, навыками выбора точности измерений и средств измерений при решении профессиональных задач, методическими основами стандартизации и подтверждения соответствия
- способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической доку-	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 систем электроснабжения городов, выбирать необходимое оборудование

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
ментацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования (ПК-3)	Владеть: общей методологией разработки и использования нормативных и технических документов в области проектирования систем электроснабжения городов
- способность проводить обоснование проектных решений (ПК-4)	Знать: основы технического решения при проектировании систем электроснабжения городов
	Уметь: обосновывать принятые конкретные технические решения при проектировании систем электроснабжения городов
	Владеть: навыками обоснования конкретного технического решения при проектировании систем электроснабжения городов

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Общие положения	Предмет и задачи курса. Нормативные документы и рекомендации. Основные задачи проектирования систем электроснабжения городов.
Раздел 1 Основные положения в определении электрических нагрузок городов	1.1. Общие указания по проектированию городских сетей. 1.2. Расчетные электрические нагрузки жилых зданий. Электрические нагрузки общественных зданий. Электрические нагрузки распределительных сетей. Электрические нагрузки сетей 10(6) кВ и ЦП. 1.3. Индивидуальные графики нагрузок и их характеристики. Групповые графики нагрузок и их характеристики. Методы определения расчетных нагрузок.
Раздел 2 Распределение электрической энергии при напряжении выше 1000 В	2.1. Выбор схем электроснабжения. Электроснабжение крупных объектов от собственной электростанции. Электроснабжение от энергосистемы. Электроснабжение от энергосистемы и собственной электростанции. 2.2. Схемы внутривозвратного и городского распределения электроэнергии. Радиальные схемы электроснабжения. Одноступенчатые и двухступенчатые радиальные схемы. Схемы радиального питания нагрузки от одного и нескольких источников питания. Магистральные схемы электроснабжения. Простые магистральные схемы. Схемы с несколькими сквозными магистральями. Магистральные схемы с двухсторонним питанием. Смешанные схемы электроснабжения.
Раздел 3 Конструктивное выполнение сетей напряжением выше 1000 В	3.1. Воздушные линии. 3.2. Кабельные линии напряжением 6...35 кВ. Требования ПУЭ к прокладке кабелей по территории предприятий и городов. Прокладка кабелей 6...35 кВ в земле (траншеях), прокладка кабелей в кабельных конструкциях: в каналах; блоках; туннелях, коллекторах и других кабельных помещениях; на эстакадах, в галереях и по стенам зданий. 3.3. Кабельные линии напряжением 110...220 кВ. Целесообразность применения кабельных линий 110...220 кВ. Кабели низкого, среднего и высокого давления. Способы прокладки кабелей 110...220 кВ на территории предприятия и в условиях городской застройки. 3.4. Токопроводы напряжением 6...35 кВ. Преимущества токопроводов перед кабельными линиями. Жесткие токопроводы. Комплектные токопроводы. Гибкие токопроводы.
Раздел 4 Оптимизация структуры электрических сетей города	4.1. Выбор рациональных напряжений питающей и распределительной сети. Выбор рационального напряжения питающей и распределительной сети аналитическими методами. 4.2. Рациональный выбор силовых трансформаторов. Выбор числа и номинальной мощности силовых трансформаторов ГПП и ТП с учетом характеристик нагрузок и эксплуатационных особенностей трансформаторов. 4.3. Оптимальное размещение источников питания. Картограмма нагрузок. Центр электрических нагрузок. Определение зоны рассеяния электрических нагрузок. 4.4. Оптимизация параметров линий распределительных сетей 0,4-10 кВ. Методы снижения потерь электроэнергии в распределительных сетях.
Раздел 5 Схемы электрических город-	5.1. Категории электроприемников, надежность электроснабжения электроприемников города.

Раздел, модуль	Подраздел, тема
ских сетей	5.2. Схемы электрических сетей 35 кВ и выше. 5.3. Схемы распределительных сетей 0,38 кВ – 20 кВ.
Раздел 6 Электрические расчеты систем электроснабжения городских сетей	6.1. Выбор сечения проводов и кабеля. 6.2. Уровни и регулирование напряжения. Компенсация реактивной мощности в городских сетях.
Раздел 7 Конструктивное выполнение элементов городских сетей	7.1. Сети напряжением 0,38 - 20 кВ и выше 35 кВ. 7.2. Защита, автоматика и телемеханика городских электрических сетей. 7.3. Устройства защитного отключения. Область применения устройств защитного отключения.

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 7 ЗЕТ.

Разработчики программы:

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

А.Н. Черненко
(И.О.Фамилия)

4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса) Системы электроснабжения городов

(наименование дисциплины (учебного курса))

Курс изучения: 5

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально-технические ресурсы	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)	Рекомендуемая 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 самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
Общие положения	Предмет и задачи курса. Нормативные документы и рекомендации. Основные задачи проектирования систем электроснабжения городов.	1	--	---		Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	9	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга.	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	---	№ 1-4 осн 1,2 доп
Раздел 1 Основные положения в определении электрических нагрузок городов	1.1. Общие указания по проектированию городских сетей. 1.2. Расчетные электрические нагрузки жилых зданий. Электри-	2	--	2		Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме. Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в	20	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ по-	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест, выполнение практических заданий, выполнение	№ 1-4 осн 1,2 доп

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наимено- вание оце- ночного средства)	Рекомендуе- мая литера- тура (№)
		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 самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
	ческие нагрузки общественных зданий. Электрические нагрузки распределительных сетей. Электрические нагрузки сетей 10(6) кВ и ЦП. 1.3. Индивидуальные графики нагрузок и их характеристики. Групповые графики нагрузок и их характеристики. Методы определения расчетных нагрузок.					заданиях. Выполнение разделов курсового проекта с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии.		ведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. Самостоятельное выполнение практических заданий. Самостоятельное выполнение разделов курсового проекта		курсового проекта	
Раздел 2 Распределение электрической энергии при напряжении выше 1000 В	2.1. Выбор схем электроснабжения. Электроснабжение крупных объектов от собственной электростанции. Электроснабже-	3	--	2		Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме. Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в	36	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ по-	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест, выполнение практических заданий, выполнение	№ 1-4 осн 1,2 доп

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наимено- вание оце- ночного средства)	Рекомендуе- мая литера- тура (№)
		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 самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
	ние от энергосис- темы. Электро- снабжение от энергосистемы и собственной элек- тростанции. 2.2. Схемы внут- ризаводского и городского рас- пределения элек- троэнергии. Ради- альные схемы электроснабже- ния. Одноступен- чатые и двухсту- пенчатые ради- альные схемы. Схемы радиаль- ного питания нагрузки от одно- го и нескольких источников пита- ния. Магистраль- ные схемы элек- троснабжения. Простые маги- стральные схемы.					заданиях. Выполнение разделов курсового проекта с кон- сультацией преподавателя на форуме и через ком- ментарии.		ведения обучаю- щихся при помощи LRS-системы и Experience API, ана- лиз текущей успева- емости при помощи БРС-рейтинга. Самостоятельное выполнение прак- тических заданий. Самостоятельное выполнение разде- лов курсового про- екта		курсово- го проек- та	

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наимено- вание оце- ночного средства)	Рекомендуе- мая литера- тура (№)
		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 самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
	Схемы с несколь- кими сквозными магистральями. Магистральные схемы с двухсто- ронним питанием. Смешанные схе- мы электроснаб- жения.										
Раздел 3 Конструктивно е выполнение сетей напряжением выше 1000 В	3.1. Воздушные линии. 3.2. Кабельные линии напряже- нием 6...35 кВ. Требования ПУЭ к прокладке кабе- лей по террито- рии предприятий и городов. Про- кладка кабелей 6...35 кВ в земле (траншеях), про- кладка кабелей в кабельных кон- струкциях: в ка- налах; блоках; туннелях, коллек-	2	--	2		Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподава- теля на форуме. Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях. Выполнение разделов курсового проекта с кон- сультацией преподавателя на форуме и через ком- ментарии.	40	Самостоятельное изучение материа- лов электронного учебника с разделе- нием на лекции и с тестами для само- контроля по каждой лекции, анализ по- ведения обучаю- щихся при помощи LRS-системы и Experience API, ана- лиз текущей успева- емости при помощи БРС-рейтинга. Самостоятельное выполнение прак- тических заданий.	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест, выпол- нение практи- ческих заданий, выпол- нение курсово- го проек- та	№ 1-4 осн 1,2 доп

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наимено- вание оце- ночного средства)	Рекомендуе- мая литера- тура (№)
		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 самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
	торах и других кабельных поме- щениях; на эста- кадах, в галереях и по стенам зда- ний. 3.3. Кабельные линии напряже- нием 110...220 кВ. Целесообраз- ность применения кабельных линий 110...220 кВ. Ка- бели низкого, среднего и высо- кого давления. Способы про- кладки кабелей 110...220 кВ на территории пред- приятия и в усло- виях городской застройки. 3.4. Токопроводы напряжением 6...35 кВ. Пре- имущества токо-							Самостоятельное выполнение разде- лов курсового про- екта			

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наимено- вание оце- ночного средства)	Рекомендуе- мая литера- тура (№)
		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 самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
	проводов перед кабельными ли- ниями. Жесткие токопроводы. Комплектные то- копроводы. Гиб- кие токопроводы.										
Раздел 4 Оптимизация структуры электрических сетей города	4.1. Выбор рацио- нальных напря- жений питающей и распределительной сети. Выбор рационального напряжения питающей и распределительной сети аналитическими методами. 4.2. Рациональный выбор силовых трансформаторов. Выбор числа и номинальной мощности силовых трансформаторов ГПП и ТП с уче-	3	--	2		Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме. Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях. Выполнение разделов курсового проекта с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии.	36	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. Самостоятельное выполнение практических заданий. Самостоятельное выполнение разде-	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест, выполнение практических заданий, выполнение курсового проекта	№ 1-4 осн 1,2 доп

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наимено- вание оце- ночного средства)	Рекомендуе- мая литера- тура (№)
		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 самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
	том характери- стик нагрузок и эксплуатацион- ных особенностей трансформаторов. 4.3. Оптимальное размещение ис- точников пита- ния. Картограмма нагрузок. Центр электрических нагрузок. Опре- деление зоны рас- сеяния электриче- ских нагрузок. 4.4. Оптимизация параметров линий распределитель- ных сетей 0,4-10 кВ. Методы сни- жения потерь электроэнергии в распределитель- ных сетях.							лов курсового про- екта			
Раздел 5 Схемы элек- трических го-	5.1. Категории электроприемни- ков, надежность	2	---	2		Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподава-	30	Самостоятельное изучение материа- лов электронного	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо	Тест, выпол- нение	№ 1-4 осн 1,2 доп

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наимено- вание оце- ночного средства)	Рекомендуе- мая литера- тура (№)
		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 самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
родских сетей	электроснабжения электроприемни- ков города. 5.2. Схемы элек- трических сетей 35 кВ и выше. 5.3. Схемы рас- пределительных сетей 0,38 кВ – 20 кВ.					теля на форуме. Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях. Выполнение разделов курсового проекта с кон- сультацией преподавателя на форуме и через ком- ментарии.		учебника с разделе- нием на лекции и с тестами для само- контроля по каждой лекции, анализ по- ведения обучаю- щихся при помощи LRS-системы и Experience API, ана- лиз текущей успева- емости при помощи БРС-рейтинга. Самостоятельное выполнение прак- тических заданий. Самостоятельное выполнение разде- лов курсового про- екта	планшет либо смартфон	практи- ческих заданий, выпол- нение курсово- го проек- та	
Раздел 6 Электрические расчеты систем электроснаб- жения город- ских сетей	6.1. Выбор сече- ния проводов и кабеля. 6.2. Уровни и ре- гулирование напряжения. Компенсация ре- активной мощно-	2	---	2		Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподава- теля на форуме. Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в	20	Самостоятельное изучение материа- лов электронного учебника с разделе- нием на лекции и с тестами для само- контроля по каждой лекции, анализ по-	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест, выпол- нение практи- ческих заданий, выпол- нение	№ 1-4 осн 1,2 доп

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наимено- вание оце- ночного средства)	Рекомендуе- мая литера- тура (№)
		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 самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
	сти в городских сетях.					заданиях. Выполнение разделов курсового проекта с кон- сультацией преподавателя на форуме и через ком- ментарии.		ведения обучаю- щихся при помощи LRS-системы и Experience API, ана- лиз текущей успева- емости при помощи БРС-рейтинга. Самостоятельное выполнение прак- тических заданий. Самостоятельное выполнение разде- лов курсового про- екта		курсово- го проек- та	
Раздел 7 Конструктив- ное выполне- ние элементов городских се- тей	7.1. Сети напря- жением 0,38 - 20 кВ и выше 35 кВ. 7.2. Защита, авто- матика и телеме- ханика городских электрических сетей. 7.3. Устройства защитного от- ключения. Об- ласть применения устройств защит-	1	---	---		Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподава- теля на форуме. Выполнение разделов курсового проекта с кон- сультацией преподавателя на форуме и через ком- ментарии.	24	Самостоятельное изучение материа- лов электронного учебника с разделе- нием на лекции и с тестами для само- контроля по каждой лекции, анализ по- ведения обучаю- щихся при помощи LRS-системы и Experience API, ана- лиз текущей успева-	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест, выпол- нение курсово- го проек- та	№ 1-4 осн 1,2 доп

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наимено- вание оце- ночного средства)	Рекомендуе- мая литера- тура (№)	
		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 самостоятельной работы
		лекций	лабораторных	практических							
	ного отключения.							емости при помощи БРС-рейтинга. Самостоятельное выполнение разде- лов курсового про- екта			
							9	Самостоятельное тестирование по банку тестовых за- даний, анализ пове- дения тестирую- щихся при помощи LRS-системы и Experience API, кон- троль смены IP- адресов, удаленная аутентификация при помощи распозна- вания лиц, анализ текущей успеваемо- сти при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Итоговое тестиро- вание	
Итого:		16		12				224			
		252									

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Ответы на вопросы электронного учебника.	Допускаются все студенты	Максимальное количество баллов - 1, баллы начисляются пропорционально правильным ответам.
Задания, проверяемые автоматически.	Допускаются все студенты	Правильное решение задания - 1 балл; неправильное – 0 баллов.
Промежуточный тест	Допускаются все студенты	Максимальное количество баллов - 1, баллы начисляются пропорционально правильным ответам. Ограничение на количество попыток: 10
Итоговый тест	Допускаются все студенты	Максимальное количество баллов - 40, баллы начисляются пропорционально правильным ответам. Ограничение на количество попыток: 2 Ограничение по времени: 1 ч. 30 мин.

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Экзамен (по накопительному рейтингу).	Допускаются все студенты	«отлично»	80 – 100 баллов. Сумма баллов по всем учебным мероприятиям, предусмотренным в курсе.
		«хорошо»	60 – 80 баллов. Сумма баллов по всем учебным мероприятиям, предусмотренным в курсе.
		«удовлетворительно»	40 – 60 баллов. Сумма баллов по всем учебным мероприятиям, предусмотренным в курсе.
		«неудовлетворительно»	0 – 40 баллов. Сумма баллов по всем учебным мероприятиям, предусмотренным в курсе.

6. 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.)

№ п/п	Темы
Курсовой проект	
1	Проектирование электроснабжения города
2	Проектирование электроснабжения района города
3	Проектирование электроснабжения части района города
4	Проектирование электроснабжения села или коттеджного поселка

8. Вопросы к экзамену

№ п/п	Вопросы
1	Электроснабжающая сеть города
2	Схемы питающих электрических сетей города 10(6) кВ
3	Схемы распределительных электрических сетей города 10(6) кВ
4	Схемы электрических сетей города на 0,38 кВ
5	Системы заземления электрических сетей 0,38 кВ
6	Графики электрических нагрузок городских потребителей и их характеристики
7	Факторы, влияющие на режимы электропотребления
8	Цели управления электропотреблением
9	Аварийные ограничения электропотребления
10	Системы электроснабжения организаций и учреждений, принципы их формирования и задачи проектирования
11	Характеристика и планировка организаций и учреждений
12	Выбор сечения проводов и кабелей
13	Защита, автоматика и телемеханика городских электрических сетей
14	Устройства защитного отключения. Область применения устройств защитного отключения
15	Конструктивное выполнение сетей организаций и учреждений
16	Индивидуальные графики нагрузок городских потребителей и их характеристики
17	Групповые графики нагрузок и их характеристики

№ п/п	Вопросы
18	Основные физические величины, применяемые при расчете электрических нагрузок
19	Расчет нагрузок жилых зданий
20	Расчет нагрузок организаций и учреждений
21	Расчет нагрузок от вспомогательных силовых электроприемников
22	Основные методы расчета электрических нагрузок. Метод упорядоченных диаграмм
23	Основные причины расхождения между расчетными и фактическими нагрузками
24	Определение средних нагрузок
25	Определение расходов электроэнергии
26	Расчет потерь мощности и электроэнергии в различных элементах систем электро-снабжения
27	Основные характеристики случайных графиков нагрузки
28	Коммутационно-защитные аппараты до 1000 В
29	Особенности расчета токов к.з. в сетях до и выше 1000 В
30	Автоматические выключатели (назначение, конструкция, выбор)
31	Распределение электрической энергии при напряжении выше 1000 В. Требования к сетям.
32	Электроснабжение от собственной электростанции. Электроснабжение от энергосистемы. Электроснабжение от энергосистемы и собственной электростанции.
33	Радиальные схемы сетей выше 1000 В
34	Магистральные схемы сетей выше 1000 В
35	Схемы с несколькими сквозными магистральями сетей выше 1000 В
36	Выбор числа, мощности и места расположения цеховых ТП
37	Выбор типов и исполнений трансформаторов цеховых ТП. Компонировка цеховых ТП
38	Исполнение сетей до 1000 В комплектными шинопроводами
39	Расчет компенсации реактивной мощности
40	Прокладка кабелей напряжением 6 - 35 кВ в кабельных каналах
41	Воздушные линии
42	Кабельные линии напряжением 6 - 35 кВ
43	Прокладка кабелей напряжением 6 - 35 кВ в земле
44	Прокладка кабелей напряжением 6 - 35 кВ в блоках
45	Прокладка кабелей напряжением 6 - 35 кВ в туннелях
46	Прокладка кабелей напряжением 6 - 35 кВ на эстакадах
47	Кабельные линии 110 - 220 кВ
48	Вспомогательные методы расчета электрических нагрузок
49	Классификация помещений и наружных установок по окружающей среде
50	Источники реактивной мощности в сетях организаций и учреждений
51	Расчет компенсации РМ в электрических сетях организаций и учреждений
52	Прокладка кабелей напряжением 6 - 35 кВ в галереях и по стенам зданий
53	Прокладка кабелей напряжением 6 - 35 кВ в коллекторах и других кабельных помещениях
54	Электроснабжение от энергосистемы
55	Электроснабжение от энергосистемы и собственной электростанции
56	Коммутационно-защитные аппараты до 1000 В
57	Особенности расчета токов к.з. в сетях до и выше 1000 В
58	Автоматические выключатели (назначение, конструкция, выбор)
59	Распределение электрической энергии при напряжении выше 1000 В. Требования к сетям
60	Заземление электроустановок ниже 1000 В

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 Основные положения в определении электрических нагрузок городов	ПК-1, 3, 4	Тест, выполнение практических заданий, выполнение курсового проекта
2	Раздел 2 Распределение электрической энергии при напряжении выше 1000 В	ПК-1, 3, 4	Тест, выполнение практических заданий, выполнение курсового проекта
3	Раздел 3 Конструктивное выполнение сетей напряжением выше 1000 В	ПК-1, 3, 4	Тест, выполнение практических заданий, выполнение курсового проекта
4	Раздел 4 Оптимизация структуры электрических сетей города	ПК-1, 3, 4	Тест, выполнение практических заданий, выполнение курсового проекта
5	Раздел 5 Схемы электрических городских сетей	ПК-1, 3, 4	Тест, выполнение практических заданий, выполнение курсового проекта
6	Раздел 6 Электрические расчеты систем электроснабжения городских сетей	ПК-1, 3, 4	Тест, выполнение практических заданий, выполнение курсового проекта
7	Раздел 7 Конструктивное выполнение элементов городских сетей	ПК-1, 3, 4	Тест, выполнение курсового проекта

9.2. 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

9.2.1. Практические задачи

Задача 1. На подстанции установлены 2 трансформатора ТМ-630/10/0,4;
 $\kappa_3 = 0,7$ с паспортными данными:

$$\Delta P_{xx} = 1,55 \text{ кВт}, \Delta P_{\kappa_3} = 8 \text{ кВт}, I_{xx} = 1 \%, U_{\kappa_3} = 5,5 \%.$$

Определить потери в трансформаторах, если заранее определена реактивная мощность холостого хода одного трансформатора: $\Delta Q_{xx1} = 6,3 \text{ квар}$, и реактивная мощность КЗ, потребляемая трансформатором при номинальной загрузке: $\Delta Q_{\kappa_31} = 34,6 \text{ квар}$.

Задача 2. Рассчитать токи электроприемников и выбрать плавкие предохранители в распределительном шкафу, схема которых приведена на рис.

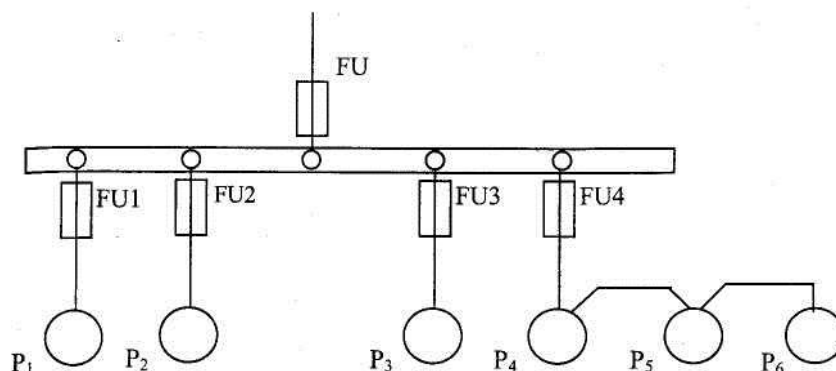


Рисунок - Схема распределительной сети

Таблица - Исходные данные

№ вар.	P1, кВт	P2, кВт	P3, кВт	P4, кВт	P5, кВт	P6, кВт	$\cos \varphi$ 1	$\cos \varphi$ 2	$\cos \varphi$ 3	$\cos \varphi$ 4	$\cos \varphi$ 5	$\cos \varphi$ 6	K _c
1, 16	19,6	17,3	3,7	4,3	11,0	9,3	0,7	0,6	0,6	0,6	0,8	0,8	0,8
2, 17	18,1	14,0	7,3	2,5	16,0	21,0	0,8	0,7	0,7	0,6	0,8	0,7	0,8
3, 18	13,0	19,3	9,2	4,3	7,8	5,9	0,6	0,8	0,7	0,8	0,8	0,7	0,85
4, 19	7,3	14,2	7,0	2,1	23,2	4,5	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	0,9	0,85
5, 20	9,2	7,3	1,1	0,75	14,5	28,0	0,8	0,6	0,6	0,6	0,8	0,7	0,85
6, 21	4,0	13,5	7,2	3,0	9,8	19,3	0,7	0,7	0,6	0,6	0,8	0,8	0,8
7, 22	17,5	9,2	3,0	2,2	7,3	8,4	0,6	0,6	0,7	0,6	0,8	0,7	0,8
8, 23	3,5	7,1	5,3	2,3	6,1	19,5	0,8	0,7	0,8	0,7	0,6	0,6	0,8
9, 24	8,4	21,3	7,5	4,0	14,6	3,4	0,7	0,6	0,8	0,8	0,6	0,7	0,8
10, 25	11,6	25,3	3,6	0,75	9,3	2,2	0,8	0,7	0,7	0,8	0,6	0,6	0,85
11, 26	10,3	16,1	7,4	3,1	4,9	9,5	0,7	0,7	0,8	0,6	0,6	0,8	0,85
12, 27	17,1	6,3	0,75	0,75	5,7	20,4	0,8	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,85
13, 28	4,0	9,3	2,8	1,7	17,1	14,0	0,7	0,8	0,6	0,7	0,8	0,6	0,8
14, 29	12,8	7,3	4,1	0,8	19,3	6,5	0,8	0,6	0,6	0,6	0,8	0,8	0,8
15, 30	11,5	14,5	10,0	4,1	7,5	2,8	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8

Задача 3. Рассчитать токи электроприемников и выбрать автоматические выключатели в распределительном шкафу серии ПР8501 (см. рис.).

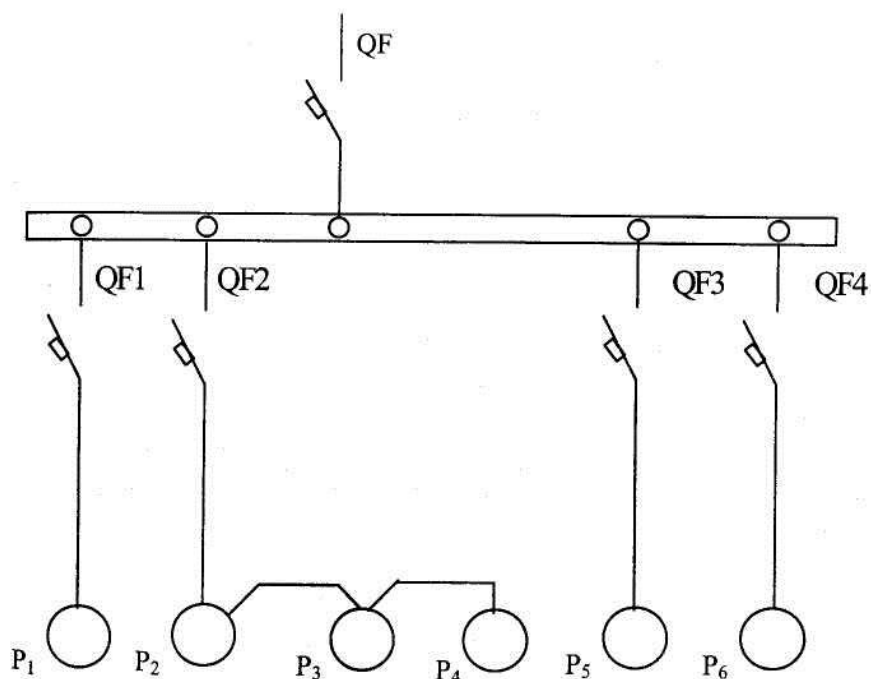


Рисунок - Схема распределительной сети

Таблица - Исходные данные

№ вар.	P1, кВт	P2, кВт	P3, кВт	P4, кВт	P5, кВт	P6, кВт	cos φ 1	cos φ 2	cos φ 3	cos φ 4	cos φ 5	cos φ 6	K _c
1, 16	16,1	14,3	7,3	2,2	21,3	9,2	0,8	0,8	0,6	0,6	0,6	0,8	0,85
2, 17	3,8	14,0	2,7	4,0	18,5	3,0	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8	0,8	0,8
3, 18	12,5	10,3	7,5	10	5,2	4,0	0,6	0,8	0,8	0,8	0,8	0,6	0,85
4, 19	1,9	7,3	0,73	0,73	19,3	22	0,8	0,6	0,6	0,7	0,8	0,6	0,8
5, 20	19,0	7,5	4,0	2,2	13,0	5,5	0,7	0,6	0,7	0,8	0,8	0,7	0,85
6, 21	4,2	23,1	2,0	2,0	4,9	9,1	0,8	0,6	0,6	0,6	0,8	0,7	0,85
7, 22	13,3	12,0	2,2	1,1	4,9	8,5	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8	0,6	0,8
8, 23	10,0	7,8	2,7	0,75	3,8	2,2	0,8	0,6	0,6	0,6	0,8	0,8	0,8
9, 24	23,0	3,0	8,3	0,3	4,8	11,0	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8
10, 25	9,3	10,0	3,2	0,75	5,5	18,5	0,6	0,7	0,8	0,8	0,7	0,6	0,8
11, 26	7,3	13,5	7,5	3,0	13,0	2,2	0,8	0,7	0,7	0,8	0,6	0,8	0,85
12, 27	14,5	7,5	3,0	0,75	3,5	18,3	0,7	0,6	0,6	0,6	0,8	0,7	0,85
13, 28	10,2	8,5	4,0	0,9	18,0	3,7	0,7	0,6	0,7	0,8	0,8	0,7	0,85
14, 29	8,4	12,6	7,7	3,0	18,5	7,3	0,7	0,8	0,7	0,9	0,8	0,6	0,8
15, 30	15,8	11,0	4,8	2,2	3,9	19,6	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6	0,8	0,85

Критерии оценки:

- оценка «Зачтено» выставляется студенту, если студент решил практическую задачу;
- оценка «Не зачтено» - если студент не решил практическую задачу.

9.2.2 Примеры тестовых заданий

1. По какой формуле определяется номинальный ток плавкой вставки предохранителя для двигателя с легкими условиями пуска?

○ $I_{\text{ном.плл}} \geq I_{\text{ном}}$;

- $I_{\text{ном.плл}} \geq K \cdot I_{\text{ном}};$
- $I_{\text{ном.плл}} \geq I_{\text{ном}} / 2,5;$
- $I_{\text{ном.плл}} \geq I_{\text{ном}} / 1,6...2.$

2. Выделите особенности методики расчётов токов короткого замыкания в электрических сетях промышленных предприятий до 1000 В:

- резко снижается величина тока короткого замыкания по длине питающей линии, что позволяет отключить близкие короткие замыкания с малой выдержкой времени;
- изменяется степень влияния малых активных и индуктивных сопротивлений короткозамкнутой цепи на величину токов короткого замыкания;
- остается неизменным напряжение на выводах питающего трансформатора в силу того, что питающая сеть до вводов трансформатора представляется источником неограниченной мощности.

3. Укажите функциональное назначение автоматического выключателя (автомата).

- Защитный аппарат в сетях до 1000 В.
- Коммутационный аппарат в сетях до 1000 В.
- Защитно-коммутационный аппарат в сетях до 1000 В.
- Защитно-коммутационный аппарат в сетях выше 1000 В.
- Защитный аппарат в сетях выше 1000 В.
- Коммутационный аппарат в сетях выше 1000 В.

4. Укажите функциональное назначение рубильника.

- Защитный аппарат в сетях до 1000 В.
- Коммутационный аппарат в сетях до 1000 В.
- Защитно-коммутационный аппарат в сетях до 1000 В.
- Защитно-коммутационный аппарат в сетях выше 1000 В.
- Защитный аппарат в сетях выше 1000 В.
- Коммутационный аппарат в сетях выше 1000 В.

5. В чем состоит функциональное назначение предохранителя?

- Защитно-коммутационный аппарат
- Коммутационный аппарат
- Защитный аппарат

6. Чем ограничивается максимальный перегрев кабеля?

- Температурой окружающей среды
- Уровнем изоляции проводника
- Условиями эксплуатации проводника

7. Что такое длительно допустимая нагрузка кабеля?

- Величина нагрузки, при которой температура перегрева проводника равна максимально допустимому кратковременному перегреву при коротких замыканиях v_{max}
- Величина нагрузки, при которой температура перегрева изоляции равна допустимому перегреву при перегрузках

- Величина нагрузки, при которой установившаяся температура перегрева равна длительно допустимой, срок службы изоляции равен нормативному

8. Перечислите низковольтные электрические аппараты

- Автоматический выключатель
- Маломасляный выключатель
- Разъединитель
- Разрядник

9. Основные элементы автоматических выключателей

- контактная система; дугогасительная система; расцепитель; механизм управления; механизм свободного расцепления
- контактная система; расцепитель; механизм управления
- расцепитель; механизм управления; механизм свободного расцепления; механизм измерения
- контактная система ; механизм измерения; расцепитель; механизм управления; механизм свободного расцепления; механизм сигнализации

10. Основной элемент плавкого предохранителя

- контакторная система
- камера гашения дуги
- плавкая вставка
- механизм управления

11. Коммутационные аппараты это устройства

- включения и выключения эл.цепей
- включения эл цепей
- выключения эл цепей

12. Дайте расшифровку условного обозначения выключателя серии ВМПЭ

- выключатель, маломасляный, подвесное исполнение полюсов, электромагнитный привод
- выключатель, мощный, подвесное исполнение полюсов, электромагнитный привод
- выключатель, мощный, подвесное исполнение полюсов, электрический
- выключатель, маломасляный, постоянный, электромагнитный привод

13. Дайте расшифровку условного обозначения выключателя серии ВБНТ

- выключатель, вакуумный, наружной установки, со встроенными трансформаторами тока
- выключатель, водный, наружной установки, со встроенными трансформаторами тока
- выключатель, вакуумный, напряжения, со встроенными трансформаторами тока
- выключатель, вакуумный, напряжения, точный

14. Основные элементы автоматических выключателей

- контактная система; дугогасительная система; расцепитель; механизм управления; механизм свободного расцепления

- контактная система; расцепитель; механизм управления;
- расцепитель; механизм управления; механизм свободного расцепления; механизм измерения
- контактная система ; механизм измерения; расцепитель; механизм управления; механизм свободного расцепления; механизм сигнализации

15. Выключатели в зависимости от применяемых в них дугогасительной и изолирующей сред подразделяются на:

- масляные, воздушные, элегазовые, вакуумные, выключатели с магнитным гашением дуги
- масляные, водные, элегазовые, вакуумные, выключатели с магнитным гашением дуги
- масляные, воздушные, элегазовые, вакуумные, выключатели с порошковым гашением дуги
- масляные, воздушные, элегазовые, электрические, выключатели с магнитным гашением дуги

16. По каким критериям выбирают выключатели

- по номинальному напряжению – $U_{уст} \leq U_{ном}$
- по номинальному напряжению – $U_{уст} \leq U_{ном}$, по номинальному току – $I_{раб.утж} \leq I_{ном}$, по отключающей способности
- по номинальному току – $I_{раб.утж} \leq I_{ном}$
- по току КЗ

17. Трансформаторы напряжения для питания электроизмерительных приборов выбираются:

- по напряжению установки – $U_{уст} \leq U_{ном}$;
- по конструкции и схеме соединения обмоток, по классу точности;
- по напряжению установки – $U_{уст} \leq U_{ном}$; по конструкции и схеме соединения обмоток; по классу точности; по вторичной нагрузке – $S_{2\Sigma} \leq S_{2ном}$
- по напряжению установки – $U_{уст} \leq U_{ном}$; по конструкции и схеме соединения обмоток; по классу точности

18. расчет сечения по экономической плотности тока производится по формуле :

○
$$S_{\text{э}} = \frac{I_{\text{норм}}}{j_{\text{э}}}$$

○
$$S_{\text{э}} = \frac{1}{j_{\text{э}}}$$

○
$$S_{\text{э}} = \frac{I_{\text{кз}}}{j_{\text{э}}}$$

○
$$S_{\text{э}} = \frac{I_{\text{норм}}}{I_{\text{кз}}}$$

19. Основным элементом плавкого предохранителя

- контакторная система

- камера гашения дуги
- плавкая вставка
- механизм управления

20. Назначение разъединителя:

- включения и отключения тока в нормальном и аварийном режимах.
- создание видимого разрыва цепи
- при внутренних повреждениях силовых трансформаторов быстро создавать мощные искусственные КЗ на питающих линиях
- быстрое автоматическое отключение поврежденного участка электрической сети в бес-токовый период.

21. Расчет токов короткого замыкания необходим для...

- Проверки выбранного электрооборудования
- Выбора уставок релейной защиты
- Верны оба варианта
- Правильного ответа нет

22. Для выбора и проверки электрооборудования по условиям короткого замыкания необходимо рассчитать...

- Начальное значение периодической составляющей тока короткого замыкания
- Аперiodическую составляющую тока короткого замыкания
- Ударный ток короткого замыкания
- Верны все ответы

23. Короткое замыкание это -

- Замыкание, при котором токи в ветвях электроустановки, примыкающей к месту его возникновения, резко возрастают, превышая наибольший допустимый ток продолжительного режима
- Наибольшее возможное мгновенное значение тока короткого замыкания
- Условная величина, равная увеличенному в n раз произведению тока трехфазного короткого в начальный момент времени на номинальное напряжение соответствующей сети
- Все ответы не верны

24. При расчетах токов короткого замыкания в сетях напряжением до 1 кВ необходимо учитывать...

- Индуктивные сопротивления всех элементов в короткозамкнутой цепи
- Активные сопротивления всех элементов короткозамкнутой цепи
- Активные сопротивления различных контактов и контактных соединений
- Все ответы верны

25. В каких единицах выполняется расчет токов короткого замыкания в трехфазных сетях переменного тока напряжением до 1 кВ...

- В именованных единицах
- В относительных единицах
- В условных единицах
- В мегавольтамперах (МВА)

26. Что следует учитывать при определении минимальных значений токов короткого замыкания, необходимых для расчета параметров защит...

- Влияние на ток короткого замыкания электрической дуги
- Увеличение активного сопротивления проводников при протекании тока короткого замыкания
- Верны оба варианта
- Все ответы не верны

27. Оказывает ли влияние схема соединения обмоток силового трансформатора на выбор расчетного вида короткого замыкания?

- Да
- Нет
- Может быть
- Верных ответов нет

28. Чем определяется продолжительность короткого замыкания при проверке термической стойкости кабелей?

- Полным временем отключения короткого замыкания основной защитой
- Полным временем отключения короткого замыкания дополнительной защитой
- Сопротивлением кабеля
- Коэффициентом температурного расширения материала кабеля

29. Расчетная продолжительность короткого замыкания при проверке кабелей на невозгораемость определяется?

- Полным временем отключения короткого замыкания резервной защитой
- Полным временем отключения короткого замыкания основной защитой
- Временем реагирования дежурного персонала на короткое замыкание
- Определить продолжительность короткого замыкания не возможно

30. Расчет ударного тока короткого замыкания в электроустановках ниже 1000 В при питании от энергосистемы выполняется по формуле...

- $i_{уд} = \sqrt{3} \cdot I_{по} \cdot k_{уд}$
- $i_{уд} = \sqrt{2} \cdot I_{по} \cdot k_{уд}$
- $i_{уд} = \sqrt{2} \cdot I_{по} \cdot k_{уд} \cdot \cos\varphi$
- $i_{уд} = \sqrt{2} \cdot I_{по} \cdot k_{уд} \cdot \sin\varphi$

Критерии оценки:

Правильный ответ на один вопрос оценивается в один балл. Количество баллов суммируется. При прохождении итогового тестирования студент может набрать 40 баллов.

9.2.3. Перечень основных разделов курсового проекта

1. Введение.
2. Краткая характеристика объекта проектирования.
3. Определение ожидаемых электрических нагрузок по жилым домам и объектам инфраструктуры города.
4. Выбор и обоснование места сооружения городских комплектных трансформаторных подстанций (КТП), распределительных пунктов и ГПП. Выбор числа и мощности трансформаторов КТП и ГПП с учетом компенсации реактивной мощности.
5. Выбор и обоснование схемы электроснабжения города.
6. Расчет токов короткого замыкания.
7. Выбор проводников и электрооборудования КТП и ГПП.
8. Релейная защита, автоматика и учет электроэнергии.
9. Заключение.
10. Список использованной литературы.

Критерии оценки:

- оценка «Зачтено» ставится, если студент решил в срок соответствующий раздел курсового проекта;
- оценка «Не зачтено» - если студент не решил в срок данный раздел.

10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)

При изучении дисциплины используются следующие образовательные технологии:

1. Дистанционные формы обучения на базе электронной обучающей среды (ЭОС), видеолекции, сетевые практикумы, рубежные и итоговое тестирования, контрольные работы.

2. Интерактивные технологии – способы активизации деятельности в процессе взаимодействия (проведение сетевых вебинаров).

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

11.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум и др.)	Количество в библиотеке
1	Вахнина В. В. Системы электроснабжения [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / В. В. Вахнина, А. Н. Черненко ; ТГУ ; Ин-т энергетики и электротехники ; каф. "Электроснабжение и электротехника". - Тольятти : ТГУ, 2015. - 46 с. : ил. - Библиогр.: с. 35. - Прил.: с. 36-46. - ISBN 978-5-8259-0915-8	Учебно-методическое пособие	Репозиторий ТГУ
2	Ополева Г. Н. Электроснабжение промышленных предприятий и городов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. Н. Ополева. - Москва : Форум : ИНФРА-М, 2016. - 416 с. - ISBN 978-5-8199-0653-8.	Учебное пособие	ЭБС «ZNANIUM.COM»
3	Вахнина В. В. Проектирование систем электроснабжения [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / В. В. Вахнина, А. Н. Черненко ; ТГУ ; Ин-т энергетики и электротехники ; каф. "Электроснабжение и электротехника". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2016. - 78 с. : ил. - Библиогр.: с. 76-78. - ISBN 978-5-8259-0929-5 ; 1-00.	Учебно-методическое пособие	Репозиторий ТГУ
4	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, 2017. - 415 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-91134-888-5.	Учебник	ЭБС «ZNANIUM.COM»

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

_____ А.М.Асаева
(подпись) (И.О. Фамилия)

«__» _____ 20__ г.

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

- фонд научной библиотеки ТГУ:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
1	Коробов Г. В. Электроснабжение [Электронный ресурс] : Курсовое проектирование : учеб. пособие / Г. В. Коробов, В. В. Картавцев, Н. А. Черемисинова ; под общ. ред. Г. В. Коробова. - Изд. 3-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 192 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1164-1.	Учебное пособие	ЭБС «Лань»
2	Стрельников Н. А. Электроснабжение промышленных предприятий [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. А. Стрельников. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - 100 с. - ISBN 978-5-7782-2193-2	Учебное пособие	ЭБС «IPRbooks»

11.3. 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.

11.4. Перечень программного обеспечения

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

11.5. 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	Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория	Экран телевизионный, ширма, проектор на штативе, стол преподавательский, стул преподавательский, Транспарант-перетяжка, системный блок	445020, Самарская обл., г. Тольятти, ул. Белорусская, 16 В, позиция по ТП № 23, 8 этаж (УЛК-807)	17,1	1

№ п/п	Наименование оборудо- ванных учебных кабин- тов, лабораторий, мастер- ских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, ма- стерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	для проведения групповых и индивидуальных кон- сультаций Учебная аудито- рия для проведения заня- тий текущего контроля и промежуточной аттеста- ции.				
2	Аудитория вебконферен- ций. Учебная аудитория для проведения занятий лекци- онного типа. Учебная ауди- тория для проведения заня- тий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых ра- бот). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных кон- сультаций Учебная аудито- рия для проведения заня- тий текущего контроля и промежуточной аттеста- ции.	Экран телевизионный, ширма, прожектор на штативе, стол преподава- тельский, стул препода- вательский, Транспарант- перетяжка, системный блок	445020, Самарская обл., г. Тольятти, ул. Белорусская, 16 В, позиция по ТП № 10, 8 этаж (УЛК-810)	17,9	1
3	Компьютерный класс. По- мещение для самостоя- тельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых ра- бот). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных кон- сультаций. Учебная ауди- тория для проведения заня- тий текущего контроля и промежуточной аттеста- ции.	Столы ученические, сту- лья 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