

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

Б1.В.04

(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехнические комплексы и системы

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

13.06.01 «Электро- и теплотехника»

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

Электротехнические комплексы и системы

(направленность (профиль)/специализация)

Форма обучения: очная

Год набора: 2018

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

Количество ЗЕТ	3						
Часов по РУП	108						
Виды контроля на курсах:	Экзамены	Зачеты		Курсовые проекты	Курсовые работы	Контрольные работы (для заочной формы обучения)	
	4						
	№№ курсов						
	1	2	3	4	5	6	Итого
ЗЕТ по курсам				3			3
Лекции				4			4
Лабораторные				4			4
Практические							
Контактная работа				8			8
Сам. работа				64			64
Контроль				36			36
Итого				108			108

Тольятти, 2017

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника»
(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 «12» сентября 2017 г.)



Рецензент

(должность, ученое звание, степень)

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Срок действия рабочей программы дисциплины до «30» сентября 2022 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.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой «Электроснабжение и электротехника»
(разработавшей РПД)

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

В.В. Вахнина
(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.04 Электротехнические комплексы и системы
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – формирование и развитие у аспирантов необходимых компетенций для подготовки к научно-исследовательской и преподавательской деятельности в области электротехнических комплексов и систем.

Задачи:

1. Изучение основных методов фундаментальных и прикладных исследований, применяемых в области профессиональной деятельности;
2. Изучение особенностей функционирования электротехнических комплексов и систем;
3. Освоение основных методологических подходов к исследованию объектов электротехнических комплексов и систем.

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

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

Дисциплина базируется на знаниях, полученных аспирантами в результате освоения образовательной программы высшего образования второго уровня (специалитет, магистратура), а также дисциплин базовой части по направленности «Электротехнические комплексы и системы» направления 13.06.01 «Электро- и теплотехника».

Дисциплины, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины – выполнение научных исследований аспиранта, подготовка к сдаче кандидатских экзаменов, написание научной квалификационной работы и подготовка к сдаче государственного экзамена.

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

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- владеть методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1)	Знать: производственно-технологические режимы работы электротехнических комплексов и систем
	Уметь: применять современные методы и средства исследования для решения конкретных задач развития электротехнических комплексов и систем
	Владеть: методами анализа работы технических средств управления режимами электротехнических комплексов и систем
- способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-	Знать: основы проектирования электротехнических комплексов и систем
	Уметь: проводить работы по выбору современного оборудования для электротехнических комплексов и систем
	Владеть: методами исследования влияния параметров электро-

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3)	технических комплексов и систем на их режимы работы
- готовность организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности (ОПК-4)	Знать: современные методы организации труда в научно-исследовательском коллективе; достижения науки и передовые технологии в области профессиональной деятельности
	Уметь: планировать работу научно-исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности
	Владеть: навыками научной организации деятельности исследовательского коллектива
- способность ориентироваться в полном спектре научных проблем профессиональной области (ПК-1)	Знать: существующие проблемы и основные современные тенденции развития электротехнических комплексов и систем
	Уметь: находить решения профессиональных задач, применять современные методы и средства исследования, проектирования, технологической подготовки производства и эксплуатации электротехнических комплексов и систем
	Владеть: способностью проводить научно-технические исследования и предлагать новые технологии и методики исследований в области электротехнических комплексов систем

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Преобразователи и приемники электрической энергии предприятий	Классификация источников, приемников и преобразователей электрической энергии в системах электроснабжения предприятий. Основные характеристики и характерные особенности приемников электроэнергии предприятий различных отраслей промышленности. Основные принципы расчета электрических сетей и систем электрооборудования. Определение расчетных нагрузок при случайном характере графиков нагрузок. Виды преобразования электрической энергии на предприятиях. Подстанции систем электроснабжения. Применение современного высоковольтного электрооборудования на подстанциях систем электроснабжения. Компоновки и схемы трансформаторных подстанций на предприятиях.
Системы электроснабжения	Системы внешнего и внутреннего электроснабжения предприятия. Схемы внутривозовского распределения электроэнергии. Современные методы оптимизации систем электроснабжения, критерии оптимизации. Выбор оптимального размещения источников питания и пунктов приема электрической энергии на территории предприятия. Выбор напряжения в системах электроснабжения. Выбор рационального напряжения питающей и распределительной сети аналитическими методами и методами планирования эксперимента.
Режимы систем электро-	Методы расчета режимов систем электроснабжения. Режимы

Раздел, модуль	Подраздел, тема
снабжения	систем электроснабжения с нелинейными и несимметричными нагрузками. Режимы систем электроснабжения с резкопеременной нагрузкой. Регулирование напряжений в системах электроснабжения.
Качество электрической энергии	Качество электрической энергии. Основные характеристики качества электроэнергии. Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников предприятий. Электромагнитная совместимость приемников электрической энергии с питающей сетью. Технические способы и средства улучшения показателей качества электроэнергии в системах электроснабжения.
Компенсация реактивной мощности	Технические и экономические характеристики источников реактивной мощности. Средства и способы компенсации реактивной мощности в системах электроснабжения. Расчет и оптимальное размещение компенсирующих устройств в системах электроснабжения. Компенсация реактивной мощности в системах электроснабжения со специфическими нагрузками.

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 3 ЗЕТ.

4. Структура и содержание дисциплины «Электротехнические комплексы и системы»

Курс изучения 4

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего кон- троля (наименование оценочного средства)	Рекоменду- емая лите- ратура (№)
		Контактная работа					Самостоятельная работа				
		(в часах)									
		всего									
		лекций	лабораторных	практических	в т.ч. в интерактивной форме	(+, -) Формы про- ведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реали- зующие применя- емую образова- тельную техноло- гию	в часах	формы организации самостоятельной работы			
Раздел 1 Преобразователи и приемники электри- ческой энергии пред- приятий	Классификация источни- ков, приемников и преоб- разователей электриче- ской энергии в системах электроснабжения пред- приятий. Основные харак- теристики и характерные особенности приемников электроэнергии предприя- тий различных отраслей промышленности. Основ- ные принципы расчета электрических сетей и систем электрооборудова- ния. Определение расчет- ных нагрузок при случай- ном характере графиков нагрузок. Виды преобразования электрической энергии на предприятиях. Подстан- ции систем электроснаб- жения. Применение со- временного высоковольт- ного электрооборудования на подстанциях систем электроснабжения. Ком- поновки и схемы транс-	0,5				Информацион- ная лекция	12	Самостоятельное изучение теоретиче- ского материала по учебникам и учеб- ным пособиям с подготовкой рефе- рата	Ноутбук, видеопроек- тор	Реферат	1-7

	форматорных подстанций на предприятиях.										
Раздел 2 Системы электроснабжения	Системы внешнего и внутреннего электроснабжения предприятия. Схемы внутризаводского распределения электроэнергии. Современные методы оптимизации систем электроснабжения, критерии оптимизации. Выбор оптимального размещения источников питания и пунктов приема электрической энергии на территории предприятия. Выбор напряжения в системах электроснабжения. Выбор рационального напряжения питающей и распределительной сети аналитическими методами и методами планирования эксперимента.	1				Информационная лекция	12	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой реферата	Ноутбук, видеопроектор	Реферат	1-7
Раздел 3 Режимы систем электроснабжения	Методы расчета режимов систем электроснабжения. Режимы систем электроснабжения с нелинейными и несимметричными нагрузками. Режимы систем электроснабжения с резкопеременной нагрузкой. Регулирование напряжений в системах электроснабжения.	1				Информационная лекция	16	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой реферата	Ноутбук, видеопроектор	Реферат	1-7
Раздел 4 Качество электрической энергии	Качество электрической энергии. Основные характеристики качества электроэнергии. Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников предприятий. Электромагнитная совместимость приемников электрической энергии с питающей сетью. Технические способы и средства улучшения показателей каче-	0,5	4			Информационная лекция, лабораторные занятия в группах	12	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой реферата подготовкой к лабораторным работам	Ноутбук, Видеопроектор, лабораторные стенды	Реферат Отчет по лабораторной работе	1-9

	ства электроэнергии в системах электроснабжения.										
Раздел 5 Компенсация реактивной мощности	Технические и экономические характеристики источников реактивной мощности. Средства и способы компенсации реактивной мощности в системах электроснабжения. Расчет и оптимальное размещение компенсирующих устройств в системах электроснабжения. Компенсация реактивной мощности в системах электроснабжения со специфическими нагрузками.	1				Информационная лекция	12	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой реферата	Ноутбук, видеопроектор	Реферат	1-8
Подготовка к экзамену							36				
		4	4				100				
Итого:		108									

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Защита реферата	Наличие презентации к реферату	<ul style="list-style-type: none"> - оценка «зачтено» выставляется аспиранту, если аспирант изложил материал грамотно, содержание ответа соответствует содержанию вопроса, тема вопроса полностью раскрыта; подготовлена видеопрезентация с требуемым количеством слайдов. - оценка «не зачтено», если аспирант не раскрыл содержание вопроса или отклонился от заданной темы, не подготовлена видеопрезентация или видеопрезентация не содержит требуемого количества слайдов, не информативна и не соответствует теме исследования.
Выполнение и защита лабораторных работ	Посещение лабораторных занятий	<ul style="list-style-type: none"> - оценка «зачтено» выставляется аспиранту, если аспирант выполнил и защитил в срок лабораторную работу. - оценка «не зачтено», если аспирант не выполнил или не защитил в срок лабораторную работу.

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Экзамен (устно)	Для допуска к экзамену необходимо защитить реферат и лабораторные работы	«отлично»	Аспирант обладает глубокими и прочными знаниями программного материала; при ответе продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение; правильно сформулировал понятия и закономерности по вопросу.
		«хорошо»	Аспирант 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»	Аспирант имеет общие знания основного материала без усвоения некоторых существенных положений; формулирует основные понятия с некоторой неточностью; затрудняется в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения.
		«неудовлетворительно»	Аспирант не знает значительную часть программного материала; допустил существенные ошибки в процессе изложения; не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения.

6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Данный раздел не предусмотрен учебным планом.

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

№ п/п	Темы рефератов
1	Основные положения Стратегии развития электроэнергетики РФ до 2035 года
2	Инвестиционное проектирование систем электроснабжения. Оценка эффективности инвестиционных проектов
3	Проблема надежности электроснабжения и способы ее решения
4	Концепция обеспечения надежности в электроэнергетике
5	Исполнение электрических сетей воздушными линиями, кабельными линиями, токопроводами
6	Применение кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена в системах электроснабжения
7	Новые прогрессивные технологии в конструктивном исполнении электрооборудования электрических сетей
8	Сравнительный технико-экономический анализ применения высоковольтных масляных, вакуумных, элегазовых выключателей в системах электроснабжения
9	Современные конструкции силовых трансформаторов и автотрансформаторов в системах электроснабжения
10	Выбор силовых трансформаторов и электрооборудования подстанций. Компонировка подстанций, выбор рационального места расположения
11	Специальные типы силовых трансформаторов
12	Возобновляемая энергетика (получение электроэнергии с помощью фотоэлектрических элементов, гелиотермальная энергетика, ветроэнергетика, биомассовая энергетика, геотермальная энергетика, приливные электростанции, установки мини-ОТЕС и т.д.)
13	Новые модели организации энергоснабжения промышленных потребителей в системе распределенной энергетики
14	Реализация правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мероприятий, направленных на эффективное использование электрической энергии в системах электроснабжения
15	Анализ качества электрической энергии предприятия на основе ГОСТ 32144 - 2013. «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в СЭС общего назначения». Область применения ГОСТ 32144 - 2013
16	Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников
17	Способы и технические средства повышения качества электроэнергии в системах электроснабжения
18	Основные способы диагностики состояния систем электроснабжения
19	Потребление реактивной мощности промышленными электроприемниками
20	Технические и технико-экономические требования к источникам реактивной мощности
21	Потери электрической энергии. Виды потерь (технологические и коммерческие). Методы расчета потерь электроэнергии
22	Автоматизация систем контроля и учета электроэнергии на предприятии
23	Микропроцессорные устройства релейной защиты
24	Микропроцессорные устройства автоматики
25	Цифровые электрические сети

8. Вопросы к экзамену

№ п/п	Вопросы
1	Классификация источников, приемников и преобразователей электрической энергии в системах электроснабжения предприятий.
2	Аналитические методы расчета электрических нагрузок промышленных предприятий.
3	Определение расчетных нагрузок при случайном характере графиков нагрузок.
4	Основные принципы расчета электрических сетей и систем электрооборудования.
5	Виды преобразования электрической энергии на предприятиях.
6	Применение современного высоковольтного электрооборудования на подстанциях систем электроснабжения.
7	Компоновки и схемы трансформаторных подстанций на предприятиях.
8	Системы внешнего и внутреннего электроснабжения предприятия. Схемы внутри-заводского распределения электроэнергии.
9	Современные методы оптимизации систем электроснабжения, критерии оптимизации.
10	Выбор оптимального размещения источников питания и пунктов приема электрической энергии на территории предприятия.
11	Выбор напряжения в системах электроснабжения.
12	Выбор рационального напряжения питающей и распределительной сети аналитическими методами.
13	Выбор рационального напряжения питающей и распределительной сети методами планирования эксперимента.
14	Особенности построения системы внешнего электроснабжения предприятия в зависимости от его назначения.
15	Особенности построения системы внутреннего электроснабжения предприятия. Оптимальное количество трансформаций напряжений в системе электроснабжения.
16	Режимы систем электроснабжения с нелинейными нагрузками.
17	Режимы систем электроснабжения с несимметричными нагрузками.
18	Режимы систем электроснабжения с резкопеременной нагрузкой.
19	Основные способы регулирования напряжений в системах электроснабжения.
20	Качество электрической энергии. Основные характеристики качества электроэнергии.
21	Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников предприятий.
22	Электромагнитная совместимость приемников электрической энергии с питающей сетью.
23	Технические способы и средства улучшения показателей качества электроэнергии в системах электроснабжения.
24	Источники реактивной мощности в сетях промышленных предприятий.
25	Технические характеристики источников реактивной мощности.
26	Экономические характеристики источников реактивной мощности и затраты на передачу реактивной мощности.
27	Средства и способы компенсации реактивной мощности в системах электроснабжения. Оптимизация компенсации реактивной мощности.
28	Расчет и оптимальное размещение компенсирующих устройств в системах электроснабжения.
29	Компенсация реактивной мощности в системах электроснабжения со специфическими нагрузками.
30	Основные направления снижения потерь и повышения качества электрической энергии на предприятиях.

9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине Электротехнические комплексы и системы

9.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине Электротехнические комплексы и системы

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1 Преобразователи и приемники электрической энергии предприятий	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1	Реферат
2	Раздел 2 Системы электроснабжения	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1	Реферат
3	Раздел 3 Режимы систем электроснабжения	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1	Реферат
4	Раздел 4 Качество электрической энергии	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1	Реферат Отчет по лабораторной работе
5	Раздел 5 Компенсация реактивной мощности	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1	Реферат

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 по дисциплине Электротехнические комплексы и системы

9.2.1 Темы рефератов

№ п/п	Темы рефератов
1	Основные положения Стратегии развития электроэнергетики РФ до 2035 года
2	Инвестиционное проектирование систем электроснабжения. Оценка эффективности инвестиционных проектов
3	Проблема надежности электроснабжения и способы ее решения
4	Концепция обеспечения надежности в электроэнергетике
5	Исполнение электрических сетей воздушными линиями, кабельными линиями, токопроводами
6	Применение кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена в системах электроснабжения
7	Новые прогрессивные технологии в конструктивном исполнении электрооборудования электрических сетей
8	Сравнительный технико-экономический анализ применения высоковольтных масляных, вакуумных, элегазовых выключателей в системах электроснабжения

9	Современные конструкции силовых трансформаторов и автотрансформаторов в системах электроснабжения
10	Выбор силовых трансформаторов и электрооборудования подстанций. Компонировка подстанций, выбор рационального места расположения
11	Специальные типы силовых трансформаторов
12	Возобновляемая энергетика (получение электроэнергии с помощью фотоэлектрических элементов, гелиотермальная энергетика, ветроэнергетика, биомассовая энергетика, геотермальная энергетика, приливные электростанции, установки мини-ОТЕС и т.д.)
13	Новые модели организации энергоснабжения промышленных потребителей в системе распределенной энергетики
14	Реализация правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мероприятий, направленных на эффективное использование электрической энергии в системах электроснабжения
15	Анализ качества электрической энергии предприятия на основе ГОСТ 32144 - 2013. «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в СЭС общего назначения». Область применения ГОСТ 32144 - 2013
16	Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников
17	Способы и технические средства повышения качества электроэнергии в системах электроснабжения
18	Основные способы диагностики состояния систем электроснабжения
19	Потребление реактивной мощности промышленными электроприемниками
20	Технические и технико-экономические требования к источникам реактивной мощности
21	Потери электрической энергии. Виды потерь (технологические и коммерческие). Методы расчета потерь электроэнергии
22	Автоматизация систем контроля и учета электроэнергии на предприятии
23	Микропроцессорные устройства релейной защиты
24	Микропроцессорные устройства автоматики
25	Цифровые электрические сети

Критерии оценки:

- отметка «зачтено» выставляется аспиранту, если аспирант изложил материал грамотно, содержание ответа соответствует содержанию вопроса, тема вопроса полностью раскрыта; подготовлена видеопрезентация с требуемым количеством слайдов.

- отметка «не зачтено» выставляется аспиранту, если аспирант не раскрыл содержание вопроса или отклонился от заданной темы, не подготовлена видеопрезентация или видеопрезентация не содержит требуемого количества слайдов, не информативна и не соответствует теме исследования.

9.2.2 Комплект отчетов по лабораторным работам

1. Лабораторная работа № 1. Ознакомление с анализатором электрической энергии модели AR.5M производства CIRCUTOR;

2. Лабораторная работа № 2. Исследование уровней напряжения в промышленных электросетях;

3. Лабораторная работа № 3. Исследование помех по электропитанию в промышленных электросетях;

4. Лабораторная работа № 4. Исследование и компенсация высших гармоник тока и напряжения в распределительных электросетях.

Критерии оценки:

- отметка «зачтено» выставляется аспиранту, если аспирант выполнил и защитил в срок лабораторную работу.
- отметка «не зачтено», если аспирант не выполнил или не защитил в срок лабораторную работу.

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

Для оценки знаний, умения и уровня профессиональных компетенций, приобретаемых аспирантом в процессе изучения дисциплины «Электротехнические комплексы и системы», используются следующие образовательные технологии:

- активные (лекции, индивидуальные и групповые консультации по теоретическим и практическим вопросам курса);
- информационные (анализ и обзор источников информации при подготовке видеопрезентаций по темам рефератов);
- информационно-коммуникативные (компьютеры, телекоммуникационные сети);
- коммуникативные (обсуждение проблем на лекционных и лабораторных занятиях, участие в научных и научно-практических конференциях и семинарах).

Лабораторные занятия имеют своей целью углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции в обобщенной форме, и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности. Лабораторные занятия развивают научное мышление, позволяют проверить знания аспирантов, систематизировать, углубить и применить полученные знания на практике.

Самостоятельная работа аспиранта включает подготовку к лекционным занятиям, лабораторным работам, оформление реферата и подготовка его видеопрезентации к защите.

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	Кобелев А. В. Режимы работы электроэнергетических систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие для бакалавров и магистров направления «Электроэнергетика» / А. В. Кобелев, С. В. Кочергин, Е. А. Печагин ; Тамбовский гос. техн. ун-т. - Тамбов : ТГТУ : ЭБС АСВ, 2015. - 79 с. : ил. - ISBN 978-5-8265-1411-5	Учебное пособие	ЭБС «IPRbooks»
2	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	Учебно-методическое пособие	Репозиторий ТГУ
3	Ополева Г. Н. Электроснабжение промышленных предприятий и городов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. Н. Ополева. - Москва : Форум : ИНФРА-М, 2018. - 416 с. - ISBN 978-5-8199-0769-6	Учебное пособие	ЭБС «ZNANIUM.COM»
4	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	Электронное учебно-методическое пособие	Репозиторий ТГУ

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
5	Коробов Г. В. Электроснабжение [Электронный ресурс] : Курсовое проектирование : учеб. пособие / Г. В. Коробов, В. В. Картавец, 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»
6	Проектирование осветительных установок [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие / В. В. Вахнина [и др.] ; ТГУ ; Ин-т энергетики и электротехники ; каф. «Электроснабжение и электротехника». - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2015. - 107 с. : ил. - Библиогр.: с. 78-79. - Прил.: с. 80-107. - ISBN 978-5-8259-0906-6	Учебник	Репозиторий ТГУ
7	Механизмы воздействия квазипостоянных геоиндуцированных токов на электрические сети: Монография / Вахнина В.В., Кувшинов А.А., Шаповалов В.А. – М.: Инфра-Инженерия, 2018. - 256 с.: ISBN 978-5-9729-0250-7	Монография	ЭБС «ZNANIUM.COM»

- другие фонды:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Место хранения (методический кабинет кафедры, городские библиотеки и др.)
8	Вахнина В.В. Компенсация реактивной мощности в системах электроснабжения промышленных предприятий [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие для вузов / В.В. Вахнина, А.Н. Черненко ; ТГУ ; Ин-т энергетики и электротехники ; каф. «Электроснабжение и электротехника». - Тольятти : ТГУ, 2016. - 91 с.	Учебно-методическое пособие	Метод. кабинет кафедры
9	Черненко А.Н. Качество электрической энергии в СЭС [Электронный ресурс] : лабораторный	Лабораторный практикум	Метод. кабинет

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное посо- бие, учебно- методическое пособие, прак- тикум, аудио-, видеопособия и др.)	Место хранения (методический кабинет ка- федры, город- ские библио- теки и др.)
	практикум / А.Н. Черненко, В.В. Вахнина ; ТГУ ; Ин-т энергетики и электротехники ; каф. «Электроснабжение и электротехника». - Тольятти : ТГУ, 2015. - 23 с.		кафедры

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

(подпись)

А.М. Асаева

(И.О. Фамилия)

«__» _____ 20__ г.

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)
1	Windows	1398	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2	Office Standard	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, м²	Количество посадочных мест
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	Проектор, экран; стол ученический (моноблок) двухместный, стол ученический (моноблок) трехместный, стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная., экран, проектор, жалюзи.	445020 Самарская обл., г. Тольятти, ул. Ушакова, 57, позиция по ТП № 19а, 2 этаж (Э-211)	49,5	61
2	Лаборатория "Информационно-измерительная техника и электроника. Управление качеством электроэнергии". Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных	Столы ученические двухместные, стулья ученические, столы преподавательские, стулья преподавательские, доска аудиторная (маркерная), комплект типового лабораторного оборудования, анализатор количества и показателей качества электроэнергии AR.5M, измеритель показателей качества эл. энергии Ресурс - UF2M, цифровой термометр ETI -2001, анализатор качества электроэнергии С80, инфракрасный элек-	445020 Самарская область, г. Тольятти, ул. Ушакова, 57, позиция по ТП № 18, 2 этаж, (Э-207)	34,8	12

№ п/п	Наименование оборудо- ванных учебных кабинетов, лаборатор- ий, мастерских и др. объектов для прове- дения практических и лабораторных за- нятий	Перечень основного оборудования	Фактический ад- рес учебных ка- бинетов, лабора- торий, мастер- ских и др.	Площадь, м²	Количество посадочных мест
	ных консультаций Учебная аудитория для проведения заня- тий текущего кон- троля и промежуточ- ной аттестации.	тронный термометр RAYST25, цифро- вой люксметр ETI - 1301 , мегомметр ЭС0210/2-Г ., столы с лабораторным обо- рудованием, жалюзи			
3	Помещение для само- стоятельной работы студентов	Стол�ы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет	445020, Самарская область, г. Тольят- ти, ул. Белорус- ская, 14, позиция по ТП № 48, 4 этаж (Г-401)	84,8	16