

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.03.01

(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Преобразовательные установки систем электроснабжения

по направлению подготовки (специальности)

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

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

Электроснабжение

(направленность (профиль))

Форма обучения: заочная

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)		
		5					
	№№ курса						
	1	2	3	4	5	6	Итого
ЗЕТ по курсам					3		3
Лекции					12		12
Лабораторные					8		8
Практические							
Контактная работа					20		20
Сам. работа					84		84
Контроль					4		4
Итого					108		108

Тольятти, 2016

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

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



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



Рецензент

(должность, ученое звание, степень)

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

(И.О. Фамилия)

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

Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

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

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

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

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

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебно-методического управления

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

Л.Р. Хамидуллова

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.ДВ.03.01 Преобразовательные установки систем электроснабжения

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – дать студентам базовые знания принципов функционирования, схемотехнических методов построения, анализа, проектирования, исследования функциональных узлов полупроводниковых преобразователей вида и параметров электрической энергии, основных направлений развития преобразовательной техники.

Задачи:

1. Кратко изложить общие вопросы преобразовательной техники, элементной базы, схемотехники, особенностей режимов функционирования, характеристик, показателей качества, основных разновидностей и областей применения полупроводниковых преобразователей вида и параметров электрической энергии;

2. Ознакомить с методами решения задач анализа и расчета основных характеристик и электрических показателей проектирования и исследования полупроводниковых преобразователей электроэнергии;

3. Ознакомить с методиками расчета оборудования преобразовательных установок различного назначения.

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 – «Физика», «Высшая математика», «Теоретические основы электротехники», «Электрические машины и основы электропривода», «Электромагнитные и электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины – «Электротехнологические установки предприятий», «Электрические станции и подстанции», «Электроэнергетические системы и сети».

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: методы планирования, исследования и расчета эффективности внедрения преобразовательных установок и устройств, обеспечивающих энергосбережение; приборы контроля и учета электро-энергии
	Уметь: планировать и ставить задачи исследования; применять методики расчета эффективности внедрения устройств и использования преобразовательных установок для обеспечения требуемых показателей качества работы системы электроснабжения
	Владеть: способностью представлять результаты научных исследований по разработке программ с использованием со-временных компьютерных

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
	технологий с целью оценки экономической эффективности внедрения новых устройств преобразовательных установок
- способность обрабатывать результаты экспериментов (ПК-2)	Знать: техническую документацию по обработке данных экспериментальных исследований, технические параметры и принципы работы датчиков и измерительной аппаратуры
	Уметь: читать техническую документацию для проведения экспериментальных исследований и обработки результатов, расшифровывать показания приборов и самописцев, с соблюдением раз-мерностей и порядков измеряемых величин
	Владеть: навыками расшифровки показаний аналоговых и цифровых измерительных приборов, информацией по работе осциллографов, самописцев и виртуальных компьютерных измерительных комплексов
- способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования (ПК-3)	Знать: требования, предъявляемые к системам в соответствии с заданными показателями качества и энергоэффективностью; типы подключения устройств; критерии выбора типа устройства в соответствии с техническим заданием, включая энергетические экологические требования.
	Уметь: применять современные методы расчета пусковых и регулирующих устройств преобразовательных установок; производить их выбор в соответствии с техническим заданием, включая энергетические экологические требования.
	Владеть: методами компьютерного моделирования регулирующих устройств преобразовательных установок в прикладных программах, таких как Matlab&Simulink, для нахождения параметров устройств в соответствии заданными показателями и энергоэффективностью.

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
РАЗДЕЛ 1 Выпрямители - преобразователи переменного напряжения в постоянное	1.1 Классификация преобразователей электроэнергии
	1.2. Основные схемы выпрямления и характеристики
	1.3. Энергетические характеристики выпрямителей
	1.4. Электромагнитная совместимость выпрямителей
РАЗДЕЛ 2 Инверторы - преобразователи постоянного напряжения в переменное	2.1. Однофазный и трехфазный инверторы, ведомые сетью
	2.2. Основные характеристики ведомых инверторов
	2.3. Автономный инвертор тока и напряжения
	2.4. Инвертор с широтно-импульсным регулированием напряжения
РАЗДЕЛ 3 Преобразователи частоты - преобразователи переменного напряжения в переменное	3.1. Общая характеристика преобразователей частоты
	3.2. Преобразователи частоты с промежуточным звеном постоянного тока
	3.3. Непосредственные преобразователи частоты
РАЗДЕЛ 4 Полупроводниковые регуляторы переменного напряжения и постоянного напряжения	4.1. Регуляторы с импульсно-фазовым управлением
	4.2. Регуляторы переменного напряжения с вольтодобавкой
	4.3. Преобразователи постоянного напряжения с широтно –импульсным регулированием
РАЗДЕЛ 5 Статические компенсаторы реактивной мощности в энергосистемах	5.1.Конденсаторные батареи, коммутируемые тиристорами
	5.2. Реакторы, управляемые тиристорами
	5.3. Компенсаторы мощности искажений - активные фильтры

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 3 ЗЕТ.

4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса) Преобразовательные установки систем электроснабжения

(наименование дисциплины (учебного курса))

Курс изучения: 5

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ре- сурсы	Формы текущего контроля	Рекоменду- емая литература (№ Реком)
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерак- тивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, ме- тоды обучения, реализую- щие применяемую образова- тельную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
РАЗДЕЛ 1 Выпрямители - преобразовате- ли переменного напряжения в постоянное	1.1. Предмет и задачи курса. Классификация преобразователей электроэнергии	2	2	-	+	Проблемная лекция, информационная лекция, лабораторные занятия в группах	8	Изучение тео- ретического мате- риала по учебни- кам и учебным пособиям с подго- товкой ответов на вопросы. Подготовка к лабораторным занятиям	Ноутбук Видеопроектор Экран Комплект типового лабораторного оборудования	Устный опрос Защита лабора- торных работ	№ 1 осн. 1-2 доп.
	1.2 Основные схемы выпрямле- ния и характери- стики										
	1.3. . Энергетиче- ские характери- стики Обобщен- ная схема выпря- мителя										
	1.4. Показатели качества преобра- зования парамет- ров и вида элект- роэнергии										

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ре- сурсы	Формы текущего контроля	Рекоменду- емая литература (№ Реком)	
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерак- тивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, ме- тоды обучения, реализую- щие применяемую образова- тельную технологию	в часах				формы организации самостоятельной работы
		лекций	лабораторных	практических							
РАЗДЕЛ 2 Инверторы - преобразовате- ли постоянного напряжения в переменное	2.1. . Однофазный и трехфазный инверторы, ведо- мые сетью	2	2	-	+	Проблемная лекция, информационная лекция, лабораторные заня- тия в группах	20	Изучение тео- ретического мате- риала по учебни- кам и учебным пособиям с подго- товкой ответов на вопросы. Подготовка к лабораторным занятиям	Ноутбук Видеопроектор Экран Комплект типового лабораторного оборудования	Устный опрос Защита лабора- торных работ	№ 1 осн. 1-2 доп.
	2.2. Основные характеристики ведомых инверто- ров										
	2.3. Автономный инвертор тока и напряжения										
	2.4. Инвертор с широотно- импульсным ре- гулированием напряжения										
РАЗДЕЛ 3 Преобразова- тели частоты - преобразовате- ли переменного напряжения в переменное	3.1. Общая харак- теристика преоб- разователей ча- стоты	4	2	-	+	Проблемная лекция, информационная лекция	20	Изучение тео- ретического мате- риала по учебни- кам и учебным пособиям с подго- товкой ответов на вопросы.	Ноутбук Видеопроектор Экран	Устный опрос	№ 1 осн. 1-2 доп.
	3.2. Преобразова- тели частоты с промежуточным										

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ре- сурсы	Формы текущего контроля	Рекоменду- емая литература (№ Реком)	
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерак- тивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, ме- тоды обучения, реализую- щие применяемую образова- тельную технологию	в часах				формы организации самостоятельной работы
		лекций	лабораторных	практических							
звеном постоян- ного тока											
	3.3. Непосред- ственные преоб- разователи частоты										
РАЗДЕЛ 4 Полупровод- никовые регу- ляторы пере- менного напряжения и постоянного напряжения	4.1. Регуляторы с импульсно- фазовым управ- лением	2	2	-	+	Проблемная лекция, информационная лекция	20	Изучение тео- ретического мате- риала по учебни- кам и учебным пособиям с подго- товкой ответов на вопросы.	Ноутбук Видеопроектор Экран	Устный опрос	№ 1 осн. 1-2 доп.
	4.2. Регуляторы переменного напряжения с вольтодобавкой										
	4.3. Преобразова- тели постоянного напряжения с ши- роотно – импульсным ре- гулированием										
РАЗДЕЛ 5 Статические компенсаторы реактивной мощности в энергосисте- мах	5.1.Конденсаторн ые батареи, ком- мутируемые ти- ристорами	2		-	+	Проблемная лекция, информационная лекция	16	Изучение тео- ретического мате- риала по учебни- кам и учебным пособиям с подго- товкой ответов на вопросы.	Ноутбук Видеопроектор Экран	Устный опрос	№ 1 осн. 1-2 доп.
	5.2. Реакторы, управляемые ти- ристорами										

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ре- сурсы	Формы текущего контроля	Рекоменду- емая литература (№ Реком)	
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерак- тивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, ме- тоды обучения, реализую- щие применяемую образова- тельную технологию	в часах				формы организации самостоятельной работы
		лекций	лабораторных	практических							
	5.3. Компенсато- ры мощности ис- кажений - актив- ные фильтры										
Контроль							4				
Итого:		12	8	-			84				
		108									

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Выполнение лабораторных работ письменно	Необходимо посещение лекционных занятий	«Зачтено» - при правильных результатах расчетов + ответы на устные вопросы по теме лабораторной работы. «Не зачтено» - неправильные ответы на устные вопросы по теме лабораторной работы.

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Зачет, устно	Выполнение лабораторных работ	«зачтено»	Грамотное содержание ответов по теоретической и практической части материала
		«не зачтено»	Не раскрыто содержание теоретической и практической части материала

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.)

Данный раздел не предусмотрен учебным планом

8. Вопросы к зачету

№ п /п	Вопросы
1.	Разновидности преобразований электрической энергии и основные функциональные узлы вентильных преобразователей
2.	Основные схемы выпрямителей на полупроводниковых диодах.
3.	Функциональная схема тиристорного выпрямителя с трансформатором
4. 3	Функциональная схема системы импульсно-фазового управления (СИФУ)
5.	Принцип формирования управляющих импульсов в СИФУ с вертикальным управлением.
6.	Выпрямительный режим работы однофазного тиристорного выпрямителя.
7.	Инверторный режим работы однофазного тиристорного выпрямителя.
8.	Трехфазная нулевая схема тиристорного выпрямителя.
9.	Трехфазная мостовая схема тиристорного выпрямителя.
10.	Процесс коммутации тиристорov в выпрямителе.
11.	Регулировочные характеристики тиристорного выпрямителя.
12.	Характеристика выпрямленного напряжения тиристорного выпрямителя
13.	Внешние характеристики тиристорного выпрямителя.
14.	Зона прерывистых токов внешней характеристики
15.	Влияние на характеристики управления тиристорных преобразователей зоны прерывистых токов.
16.	Форма первичного тока и гармонический спектр трехфазного двухполупериодного выпрямителя
17.	Форма первичного тока и гармонический спектр шестифазного двухполупериодного выпрямителя
18.	Реверсивный однофазный тиристорный преобразователь с совместным управлением тиристорными группами
19.	Реверсивный 3-хфазный преобразователь с совместным управлением тиристорными группами.
20.	Внешние характеристики реверсивного 3-хфазного преобразователя с совместным управлением тиристорными группами.
21.	Реверсиный тиристорный преобразователь с отдельным управлением тиристорными группами
22.	Внешние характеристики реверсивного 3-хфазного преобразователя с отдельным управлением тиристорными группами.

№ п /п	Вопросы
23.	Коэффициент мощности и КПД управляемых выпрямителей.
24.	Электромагнитная совместимость выпрямителей.
25.	Улучшение коэффициента мощности управляемых выпрямителей.
26.	Однофазный инвертор, ведомый сетью
27.	Трехфазный инвертор, ведомый сетью
28.	Баланс мощностей в инверторе, ведомом сетью
29.	Основные характеристики и режимы работы инверторов, ведомых сетью
30.	Принципы построения широтно-импульсных преобразователей (ШИП) постоянного напряжения
31.	Нереверсивные ШИП, обеспечивающие отдачу энергии в сеть.
32.	Анализ работы ШИП на якоре двигателя постоянного тока.
33.	Реверсивные ШИП постоянного напряжения.
34.	Анализ работы ШИП при симметричном управлении транзисторами. Достоинства и недостатки симметричного способа управления.
35.	Анализ ШИП работы при несимметричном управлении транзисторами
36.	Внешние характеристики и характеристики управления нереверсивного и реверсивного ШИП.
37.	Преобразователь частоты с автономным инвертором напряжения его функциональная схема.
38.	Трехфазные схемы НПЧ. Пределы регулирования выходной частоты.
39.	Принцип регулирования угла управления тиристорами в НПЧ.
40.	Преобразователь частоты с автономным инвертором напряжения его функциональная схема.
41.	Автономный однофазный инвертор напряжения.
42.	Трехфазный автономный инвертор тока (АИТ) с интервалом проводимости $\lambda = 120^\circ$
43.	Трехфазный мостовой инвертор напряжения с интервалом проводимости вентиля $\lambda = 180^\circ$
44.	Автономный инвертор напряжения с широтно-импульсным регулированием напряжения.
45.	Принцип формирования синусоидального тока в нагрузке с помощью автономного инвертора с ШИМ.
46.	Выходные фильтры инверторов
47.	Области применения преобразователей частоты с автономным инвертором, достоинства и недостатки
48.	Непосредственные преобразователи частоты (НПЧ), принцип работы однофазной схемы.
49.	Формирования выходного напряжения при скользящем угле управления тиристором.
50.	Соединение вентильных групп в 3-хфазной нулевой и 3-хфазной мостовой схемах НПЧ.
51.	Пределы регулирования выходной частоты НПЧ.

№ п /п	Вопросы
52.	Уменьшение высших гармоник в выходном напряжении без применения фильтров
53.	Области применения НПЧ, достоинства и недостатки
54.	Регуляторы переменного напряжения с импульсно-фазовым управлением
55.	Регуляторы переменного напряжения с вольтодобавочным устройством.
56.	Статические контакторы переменного тока
57.	Влияние несинусоидальности напряжения на потребителей электроэнергии
58.	Статические компенсаторы реактивной мощности в энергосистемах
59.	Конденсаторные батареи, коммутируемые тиристорами
60.	Реакторы, управляемые тиристорами
61.	Корректоры коэффициента мощности преобразователей

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 Выпрямители - преобразователи переменного напряжения в постоянное	ПК-1; ПК-2; ПК-3	Защита лабораторных работ
2	РАЗДЕЛ 2 Инверторы - преобразователи постоянного напряжения в переменное	ПК-1; ПК-2; ПК-3	Защита лабораторных работ
3	РАЗДЕЛ 3 Преобразователи частоты - преобразователи переменного напряжения в переменное	ПК-1; ПК-2; ПК-3	Защита лабораторных работ
4	РАЗДЕЛ 4 Полупроводниковые регуляторы переменного напряжения и постоянного напряжения	ПК-1; ПК-2; ПК-3	Защита лабораторных работ

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

Комплект отчетов по лабораторным работам

Лабораторная работа № 1 «Исследование работы системы импульсно-фазового управления»

Форма отчета по лабораторной работе № 1.

1. Титульный лист
2. Цель работы
3. Исходные данные

4. Результаты расчетов
5. Выводы

Лабораторная работа № 2. «Исследование управляемого выпрямителя»

Форма отчета по лабораторной работе № 2.

1. Титульный лист
2. Цель работы
3. Исходные данные
4. Результаты расчетов
5. Выводы

Лабораторная работа № 3. «Импульсный преобразователь постоянного тока»

Форма отчета по лабораторной работе № 3

1. Титульный лист
2. Цель работы
3. Исходные данные
4. Результаты расчетов
5. Выводы

Лабораторная работа № 4. «Автономный инвертор переменного напряжения с широтно – импульсной»

Форма отчета по лабораторной работе № 4

1. Титульный лист
2. Цель работы
3. Исходные данные
4. Результаты расчетов
5. Выводы

Требования к оформлению

Лабораторная работа оформляется в печатном виде, на листах формата А4. Шрифт 14, поля – 20мм с каждой стороны, абзац – 10мм, выравнивание по ширине, интервал одинарный.

Процедура оценивания

Студенты представляют преподавателю оформленный согласно требованиям отчет по лабораторной работе. Преподаватель оценивает содержательную часть отчета и после ответа на контрольные вопросы по теме лабораторной работы выставляется оценка в соответствии с критериями оценки лабораторных работ.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если студент ответил больше чем на половину контрольных вопросов;
- оценка «не зачтено» - если студент ответил на половину или меньше контрольных вопросов.

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

Для оценки знаний, умения и уровня профессиональных компетенций, приобретаемых выпускником в процессе изучения дисциплины «Преобразовательные установки предприятий», используются следующие образовательные технологии:

- лекции с использованием мультимедийного оборудования;
- лабораторные занятия с устным опросом студентов и закреплением теоретического материала; выполнение задания в соответствии с инструкциями и методическими указаниями преподавателя, получение результата;
- групповая дискуссия по результатам лекционных занятий и по вопросам для самоконтроля;
- проведение различных форм самостоятельной работы, которая включает подготовку к лекционным и лабораторным занятиям: конспектирование, проработку конспекта лекций, дополнение конспекта материалами из рекомендованной нормативной, методической, научно-технической и справочной литературы; самостоятельную работу в компьютерных классах под контролем преподавателя в форме плановых консультаций; подготовку презентаций с использованием различных вспомогательных средств: интерактивной доски, раздаточных материалов, видеофильмов, слайдов, мультимедийной презентации.

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	Фролов В. Я. Устройства силовой электроники и преобразовательной техники с разомкнутыми и замкнутыми системами управления в среде Matlab-Simulink [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Я. Фролов, В. В. Смородинов. - Изд. 2-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 332 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2583-9.	Учебное пособие	ЭБС «Лань»

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

_____ (подпись)

А.М.Асаева

_____ (И.О. Фамилия)

«___» _____ 20__ г.

МП

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

- фонд научной библиотеки ТГУ:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
1	Шлыков С. В. Потребители электрической энергии : учеб. пособие / С. В. Шлыков, В. А. Шаповалов, Н. А. Шаповалова ; ТГУ ; Электротехн. фак. ; каф. "Электроснабжение и электротехника". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2011. - 91 с. : ил. - Библиогр.: с. 90.	Учебное пособие	93
2	Денисов В. А. Теория и переходные процессы электромагнитных устройств и электромеханических преобразователей энергии [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие / В. А. Денисов, М. Н. Тре-	Учебное пособие	Репозиторий ТГУ

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое по- собие, практикум, аудио-, видеопо- собия и др.)	Количество в библиотеке
	Тьякова ; ТГУ ; Ин-т энергетики и электротехники ; каф. "Электрооборудование автомобилей и электромеханика". - Тольятти : ТГУ, 2014. - 108 с. : ил. - Библиогр.: с. 108. - ISBN 978-5-8259-0814-4.		

- другие фонды:

№ 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.)
1	Денисов В.А. Преобразовательные установки предприятий [Электронный ресурс]: лаб. практикум / В.А. Денисов; ТГУ; каф. «Электроснабжение и электротехника». - Тольятти: ТГУ, 2016. -40 с.	Лабораторный практикум	Метод. кабинет кафедры

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 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	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	Проектор, экран; стол ученический (моноблок) двухместный, стол ученический (моноблок) трехместный, стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная.	445020 Самарская область, г. Тольятти, ул. Ушакова, 57, позиция по ТП № 19а, 2 этаж, (Э-211)	49,5	48

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м²	Количество посадочных мест
	групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.				
2	Лаборатория "Информационно-измерительная техника и электроника. Управление качеством электроэнергии".	Стол� ученические двухместные (моноблоки), столы преподавательские, стулья преподавательские, доска аудиторная (меловая) комплекты 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 C80, инфракрасный электронный термометр RAYST25, цифровой люксметр ETI - 1301, мегомметр ЭС0210/2-Г. Измеритель показателей качества электроэнергии Ресурс-UF2M; Цифровой термометр ETI-2001; Анализатор качества электроэнергии C80; Инфракрасный электронный термометр RAYST 25; Цифровой люксметр ETI-1301; Мегомметр ЭС0210/2Г.	445020 Самарская область, г. Тольятти, ул. Ушакова, 57, позиция по ТП № 18, 2 этаж, (Э-207)	34,8	12
3	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Стол� ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет	445020 Самарская область, г. Тольятти, Центральный р-н, ул. Белорусская, д.14, позиция по ТП № 48, 4 этаж, (Г-401)	84,8	16