

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

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель ректора по развитию УП

Заведующий кафедрой

«Электроснабжение и электротехника»

_____ А.Н. Ярыгин

_____ В.В. Вахнина

« ____ » _____ 20__ г.

« ____ » _____ 20__ г.

Б1.В.ДВ.08.01

(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Системы электроснабжения промышленных предприятий

(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)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

«__» _____ 20__ г.

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.08.01 Системы электроснабжения промышленных предприятий
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

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

Задачи:

1. Обучить методике расчета электрических нагрузок и выбора электрооборудования.
2. Ознакомить студентов с основными положениями электроснабжения потребителей промышленных предприятий.
3. Ознакомить студентов со способами канализации электроэнергии на промышленном предприятии при напряжении выше 1000 В.

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 промышленных предприятий, 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	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

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

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Общие положения	Предмет и задачи курса. Нормативные документы и рекомендации.
Раздел 1 Определение электрических нагрузок промышленных предприятий	1.1. Краткая характеристика объекта проектирования. 1.2. Графики электрических нагрузок, расчет их основных показателей. Суточные и годовые графики нагрузок. 1.3. Основные и вспомогательные методы расчета электрических нагрузок. Определение электрических нагрузок в целом по промышленному предприятию. 1.4. Определение центра электрических нагрузок промышленного предприятия.
Раздел 2 Выбор и обоснование места сооружения цеховых трансформаторных подстанций, распределительных пунктов и ГПП	2.1. Выбор числа и мощности трансформаторов цеховых трансформаторных подстанций с учетом компенсации реактивной мощности и плотности распределения нагрузки, ГПП с учетом компенсации реактивной мощности
Раздел 3 Выбор и обоснование схемы электроснабжения промышленного предприятия	3.1. Схемы внутреннего электроснабжения промышленных предприятий 3.2. Схемы внешнего электроснабжения промышленных предприятий 3.3. Определение рационального напряжения питания промышленного предприятия
Раздел 4 Расчет токов короткого замыкания схемы электроснабжения предприятия	4.1. Особенности расчета токов короткого замыкания при номинальном напряжении ниже 1000 В 4.2. Расчет токов короткого замыкания при номинальном напряжении выше 1000 В
Раздел 5 Выбор электрических аппаратов и проводников	5.1. Выбор электрооборудования схем внешнего электроснабжения промышленного предприятия 5.2. Выбор электрооборудования схем внутреннего электроснабжения промышленного предприятия

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 промышленных предприятий

(наименование дисциплины (учебного курса))

Курс изучения: 5

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы лабораторных	Формы текущего контроля (наимено- вание оце- ночного средства) всего практиче- ских	Рекоменду- емая лите- ратура (№) в т.ч. в интер- активной форме	
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерак- тивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах				формы организации самостоятельной работы лекций
		лекций	лаборатор- ных	практиче- ских							
Общие положения	Предмет и задачи курса. Нормативные документы и рекомендации.	1	--	---		Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподава- теля на форуме.	12	Самостоятельное изучение материа- лов электронного учебника с разделе- нием на лекции и с тестами для само- контроля по каждой лекции, анализ по- ведения обучающих- ся при помощи LRS-системы и Experience API, ана- лиз текущей успева- емости при помощи БРС-рейтинга.	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	---	№ 1-4 осн 1,2 доп
Раздел 1 Определение электрических нагрузок промышленны х предприятий	1.1. Краткая характеристика объекта проектирования. 1.2. Графики электрических нагрузок, расчет их основных показателей. Суточные и годовые графики	2	--	3		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-	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	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест, вы- полнение практи- ческих заданий, выполне- ние кур- сового проекта	№ 1-4 осн 1,2 доп

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы лабораторных	Формы текущего контроля (наимено- вание оце- ночного средства) всего практиче- ских	Рекоменду- емая лите- ратура (№) в т.ч. в интер- активной форме
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерак- тивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы лекций			
		лекций	лаборатор- ных	практиче- ских							
	нагрузок. 1.3. Основные и вспомогательные методы расчета электрических нагрузок. Определение электрических нагрузок в целом по пром. предприятию. 1.4. Определение центра электрических нагрузок промышленного предприятия.					сультацией преподавателя на форуме и через ком- ментарии.		Experience API, ана- лиз текущей успева- емости при помощи БРС-рейтинга. Самостоятельное выполнение прак- тических заданий. Самостоятельное выполнение разде- лов курсового про- екта			
Раздел 2 Выбор и обоснование места сооружения цеховых трансформатор- ных подстанций, распределител- ьных пунктов и ГПП	2.1. Выбор числа и мощности трансформаторов цеховых трансформаторны х подстанций с учетом компенсации реактивной мощности и плотности распределения нагрузки, ГПП с	4	--	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-	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-	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест, вы- полнение практи- ческих заданий, выполне- ние кур- сового проекта	№ 1-4 осн 1,2 доп

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы лабораторных	Формы текущего контроля (наимено- вание оце- ночного средства) всего практиче- ских	Рекоменду- емая лите- ратура (№) в т.ч. в интер- активной форме
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерак- тивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы лекций			
		лекций	лаборатор- ных	практиче- ских							
	учетом компенсации реактивной мощности					ментарии.		емости при помощи БРС-рейтинга. Самостоятельное выполнение прак- тических заданий. Самостоятельное выполнение разде- лов курсового про- екта			
Раздел 3 Выбор и обоснование схемы электроснабже- ния промышленног о предприятия	3.1. Схемы внутреннего электроснабжения промышленных предприятий 3.2. Схемы внешнего электроснабжения промышленных предприятий 3.3. Определение рационального напряжения питания промышленного предприятия	3	--	3		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. Самостоятельное выполнение разде- лов курсового про-	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест, вы- полнение практи- ческих заданий, выполне- ние кур- сового проекта	№ 1-4 осн 1,2 доп

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы лабораторных	Формы текущего контроля (наимено- вание оце- ночного средства) всего практиче- ских	Рекоменду- емая лите- ратура (№) в т.ч. в интер- активной форме
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерак- тивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы лекций			
		лекций	лаборатор- ных	практиче- ских							
								екта			
Раздел 4 Расчет токов короткого замыкания схемы электроснабже- ния предприятия	4.1. Особенности расчета токов короткого замыкания при номинальном напряжении ниже 1000 В 4.2. Расчет токов короткого замыкания при номинальном напряжении выше 1000 В	4	--	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.	46	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. Самостоятельное выполнение разде- лов курсового про- екта	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест, вы- полнение практи- ческих заданий, выполне- ние кур- сового проекта	№ 1-4 осн 1,2 доп
Раздел 5 Выбор электрических аппаратов и проводников	5.1. Выбор электрооборудова- ния схем внешнего электроснабжения промышленного предприятия	2	---	2		Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподава- теля на форуме. Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме	37	Самостоятельное изучение материа- лов электронного учебника с разделе- нием на лекции и с тестами для само- контроля по каждой	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест, вы- полнение курсового проекта	№ 1-4 (осн) № 1-2 (доп)

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы лабораторных	Формы текущего контроля (наимено- вание оце- ночного средства) всего практиче- ских	Рекоменду- емая лите- ратура (№) в т.ч. в интер- активной форме	
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерак- тивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах				формы организации самостоятельной работы лекций
		лекций	лаборатор- ных	практиче- ских							
	5.2. Выбор электрооборудова ния схем внутреннего электроснабжения промышленного предприятия					и через комментарии в заданиях. Выполнение разделов курсового проекта с кон- сультацией преподавателя на форуме и через ком- ментарии.		лекции, анализ по- ведения обучаю- щихся при помощи LRS-системы и Experience API, ана- лиз текущей успева- 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 системы электроснабжения ремонтно-механического завода
2	Проектирование системы электроснабжения автомобильного предприятия
3	Проектирование системы электроснабжения литейно-механического завода
4	Проектирование системы электроснабжения машиностроительного завода
5	Проектирование системы электроснабжения завода железобетонных изделий
6	Проектирование системы электроснабжения группы цехов приборостроительного завода
7	Проектирование системы электроснабжения термического производства металлургического предприятия
8	Проектирование системы электроснабжения корпуса по ремонту механического оборудования
9	Проектирование системы электроснабжения производства железобетонных конструкций
10	Проектирование системы электроснабжения механического завода

8. Вопросы к экзамену

№ п/п	Вопросы
1	Индивидуальные графики нагрузок и их характеристики
2	Групповые графики нагрузок и их характеристики
3	Основные физические величины, применяемые при расчете электрических нагрузок
4	Основные методы расчета электрических нагрузок предприятий. Метод упорядоченных диаграмм
5	Расчет нагрузок электросварочных установок
6	Основные причины расхождения между расчетными и фактическими нагрузками
7	Определение средних нагрузок
8	Определение расходов электроэнергии
9	Расчет потерь мощности и электроэнергии в различных элементах систем электроснабжения
10	Основные характеристики случайных графиков нагрузки
11	Коммутационно-защитные аппараты до 1000 В
12	Особенности расчета токов к.з. в сетях до и выше 1000 В
13	Автоматические выключатели (назначение, конструкция, выбор)
14	Распределение электрической энергии при напряжении выше 1000 В. Требования к сетям
15	Электроснабжение от собственной электростанции. Электроснабжение от энергосистемы. Электроснабжение от энергосистемы и собственной электростанции
16	Радиальные схемы сетей выше 1000 В
17	Магистральные схемы сетей выше 1000 В
18	Схемы с несколькими сквозными магистральями сетей выше 1000 В
19	Выбор числа, мощности и места расположения цеховых ТП
20	Выбор типов и исполнений трансформаторов цеховых ТП. Компоновка цеховых ТП
21	Исполнение цеховых сетей до 1000 В комплектными шинопроводами
22	Компенсация реактивной мощности в электрических сетях промышленных предприятий
23	Прокладка кабелей напряжением 6 - 35 кВ в кабельных каналах
24	Воздушные линии
25	Кабельные линии напряжением 6 - 35 кВ
26	Прокладка кабелей напряжением 6 - 35 кВ в земле
27	Прокладка кабелей напряжением 6 - 35 кВ в блоках
28	Прокладка кабелей напряжением 6 - 35 кВ в туннелях
29	Прокладка кабелей напряжением 6 - 35 кВ на эстакадах
30	Кабельные линии 110 - 220 кВ
31	Вспомогательные методы расчета электрических нагрузок
32	Классификация помещений и наружных установок по окружающей среде
33	Источники реактивной мощности в сетях промышленных предприятий
34	Расчет компенсации РМ в электрических сетях промышленных предприятий
35	Прокладка кабелей напряжением 6 - 35 кВ в галереях и по стенам зданий
36	Прокладка кабелей напряжением 6 - 35 кВ в коллекторах и других кабельных помещениях
37	Электроснабжение от энергосистемы
38	Электроснабжение от энергосистемы и собственной электростанции
39	Системы электроснабжения промышленных предприятий, принципы их формирования и задачи проектирования

№ п/п	Вопросы
40	Характеристика и планировка промышленных предприятий
41	Особенности построения систем электроснабжения предприятий
42	Система внешнего электроснабжения предприятия
43	Система внутреннего электроснабжения предприятия
44	Распределение электрической энергии при напряжении выше 1000 В
45	Распределение электрической энергии при напряжении ниже 1000 В
46	Радиальные схемы сетей напряжением выше 1000 В
47	Магистральные схемы сетей напряжением выше 1000 В
48	Схемы с несколькими сквозными магистральями сетей выше 1000 В
49	Воздушные линии электропередачи в системах электроснабжения
50	Конструктивное исполнение воздушных линий электропередачи
51	Кабельные линии напряжением 6 - 35 кВ
52	Кабельные линии 110 - 220 кВ
53	Токопроводы напряжением 6 - 35 кВ
54	Выбор рациональных напряжений питающей и распределительной сети предприятия
55	Рациональный выбор силовых трансформаторов ГПП
56	Выбор аппаратов по номинальным параметрам
57	Выбор высоковольтных выключателей (ячеек)
58	Выбор разъединителей, отделителей, короткозамыкателей
59	Выбор выключателей нагрузки и предохранителей
60	Выбор трансформаторов тока и трансформаторов напряжения

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 Определение электрических нагрузок промышленных предприятий	ПК-1, 3, 4	Тест, выполнение практических заданий, выполнение курсового проекта
2	Раздел 2 Выбор и обоснование места сооружения цеховых трансформаторных подстанций, распределительных пунктов и ГПП	ПК-1, 3, 4	Тест, выполнение практических заданий, выполнение курсового проекта
3	Раздел 3 Выбор и обоснование схемы электроснабжения промышленного предприятия	ПК-1, 3, 4	Тест, выполнение практических заданий, выполнение курсового проекта
4	Раздел 4 Расчет токов короткого замыкания схемы	ПК-1, 3, 4	Тест, выполнение практических заданий, выполнение курсового

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируе- мой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
	электроснабжения предприятия		проекта
5	Раздел 5 Выбор электрических аппаратов и проводников	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. Рассчитать по длительно допустимому току трехфазную кабельную линию, проложенную в земле в одной траншее с двумя другими кабелями для питания цеховой электроустановки. Расчетная мощность установки $P = 120$ кВт, напряжение $U = 380$ В, $\cos \varphi = 0,8$. Расстояние между кабелями (число кабелей 3) составляет 100 мм. Поправочный коэффициент на число работающих кабелей составляет 0,85.

Задача 2. Определить максимальную нагрузку группы 3-хфазных эл. приемников длительного режима работы по следующим данным:

- 2 эл. двиг. – 4 кВт; $k_u = 0,1$; $\tan \varphi = 1$;
 2 эл. двиг. – 3 кВт; $k_u = 0,15$; $\tan \varphi = 1,1$;
 2 эл. двиг. – 10 кВт; $k_u = 0,2$; $\tan \varphi = 0,8$.

Задача 3. Определить расчетные и средние нагрузки завода капронового волокна, состоящего из цехов (см. табл.) с соответствующими установленными мощностями P_y .

Таблица

Пример расчета нагрузок завода капронового волокна

Наименование цехов	Уст.мощн. P_y , кВт	$\cos \varphi / \tan \varphi$	K_u	K_c	Нагрузки			
					Средние		Расчетные	
					P_c	Q_c	P_p	Q_p
1.Химический цех	3100	0,80/	0,5	0,6				
2.Прядильный цех	1200	0,75/	0,6	0,65				
3.Крутильный цех	1500	0,75/	0,65	0,7				
4.Цех регене- рации отходов	2400	0,70/	0,55	0,65				

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. Основная особенность радиальной схемы СЭС в отличие от магистральной

- Выше уровень безопасности
- Выше степень надежности
- Более экономична
- Удобнее в эксплуатации

2. Нулевой рабочий проводник на электрической схеме должен иметь буквенное обозначение

- «N»
- «PEN»
- «M»
- «PE»

3. Шины переменного трехфазного тока должны быть обозначены

- шины фазы А- красным цветом; шины фазы В – зеленым; шины фазы С – желтым
- шины фазы А- желтым цветом; шины фазы В – красным; шины фазы С – зеленым
- шины фазы А- зеленым цветом; шины фазы В – желтым; шины фазы С – красным
- шины фазы А- желтым цветом; шины фазы В – зеленым; шины фазы С – красным

4. Какое напряжение наиболее часто применяется для распределения электрической энергии по предприятию?

- 380/220 В;
- 660/380 В;
- 6...10 кВ;
- 35...110 кВ;
- 440/220 В.

5. Какой способ прокладки кабельных сетей напряжением 6...10 кВ наиболее целесообразен при значительном количестве кабелей (50...60)?

- кабельный канал;
- по стенам зданий и сооружений;
- траншея;
- туннель.

6. Какое взрывоопасное помещение относится к категории В -Iб?

- горючие газы и пыль выделяются в нормальных условиях;
- взрывоопасные смеси возможны в результате аварий;
- горючие пары или газы выделяются при аварии, но имеют высокий нижний предел взрываемости и резкий запах;
- наружные установки, в которых взрывоопасные смеси образуются только в результате аварий;
- правильного ответа нет.

7. Какое помещение относится к классу П - II?

- помещения, где применяются или хранятся горючие жидкости с $T_{\text{воспл}} > 45^{\circ}\text{C}$

- помещения, где выделяются горючие пыли или волокна, переходящие во взвешенное состояние;
- все пожароопасные наружные установки, в которых применяются или хранятся горючие вещества;
- помещения для твердых или волокнистых веществ, не переходящих во взвешенное состояние.

8. Как влияет способ прокладки кабеля на его длительно допустимый ток?

- Для одинакового сечения кабеля его длительно допустимый ток будет больше при прокладке в воздухе
- Для одинакового сечения кабеля его длительно допустимый ток будет больше при прокладке в земле
- Для одинакового сечения кабеля его длительно допустимый ток будет всегда одинаков

9. Что такое электропроводка?

- Неизолированные (голые) проводники
- Шинопроводы
- Токопроводы
- Изолированные провода и кабели малого сечения
- Кабели большого сечения

10. Что такое шинопровод?

- Открытый токопровод напряжением 6-35 кВ с жесткой ошиновкой
- Гибкий токопровод напряжением 6-35 кВ
- Жесткий токопровод напряжением до 1 кВ заводского изготовления
- Кабель большого сечения

11. Какая изоляция жил силового кабеля типа АВВГ?

- Поливинилхлоридная
- Резиновая
- Бумажная
- Голый проводник

12. Какая изоляция жил провода типа АПВ?

- Найритовая
- Поливинилхлоридная
- Резиновая
- Бумажная
- Голый проводник

13. По каким схемам могут быть выполнены питающие и распределительные схемы промышленных предприятий? Выберите наиболее полный ответ.

- Радиальные, магистральные
- Кольцевые, магистральные
- Радиальные, кольцевые, смешанные
- Магистральные, смешанные, радиальные

14. Дополните. Основной тенденцией в проектировании электроснабжения является ... протяженности сетей низкого напряжения

- Сокращение
- Увеличение
- Преумножение
- Постоянство

15. Питающие сети напряжением до 1кВ прокладываются от

- Трансформаторов тока до потребителя
- Трансформаторной подстанции или вводного устройства до силовых пунктов
- Не прокладываются
- Подстанций до электростанций

16. К распределительным сетям присоединяются

- Ничего не присоединяется
- Электроприемники
- Трансреакторы
- Сети радиального распределения питания

17. Для питания чего наиболее часто используют радиальные схемы?

- Отдельных электроприемников большой мощности
- Электроприемников средней мощности
- Равномерно распределённых по цеху электроприемников
- Радиальных электроприемников

18. Какая схема предпочтительна для использования во взрывоопасных, пожароопасных и пыльных помещениях?

- Магистральная
- Смешанная
- Радиальная
- Радиальная и магистральная

19. Назовите достоинства радиальных схем

- Высокая надежность питания
- Возможность автоматизации переключений и защиты
- Все варианты неверны
- Все варианты верны

20. Для чего применяются магистральные схемы?

- Не применяются
- Для питания одного мощного электроприемника
- Для электроприемников, обслуживающих один агрегат и связанных единым технологическим процессом, когда прекращение питания любого из этих электроприемников вызовет необходимость прекращения работы всего технологического агрегата
- Для группы мощных электроприемников неравномерно распределённых по цеху

21. Смешанные схемы это схемы, сочетающие в себе элементы

- Радиальных и кольцевых схем
- Магистральных и кольцевых схем
- Радиальных и магистральных схем
- Радиальных, кольцевых и магистральных

22. С помощью чего производится питание электродвигателей передвижных цеховых подъемно - транспортных механизмов (кран, кран-балка, тельфер)

- С помощью неизолированных проводников троллеев
- С помощью сталеалюминиевых проводов
- С помощью кабеля АПвПГ
- С помощью магнитной связи по неизолированным проводникам

23. Конструктивно радиальные сети выполняются

- Изолированными проводами, приложенными открыто на изолирующих опорах по формам перекрытий, либо по колоннам высотой не менее 3,5м
- Изолированными проводами в металлических трубах, приложенных по стенам цеха или в полу
- Кабелем, приложенным открыто по стенам цеха или в полу
- Все ответы верны

24. Распределительные пункты (шкафы) устанавливаются в местах

- Удобных для обслуживания
- Возможно ближе к центру нагрузок присоединяемых электроприемников
- Оба варианта верны
- Оба варианта неверны

25. Чем могут быть выполнены магистральные шинопроводы?

- Магистральные шинопроводы типа ШМА
- Комплектными шинопроводами типа ШРА
- Кабелями и комплектными шинопроводами типа ШРА
- Магистральными шинопроводами типа ШМА и комплектными шинопроводами типа ШРА

26. С помощью чего производится присоединение электроприемников к шинопроводу?

- С помощью ответвлений, выполняемых кабелями или проводами
- С помощью сварки (приваривание изолированных проводов)
- Присоединение не выполняется
- С помощью изоляционных промежутков

27. Распределительные шинопроводы подключаются к магистральным с помощью ...

- Вводных коробок
- Входных зажимов
- Выводных коробок

- Выводных зажимов

28. Назовите основные элементы всех типов кабелей и проводов

- Токопроводящие жилы, изоляция, оболочка
- Токопроводящие жилы, изоляция, наружный покров
- Токопроводящие жилы, изоляция, экраны, оболочка, наружный покров
- Токопроводящие жилы, изоляция, экраны, оболочка, внутренний покров

29. Из каких материалов выполняются провода?

- Медь, цинк
- Алюминий, стронций
- Алюминий, свинец
- Медь, алюминий

30. Дайте определение. Кабель это

- Она или несколько изолированных жил, заключенных в металлическую или неметаллическую оболочку, поверх которой может иметься защитный покров
- Неизолированный алюминиевый проводник
- Проводник прямоугольной формы, проложенный в кабельном лотке
- Все варианты равновозможны

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 цеху и по предприятию.
4. Выбор и обоснование места сооружения цеховых трансформаторных подстанций, распределительных пунктов и ГПП. Выбор числа и мощности трансформаторов цеховых трансформаторных подстанций, ГПП с учетом компенсации реактивной мощности.
5. Выбор и обоснование схемы электроснабжения предприятия.
6. Расчет токов короткого замыкания.
7. Выбор электрооборудования схем внешнего и внутреннего электроснабжения предприятия.
8. Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения промышленного предприятия.
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

(подпись)

А.М.Асаева

(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 посо- бие, учебно- методическое пособие, прак- тикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
1	Коробов Г. В. Электроснабжение [Электронный ресурс] : Кур- совое проектирование : учеб. пособие / Г. В. Ко- робов, 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 кабинето- в, 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