

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.02.01
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Стандарты, методики и правила проведения энергоаудита предприятий

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

направленность (профиль)
Энергосбережение и энергоаудит

Форма обучения: очная

Год набора: 2019

Общая трудоемкость: 7 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	8	Итого
Форма контроля	экзамен, КП	
Вид занятий		
Лекции	28	28
Лабораторные		
Практические	42	42
Руководство: курсовые проекты	1,5	1,5
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	71,85	71,85
Самостоятельная работа	144,5	144,5
Контроль	35,65	35,65
Итого	252	252

Рабочую программу составил(и):

доцент, к.т.н., Самолина О.В.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана
направления подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Электроснабжение и электротехника»

(протокол заседания № 3 от «28» сентября 2018 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель – получение знаний по основным видам и способам проведения энергетических обследований промышленных предприятий, а также рационального использования топливно-энергетических ресурсов на промышленных предприятиях различных отраслей народного хозяйства.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Введение в профессию», «Разработка и актуализация схем электроснабжения предприятий», «Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: выполнение выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-1. Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения объектов	ПК-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования систем электроснабжения объектов	Знать: методы анализа и сбора информации для проектирования систем электроснабжения промышленных предприятий
		Уметь: анализировать исходные данные для проектирования систем электроснабжения промышленных предприятий
		Владеть: навыками сбора и анализа данных для проектирования систем электроснабжения промышленных предприятий
	ПК-1.2 Выбирает типовые проектные решения систем электроснабжения объектов	Знать: нормативные и технические документы, содержащие информацию о типовых проектных решениях
		Уметь: составлять электрические схемы при проектировании и эксплуатации систем электроснабжения промышленных предприятий
		Владеть: навыками выбора оптимального типового проектного решения в зависимости от специфики проектируемого объекта
	ПК-1.3. Выполняет выбор	Знать: правила работы с

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	оборудования для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования систем электроснабжения объектов	технической информацией по подбору оборудования
		Уметь: выбирать необходимое оборудование
		Владеть: методиками выбора и проверки электрооборудования системы электроснабжения промышленного предприятия
	ПК-1.4 Участвует в разработке частей документации для отдельных разделов проекта системы электроснабжения объектов	Знать: требования, предъявляемые к документации для отдельных разделов проекта системы электроснабжения промышленного предприятия
		Уметь: применять нормативные документы в области электроснабжения промышленных предприятий
		Владеть: навыками оформления и представления результатов работы
ПК-2 Способен проводить обоснования проектных решений систем электроснабжения объектов	ПК-2.1 Обосновывает выбор параметров электрооборудования систем электроснабжения объектов, учитывая технические ограничения	Знать: способы нормирования и формы представления характеристик оборудования
		Уметь: обосновывать выбор параметров электрооборудования при проектировании систем электроснабжения промышленных предприятий с учетом технических ограничений
		Владеть: навыками определения параметров электрооборудования систем электроснабжения промышленных предприятий, с учетом технических ограничений
	ПК-2.2 Составляет конкурентно-способные варианты технических решений при проектировании систем электроснабжения объектов	Знать: основы технического решения при проектировании систем электроснабжения промышленных предприятий
		Уметь: составлять конкурентно-способные варианты технических решений при проектировании систем электроснабжения промышленных предприятий
		Владеть: навыками обоснования конкретного технического решения при проектировании

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		систем электроснабжения промышленных предприятий
	ПК-2.3 Выполняет выбор целесообразного технического решения при разработке отдельных разделов на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов	Знать: требования, предъявляемые к системам электроснабжения промышленных предприятий
		Уметь: выделять ключевые характеристики и показатели для сравнения и обоснованного выбора целесообразного технического решения
		Владеть: общей методологией использования нормативных и технических документов в области проектирования систем электроснабжения промышленных предприятий
	ПК-2.4 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации системы электроснабжения объекта	Знать: взаимосвязи проектирования и эксплуатации системы электроснабжения объекта
		Уметь: при проектировании системы электроснабжения учитывать особенности последующей эксплуатации системы электроснабжения промышленных предприятий
		Владеть: навыками проектирования системы электроснабжения промышленных предприятий с учетом требований, предъявляемых при ее эксплуатации
ПК-3 Способен планировать и проводить энергетические обследования объектов профессиональной деятельности	ПК-3.2 Выполняет анализ фактического энергопотребления оборудованием и электротехническими системами	Знать: методы анализа фактического энергопотребления оборудованием и электротехническими системами
		Уметь: рассчитывать электрические нагрузки и потери электрической энергии при ее передаче.
		Владеть: навыками определения фактического энергопотребления оборудованием и электротехническими системами

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Общие положения	Лек	Предмет и задачи курса. Нормативные документы и рекомендации.	8	2	-	-	-
	Ср	Изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям	8	6	-	-	-
Раздел 1. Определение электрических нагрузок промышленных предприятий	Лек	Краткая характеристика объекта проектирования. Графики электрических нагрузок, расчет их основных показателей. Суточные и годовые графики нагрузок. Основные и вспомогательные методы расчета электрических нагрузок.	8	3	-	-	-
	Пр	Расчет показателей графиков электрических нагрузок. Определение электрических нагрузок в целом по промышленному предприятию.	8	9	-	-	Решение практических задач. Круглый стол.
	Ср	Изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям. Выполнение разделов курсового проекта. Подготовка к практическим занятиям.	8	26	-	-	-

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Раздел 2. Выбор и обоснование места сооружения цеховых трансформаторных подстанций, распределительных пунктов и ГПП, определение числа и мощности трансформаторных подстанций	Лек	Выбор числа и мощности трансформаторов цеховых трансформаторных подстанций с учетом компенсации реактивной мощности и плотности распределения нагрузки, ГПП с учетом компенсации реактивной мощности	8	5	-	-	-
	Пр	Расчет номинальной мощности и количества трансформаторных подстанций с учетом компенсации реактивной мощности. Определение центра электрических нагрузок промышленного предприятия.	8	9	-	-	Решение практических задач.
	Ср	Изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям. Выполнение разделов курсового проекта. Подготовка к практическим занятиям.	8	28	-	-	-
Раздел 3. Выбор и обоснование схемы электроснабжения	Лек	Схемы внутреннего электроснабжения промышленных предприятий Схемы внешнего электроснабжения промышленных предприятий	8	7	-	-	-

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
промышленного предприятия							
	Пр	Определение рационального напряжения питания промышленного предприятия	8	9	-	-	Решение практических задач. Круглый стол.
	Ср	Изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям. Выполнение разделов курсового проекта. Подготовка к практическим занятиям.	8	30	-	-	
Раздел 4. Расчет токов короткого замыкания схемы электроснабжения предприятия	Лек	Особенности расчета токов короткого замыкания при номинальном напряжении ниже 1000 В Расчет токов короткого замыкания при номинальном напряжении выше 1000 В	8	5	-	-	-
	Пр	Расчет токов КЗ в сетях промышленного предприятия до и выше 1000 В.	8	8	-	-	Решение практических задач.
	Ср	Изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям. Выполнение разделов курсового проекта. Подготовка к практическим занятиям.	8	30	-	-	-
Раздел 5. Выбор электрических аппаратов и	Лек	Выбор электрооборудования схем внешнего электроснабжения промышленного предприятия. Выбор электрооборудования схем	8	6	-	-	-

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
проводников		внутреннего электроснабжения промышленного предприятия.					
	Пр	Выбор и проверка электрических аппаратов и проводников для системы электроснабжения промышленного предприятия.	8	7	-	-	Решение практических задач. Круглый стол.
	Ср	Изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям. Выполнение разделов курсового проекта. Подготовка к практическим занятиям.	8	24,5	-	-	-
	КП	Выдача заданий на курсовой проект. Проверка правильности выполнения разделов курсового проекта. Защита курсового проекта.	8	1,5			Разделы курсового проекта.
		Контроль	8	35,65			
	ПА	Сдача экзамена	8	0,35	-	-	Вопросы к экзамену
Итого:				252	-		

5. Образовательные технологии

Для оценки знаний, умений и уровня профессиональных компетенций, приобретаемых выпускником в процессе изучения дисциплины «Стандарты, методики и правила проведения энергоаудита предприятий», используются технологии традиционного обучения:

- лекции;
- практические занятия с проведением круглых столов и закреплением теоретического материала;
- индивидуальные и групповые консультации по теоретическим и практическим вопросам курса;
- выполнение практических задач, которые позволяют приобрести практические знания и навыки решения задачи и работы с нормативной, методической, научно-технической и справочной литературой;
- проведение различных форм самостоятельной работы, которая включает подготовку к лекционным и практическим занятиям, выполнение разделов курсового проекта.

6. Методические указания по освоению дисциплины

6.1. Обучающимся необходимо ознакомиться: с содержанием рабочей программы дисциплины (далее – РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине.

6.2. Методические указания по подготовке к лекционным занятиям.

В ходе лекций рассматриваются основные понятия тем, связанные с ними теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовке к практическим занятиям. Поэтому изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Обучающимся необходимо: перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, ее основные вопросы, рекомендуемую литературу, что позволит сэкономить время на освоение темы на аудиторном занятии; перед очередной лекцией необходимо просмотреть/повторить материалы предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам.

6.3. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

В ходе практических занятий углубляются и закрепляются знания обучающихся по ряду рассмотренных на лекциях вопросов, знаний по современным методам проектирования систем потребителей различных предприятий и основных способах построения систем электроснабжения; умения производить выбор экономически обоснованных схем и режимов систем электроснабжения. На практических занятиях развиваются способности использовать современные информационные технологии, управлять информацией с применением прикладных программ; использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных продуктов. При подготовке к практическим занятиям каждый обучающийся должен:

- изучить рекомендованную литературу;
- изучить материалы лекций;
- подготовить ответы на все вопросы по изучаемой теме;
- выполнить домашнее задание, рекомендованное преподавателем при изучении каждой темы занятия.

В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут воспользоваться консультациями преподавателя.

6.4. Самостоятельная работа включает в себя выполнение различного рода заданий и самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям. Кроме того, студенты выполняют разделы курсового

проекта, показывая результаты и консультируясь с преподавателем. Контроль самостоятельной работы обучающихся над программой курса осуществляется в ходе практических занятий (круглый стол, решение задач).

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
8	ПК-1 (ПК-1.1)	Темы круглого стола 1-5. Решение практических задач № 2-3. Выполнение всех разделов курсового проекта. Вопросы к экзамену 6, 10, 40, 41, 54, 55.
8	ПК-1 (ПК-1.2)	Темы круглого стола 2-3. Решение практических задач № 1. Выполнение разделов курсового проекта 4, 5, 7, 8. Вопросы к экзамену 11, 14-30, 35-39, 49-60.
8	ПК-1 (ПК-1.3)	Темы круглого стола 4, 5. Решение практических задач № 1. Выполнение разделов курсового проекта 4, 7, 8. Вопросы к экзамену 55-60.
8	ПК-1 (ПК-1.4)	Темы круглого стола 1-5. Решение практических задач № 1-3. Выполнение всех разделов курсового проекта. Вопросы к экзамену 1-60.
8	ПК-2 (ПК-2.1)	Темы круглого стола 4-5. Решение практических задач № 1-2. Выполнение разделов курсового проекта 4, 5, 7, 8 Вопросы к экзамену 55-60.
8	ПК-2 (ПК-2.2)	Темы круглого стола 1-5. Выполнение разделов курсового проекта 4, 5, 7. Вопросы к экзамену 19-20, 34, 41, 54, 55.
8	ПК-2 (ПК-2.3)	Темы круглого стола 1-5. Выполнение разделов курсового проекта 4, 5, 7. Вопросы к экзамену 19-20, 34, 41, 54-55.
8	ПК-2 (ПК-2.4)	Темы круглого стола 1-5. Решение практических задач № 1-3. Выполнение всех разделов курсового проекта. Вопросы к экзамену 1-60.
8	ПК- (ПК-3.2)	Темы круглого стола 1, 5. Решение практических задач № 1-3. Выполнение 3 и 7 разделов курсового проекта.

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
		Вопросы к экзамену 3, 5, 6, 7, 8, 9, 22, 31, 33, 34.

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. 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 регенерации отходов	2400	0,70/	0,55	0,65				

Краткое описание и регламент выполнения

Задание выполняется письменно во время практического занятия. Оценивается правильность выполнения задания и количество допущенных при выполнении задания ошибок.

Критерии оценки:

- отметка «зачтено» выставляется обучающемуся, если задача решена правильно или решена с незначительными ошибками;
- отметка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если задача не решена и/или допущены грубые ошибки.

7.2.2. Перечень тем для круглого стола

1. Правовые и нормативные документы по энергоаудиту.
2. Характеристика систем энергоснабжения промышленных предприятий
3. Экономия электроэнергии в системах электроснабжения и электропотребления
4. Организация проведения энергоаудита (энергетического обследования)
5. Оформление результатов энергоаудита (энергетического обследования)
6. Энергетический паспорт объекта
7. Методика технико-экономической оценки энергосберегающих мероприятий
8. Основные нормативные документы в области энергетических обследований предприятий
9. Методы проведения энергетических обследований предприятий

Краткое описание и регламент выполнения

Круглый стол проводится на практическом занятии и направлен на закрепление пройденного материала. На обсуждение выносятся темы, требующие обоснованного выбора при проектировании системы электроснабжения промышленного предприятия.

Критерии оценки:

- отметка «зачтено» выставляется студенту, если студент принимал активное участие в круглом столе;
- отметка «не зачтено» - если студент не имел общих понятий и знаний по обсуждаемому вопросу.

7.2.4. Темы письменных работ

№ 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

Краткое описание и регламент выполнения

Разделы курсового проекта выполняются студентами в течении семестра. Преподаватель оценивает правильность выполнения разделов:

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:

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

7.3.Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 8

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Правовые и нормативные документы по энергоаудиту.
2	Характеристика систем энергоснабжения промышленных предприятий
3	Экономия электроэнергии в системах электроснабжения и электропотребления
4	Организация проведения энергоаудита (энергетического обследования)
5	Оформление результатов энергоаудита (энергетического обследования)
6	Энергетический паспорт объекта
7	Методика технико-экономической оценки энергосберегающих мероприятий
8	Основные нормативные документы в области энергетических обследований предприятий
9	Методы проведения энергетических обследований предприятий
10	Энергетические балансы промышленных предприятий
11	Сравнительный анализ применения солнечных батарей для электроснабжения жилого сектора в России и Франции
12	Возможности использования ветровой энергии для надежного функционирования системы электроснабжения в агропромышленном комплексе.
13	Энергия приливов, как источник электрической энергии для питания прибрежных населенных пунктов (например, Дальневосточный ФО)
14	Определение оптимальной мощности силового трансформатора, как способ снижения потерь электроэнергии при его эксплуатации
15	Перевод кабельных линий на более высокое напряжение, как средство снижения потерь электроэнергии.
16	Мероприятия по снижению потерь электрической энергии в системе электроснабжения. Автономные источники питания.
17	Правовые и нормативные документы по энергосбережению.
18	Характеристика систем энергоснабжения промышленных предприятий
19	Экономия электроэнергии в системах электроснабжения и электропотребления
20	Организация проведения энергоаудита (энергетического обследования)
21	Оформление результатов энергоаудита (энергетического обследования)
22	Энергетический паспорт объекта
23	Методика технико-экономической оценки энергосберегающих мероприятий
24	Основные нормативные документы в области энергетических обследований предприятий
25	Методы проведения энергетических обследований предприятий
26	Энергетические балансы промышленных предприятий
27	Сравнительный анализ применения солнечных батарей для электроснабжения жилого сектора в России и Франции
28	Возможности использования ветровой энергии для надежного функционирования системы электроснабжения в агропромышленном комплексе.
29	Энергия приливов, как источник электрической энергии для питания прибрежных населенных пунктов (например, Дальневосточный ФО)
30	Определение оптимальной мощности силового трансформатора, как способ снижения

№ п/п	Вопросы к экзамену
	потерь электроэнергии при его эксплуатации
31	Перевод кабельных линий на более высокое напряжение, как средство снижения потерь электроэнергии.
32	Мероприятия по снижению потерь электрической энергии в системе электроснабжения. Автономные источники питания.
33	Экономия электроэнергии в электрических сетях.
34	Экономия электроэнергии в трансформаторах.
35	Потери электроэнергии в электродвигателях.
36	Экономия электроэнергии в насосных установках.
37	Экономия электроэнергии в вентиляционных установках.
38	Эффективность применения частотно регулируемого электропривода.
39	Системы электроснабжения промышленных предприятий, принципы их формирования и задачи проектирования
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 магистралями 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

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
8	экзамен (письменно)	«отлично»	обучающийся обладает глубокими и прочными знаниями программного материала; при ответе продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение; правильно

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
			сформулировал понятия и закономерности по вопросу
		«хорошо»	обучающийся обладает достаточно полным знанием программного материала; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий; правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами
		«удовлетворительно»	обучающийся имеет общие знания основного материала без усвоения некоторых существенных положений; формулирует основные понятия с некоторой неточностью; затрудняется в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения
		«неудовлетворительно»	обучающийся не знает значительную часть программного материала; допустил существенные ошибки в процессе изложения; не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения
8	курсовой проект	«отлично»	обучающийся выполнил все разделы курсового проекта правильно, сдал его в зачетную неделю и ответил при защите курсового проекта на все вопросы.
		«хорошо»	обучающийся выполнил разделы курсового проекта с несущественными неточностями, сдал курсовой проект в зачетную неделю и ответил при защите курсового проекта на все вопросы.
		«удовлетворительно»	обучающийся выполнил разделы курсового проекта с некоторыми неточностями и затруднился в некоторых ответах при защите курсового проекта.

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
		«неудовлетворительно»	обучающийся не выполнил курсовой проект в срок.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	В. А. Шахнин	Энергетическое обследование. Энергоаудит	Учебное пособие	2016	ЭБС «IPRbooks»
2	В. Я. Хорольский, М. А. Таранов, В. Г. Жданов	Организация и управление деятельностью электросетевых предприятий	Учебное пособие	2016	ЭБС «ZNANIUM.COM»
3	Ополева Г. Н.	Электроснабжение промышленных предприятий и городов	Учебное пособие	2018	ЭБС «ZNANIUM.COM»
4	Вахнина В. В., Черненко А.Н.	Проектирование систем электроснабжения	Учебно-методическое пособие	2016	Репозиторий ТГУ

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	под ред. В. В. Кондратьева	Организация энергосбережения (энергоменеджмент)	Учебное пособие	2014	ЭБС «IPRbooks»
2	А. В. Лыкин	Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в электрических сетях	Учебное пособие	2013	ЭБС «IPRbooks»

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- WebofScience [Электронный ресурс] :мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 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.;
- SpringerLink [Электронный ресурс] : [база данных].– Switzerland: SpringerNature, 1842. – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- ScienceDirect [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018. – Режим доступа : sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- Cambridgeuniversitypress [Электронный ресурс] : журналы издательства. – Cambridge: Cambridgeuniversitypress, 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.

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2	OfficeStandard	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия – бессрочно; договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия – бессрочно

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Э-211)	Проектор, экран; стол ученический (моноблок) двухместный , стол ученический (моноблок) трехместный, стол преподавательский , стул преподавательский, доска аудиторная., экран, проектор, жалюзи.
2	Лаборатория «Электрооборудование станций и подстанций предприятий».	Проектор, экран; столы ученические двухместные, стулья ученические, стол

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
	<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа.</p> <p>Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ).</p> <p>Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>(Э-203)</p>	<p>преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), стенды универсальный лабораторный, стенд демонстрационный., стол компьютерный одноместный, ПК, жалюзи</p>
3	<p>Компьютерный класс.</p> <p>Учебная аудитория для практических работ.</p> <p>Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ).</p> <p>Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>Лаборатория Цифровое моделирование в электроэнергетике. (Э-601)</p>	<p>Экран, проектор, ПК, двухместные парты, трехместные столы, стулья ученические, стол для конференций.</p>
4	<p>Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401)</p>	<p>Стол� ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет</p>