

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

ФТД.01
(шифр дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Энергосбережение в промышленности

(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	2						
Часов по РУП	72						
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				2			2
Лекции				18			18
Лабораторные							
Практические				34			34
Контактная работа				52			52
Сам. работа				20			20
Контроль							
Итого				72			72

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)
ФТД.В.01 Энергосбережение в промышленности
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель - формирование и закрепление у аспирантов знаний и практических навыков в области энергосбережения, направленных на решение практических задач по повышению эффективности использования энергетических ресурсов в промышленности.

Задачи:

1. Ознакомить аспирантов с законами, постановлениями Правительства и указами Президента, а также со стандартами, ГОСТом и нормативными документами в области энергосбережения;
2. Привить аспирантам навыки и умения применять методы расчета и моделирования систем для анализа и определения эффективных режимов работы потребителей энергоресурсов;
3. Сформировать у аспирантов навыки работы с технической документацией по освоению нового оборудования, приборов и систем электропривода.

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

Данная дисциплина относится к ФТД «Факультативы» (вариативная часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Энергосбережение и энергосберегающие технологии», «Проектирование и оптимизация систем электроснабжения».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – выполнение научных исследований аспиранта.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесённые 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 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
Энергосбережение в промышленности	1. Законы и постановления Правительства в области энергосбережения. Эффективные способы энергосбережения. Области использования методов энергосбережения. Основные направления энергосбережения.
	2. Исследование электропотребления в режимах пуска и торможения подъемно-транспортных механизмов при переходе на асинхронный электропривод с частотным управлением.
	3. Энергосбережение при работе мощных компрессоров и вентиляторов в машиностроении и металлургии. Модернизация систем электропривода. Способы и устрой Компенсация реактивной
	4. Моделирование и оптимизация режимов энергопотребления в процессе прокатки стальных профилей. Снижение электропотребления холостого хода путем ослабления магнитного поля двигателя.
	5. Управление режимом работы дуговых сталеплавильных печей при использовании вентильного двигателя и микроконтроллера.

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 2 ЗЕТ.

4. Структура и содержание дисциплины Энергосбережение в промышленности

(наименование дисциплины (учебного курса))

Курс изучения 4

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые ма- териально- технические ресур- сы	Формы текущего контроля	Рекоменду- емая лите- ратура (№)
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерак- тивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации са- мостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Энергосбе- режение в промышлен- ности	1.Законы и постано- вления Правительства в об- ласти энергосбережения. Эффективные способы энергосбережения. Обла- сти использование мето- дов энергосбережения. Основные направления энергосбережения.	2		4		Лекции с частичной ви- зуализацией, объясни- тельно-иллюстративный метод.	2	Работа с литературой, подготовка к выпол- нению практического задания №1.	Проектор, ПК, MatLab, прило- жение SIMULINK	Колло- квиум	1,2,3,4,5, 6, 7
	2.Исследование электро- потребления в режимах пуска и торможения подъемно-транспортных механизмов при перехо- де на асинхронный элект- тропривод с частотным управлением.	4		6		Лекция проблемная и частично- поисковый методы	4	Работа с литературой, выполнение практи- ческого задания №1.	Проектор, ПК, MatLab, прило- жение SIMULINK	Колло- квиум, зачет практи- ческого задания №1.	1,2,3,4,5, 6, 7
	3.Энергосбережение при работе мощных компрес- соров и вентиляторов в машиностроении и ме- таллургии. Модернизация систем электропри- вода. Способы и устрой Компенсация реактивной	4		8		Лекция проблемная и частично- поисковый методы	4	Работа с литературой, подготовка и выпол- нение практического задания №2.	Проектор, ПК, MatLab, прило- жение SIMULINK	Зачет практи- ческого задания №2.	1,2,3,4,5, 6, 7
	4.Моделирование и оп-	4		8		Лекция проблемная и	6	Работа с литературой,	Проектор, ПК,	Зачет	1,2,3,4,5,

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые ма- териально- технические ресур- сы	Формы текущего контроля	Рекоменду- емая лите- ратура (№)
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерак- тивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации са- мостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	тимизация режимов энергопотребления в в процессе прокатки стальных профилей. Снижение электропо- требления холостого хо- да путем ослабления магнитного поля двига- теля.					частично- поисковый методы		подготовка и выпол- нение практического задания №3.	MatLab, прило- жение SIMULINK	практи- ческого задания №3.	6, 7
	5.Управление режимом работы дуговых стали- плавильных печей при использовании вентиль- ного двигателя и микро- контроллера.	4		8		Лекция проблемная и частично- поисковый методы	4	Работа с литературой, подготовка и выпол- нение практического задания №4.	Проектор, ПК, MatLab, прило- жение SIMULINK	Зачет практи- ческого задания №4.	1,2,3,4,5, 6, 7
Итого:		18		34			20				
		72									

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Контроль выполнения практических заданий № 1, № 2, № 3 и № 4.	Выполнение своего варианта практического задания	1. Практическое задание «зачтено», если обучающийся выполнил работу в полном объеме и уверенно ответил на контрольные вопросы. 2. Практическое задание «не зачтено», если обучающийся выполнил работу не в полном объеме (менее 60%) и не ответил на большинство контрольных вопросов.
Коллоквиум	-	«зачтено», если обучающийся показал знания основного материала по теме коллоквиума, а в ответах на вопросы коллоквиума допустил не принципиальные погрешности. «не зачтено»: обучающийся показал пробелы в знании материала по теме коллоквиума, а в ответах на вопросы коллоквиума допустил принципиальные ошибки.

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Зачет, устно	Выполнение заданий № 1, № 2, № 3, № 4.	«зачтено»	Оценки «зачтено» выставляется обучающемуся за полное знание учебного материала и показавшим систематический характер знаний по дисциплине в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности
		«не зачтено»	Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

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	Основные направления государственной политики энергосбережения
2	Законодательно-нормативная база энергосбережения в РФ
3	Какие задачи поставила «Энергетическая программа России до 2020 года» в области энергосбережения
4	Государственные программы в области энергосбережения
5	Основные направления государственной политики энергосбережения в промышленности
6	Основные организационно-технические мероприятия по энергосбережению
7	Исследование электропотребления в режимах пуска и торможения электропривода подъемно-транспортных механизмов
8	Функциональная схема электропривода подъемного крана
9	В каких режимах работы подъемно-транспортных механизмов возможна экономия потребления электроэнергии
10	Коэффициент мощности электропривода и его технико-экономическое значение
11	Технические средства компенсации реактивной мощности асинхронного двигателя и преобразователя
12	Как сказывается загрузка электропривода его КПД
13	В каких случаях целесообразно проводить замену электродвигателя
14	Использование в электроприводе подъемного крана преобразователя частоты с промежуточным звеном постоянного тока
15	Закон скалярного частотного управления асинхронным двигателем применительно для электроприводов подъемно-транспортных механизмов
16	Механические характеристики асинхронного электропривода при пропорциональном законе частотного управления
17	Каким образом достигается в подъемном кране плавный пуск и бесступенчатое регулирование скорости движения
18	Как достигается рекуперация энергии в сеть при торможении подъемного крана
19	Укажите место включения активного выпрямителя в схему частотно-регулируемого электропривода
20	Поясните принцип работы активного выпрямителя частотно-регулируемого электропривода
21	Принцип формирования выходного напряжения заданной частоты в автономном инверторе
22	Двигательный режим работы системы асинхронный двигатель – преобразователь частоты с контуром постоянного тока
23	Тормозной режим работы системы асинхронный двигатель – преобразователь частоты с контуром постоянного тока
24	Приборы контроля и учета активной и реактивной мощностей в виртуальной модели электропривода подъемного крана
25	Расчет потерь электроэнергии в режимах пуска и торможения подъемного крана

№ п/п	Вопросы
26	Энергоэффективность работы частотно-регулируемого электропривода подъемного крана
27	Энергосбережение при управлении электроприводами мощных компрессоров и вентиляторов
28	Режимы работы компрессоров и вентиляторов
29	Актуальность применения в компрессорах и вентиляторах регулируемых электроприводов
30	Основные виды и преобразователей частоты
31	Механические характеристики асинхронного электропривода с частотным управлением при компрессорной нагрузке
32	Пределы регулирования частоты в непосредственных преобразователях
33	Принцип формирования кривых выходного направления и тока в непосредственных преобразователях частоты
34	Принцип рекуперации энергии торможения в частотных электроприводах переменного тока с непосредственным преобразователем частоты
35	Какие типы преобразователей частоты можно использовать в электроприводах мощных компрессоров и вентиляторов
36	Необходимость регулирования частоты вращения вала мощного компрессора для сжатия воздуха
37	Виртуальная модель электропривода мощного компрессора
38	Результаты исследования пусковых и регулировочных режимов работы
39	Потери электроэнергии при регулировании скорости вращения
40	Эффективность работы компрессора при использовании частотно- регулируемого электропривода
41	Оптимизация режима электропотребления при прокатке стальных профилей
42	Электроприводы с тиристорными преобразователями. Основные виды силовых схем
43	Основные варианты построения реверсивных тиристорных электроприводов
44	Схемы с согласованным управлением и с отдельным управлением
45	Механические характеристики электропривода с согласованным и отдельным управлением
46	Функциональные схемы систем электропривода с подчиненным регулированием
47	Система двухзонного регулирования частоты вращения двигателя
48	Система с подчиненным регулированием и отдельным управлением групп вентиляторов
49	Структурные схемы двигателя с независимым возбуждением и тиристорного преобразователя
50	Уравнения и вид механических характеристик электропривод с пропорциональным регулятором в контуре частоты вращения двигателя
51	Статические и динамические характеристики электропривода с учетом ограничения по току якоря с оптимизацией настройки регуляторов тока и скорости
52	Особенности работы тиристорного электропривода при ослаблении магнитного поля
53	Математическая модель тиристорного электропривода с подчиненным регулированием
54	Результаты исследований режимов работы тиристорного электропривода при прокатке стальных профилей
55	Анализ снижения электропотребления при прокатке стальных профилей
56	Актуальность применения регулируемого с микропроцессорным управлением для

№ п/п	Вопросы
	автоматизации дуговых сталеплавильных печей
57	Особенности технологических режимов работы дуговых сталеплавильных печей
58	Укажите перспективный принцип регулирования перемещения электродов дуговых сталеплавильных печей
59	Функциональная схема регулятора мощности дуги одной фазы дуговой сталеплавильной печи
60	Особенности принципа работы электропривода переменного тока с частотным векторным управлением для дуговых сталеплавильных печей
61	Применение наблюдателей в системе частотного векторного управления электроприводом
62	Возможности применения вентильных двигателей для повышения быстродействия работы системы перемещения
63	Виртуальная модель электропривода с вентильным двигателем для перемещения электродов
64	Режимы отработки заданного перемещения электродов дуговой сталеплавильной печи
65	Расчет энергетических показателей при работе электропривода с вентильным двигателем

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	Законы и постановления Правительства в области энергосбережения. Эффективные способы энергосбережения. Области использования методов энергосбережения. Основные направления энергосбережения.	ОПК-1, ПК-1	Коллоквиум
2	Исследование электропотребления в режимах пуска и торможения подъемно-транспортных механизмов при переходе на асинхронный электропривод с частотным управлением.	ОПК-1, ПК-1	Зачет практического задания №1.Коллоквиум.
3	Энергосбережение при работе мощных компрессоров и вентиляторов в машиностроении и металлургии. Модернизация систем электропривода. Способы и устрой Компенсация реактивной	ОПК-1, ПК-1	Зачет практического задания №2.
4	Моделирование и оптимизация режимов энергопотребления в процессе прокатки стальных профилей. Снижение электропотребления холостого хода путем ослабления магнитного поля двигателя.	ОПК-1, ПК-1	Зачет практического задания №3.
5	Управление режимом работы дуговых сталеплавильных печей при использовании вентильного двигателя и микроконтроллера	ОПК-1, ПК-1	Зачет практического задания №4.

9.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

9.2.1 Коллоквиум

Вопросы к темам:

1. Основные направления государственной политики энергосбережения
2. Законодательно-нормативная база энергосбережения в РФ
3. Какие задачи поставила «Энергетическая программа России до 2020 года» в области энергосбережения
4. Государственные программы в области энергосбережения

5. Основные направления государственной политики энергосбережения в промышленности
6. Основные организационно-технические мероприятия по энергосбережению
7. Исследование электропотребления в режимах пуска и торможения электропривода подъемно-транспортных механизмов
8. Функциональная схема электропривода подъемного крана
9. В каких режимах работы подъемно-транспортных механизмов возможна экономия потребления электроэнергии
10. Коэффициент мощности электропривода и его технико-экономическое значение
11. Технические средства компенсации реактивной мощности асинхронного двигателя и преобразователя
12. Как сказывается загрузка электропривода его КПД
13. В каких случаях целесообразно проводить замену электродвигателя
14. Использование в электроприводе подъемного крана преобразователя частоты с промежуточным звеном постоянного тока
15. Закон скалярного частотного управления асинхронным двигателем применительно для электроприводов подъемно-транспортных механизмов
16. Механические характеристики асинхронного электропривода при пропорциональном законе частотного управления
17. Каким образом достигается в подъемном кране плавный пуск и бесступенчатое регулирование скорости движения
18. Как достигается рекуперация энергии в сеть при торможении подъемного крана
19. Укажите место включения активного выпрямителя в схему частотно-регулируемого электропривода
20. Поясните принцип работы активного выпрямителя частотно-регулируемого электропривода
21. Принцип формирования выходного напряжения заданной частоты в автономном инверторе
22. Двигательный режим работы системы асинхронный двигатель – преобразователь частоты с контуром постоянного тока
23. Тормозной режим работы системы асинхронный двигатель – преобразователь частоты с контуром постоянного тока
24. Приборы контроля и учета активной и реактивной мощностей в виртуальной модели электропривода подъемного крана

Критерии оценки:

- отметка «зачтено» выставляется аспиранту за всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, проявившим творческие способности в понимании и изложении вопросов темы.
- отметка «не зачтено» выставляется аспиранту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в изложении вопросов темы.

■ Практические задания

Практическое задание №1 «Исследование электропотребления в режимах пуска и торможения электропривода подъемного крана»

Форма отчета по практическому заданию №1. Цель и программа работы, Результаты расчетов и исследований. Выводы. Литература.

Практическое задание №2 «Энергосбережение при работе мощных компрессоров»

Форма отчета по практическому заданию №2. Цель и программа работы, Результаты расчетов и исследований. Выводы. Литература.

Практическое задание №3 «Оптимизация режимов электропотребления при прокатке стальных профилей»

Форма отчета по практическому заданию №3. Цель и программа работы, Результаты расчетов и исследований. Выводы. Литература.

Практическое задание №4 «Управление режимами работы дуговой сталеплавильной печи»

Форма отчета по практическому заданию №4. Цель и программа работы, Результаты расчетов и исследований. Выводы. Литература.

Критерии оценки:

- отметка «зачтено», если аспирант выполнил работу в полном объеме и ответил на контрольные вопросы.

- отметка «не зачтено», если аспирант выполнил работу не в полном объеме (менее 60%) и не ответил на большинство контрольных вопросов.

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

В учебном процессе используются традиционные и интерактивные образовательные технологии, направленные на формирование компетенций выпускника.

Традиционные образовательные технологии проведения аудиторных занятий (лекции; лабораторные работы, практические занятия), базируются на объяснительно – иллюстративном и репродуктивном методах организации учебного процесса с использованием компьютерных информационных технологий.

Интерактивные технологии проведения аудиторных занятий (лекции; лабораторные работы, практические занятия), используют метод проблемного изложения, частично – поисковый и исследовательский методы. Метод проблемного изложения предполагает постановку задачи, обоснование путей ее решения и проводится преподавателем в виде проблемной лекции и лекции «пресс-конференция». Частично-поисковый метод предусматривает организацию учебного процесса, в котором аспиранты самостоятельно решают проблемные задачи, поставленные преподавателем. Результаты работы аспирант докладывают и обсуждают в малых группах. Исследование и моделирование осуществляется в программном пакете MATLAB. Интерактивные технологии направлены на активизацию деятельности аспиранта и на формирование компетенций «уметь» и «владеть».

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, др.)	Количество в библиотеке
1	Ушаков В. Я. Потенциал энергосбережения и его реализация на предприятиях ТЭК [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Я. Ушаков, Н. Н. Харлов, П. С. Чубик ; Томский политехнический университет. - Томск : ТПУ, 2015. - 283 с.	Учебное пособие	ЭБС «IPRbooks»
2	Соколов В. Ю. Энергосбережение в системах жизнеобеспечения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Ю. Соколов, С. В. Митрофанов, А. В. Садчиков ; Оренбургский гос. ун-т. - Оренбург : ОГУ : ЭБС АСВ, 2016. - 201 с. : ил. - ISBN 978-5-7410-1467-7	Учебное пособие	ЭБС «IPRbooks»

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
3	Крылов Ю. А. Энергосбережение и автоматизация производства в теплоэнергетическом хозяйстве города [Электронный ресурс] : Частотно-регулируемый электропривод : учеб. пособие / Ю. А. Крылов, А. С. Карандаев, В. Н. Медведев. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 176 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-	Учебное пособие	ЭБС «Лань»
4	Климова Г. Н. Энергосбережение на промышленных предприятиях [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. Н. Климова ; Томский политехнический университет. - Томск : ТПУ, 2014. - 179 с. - ISBN 978-5-4387-0380-8	Учебное пособие	ЭБС «IPRbooks»
5	Лыкин А. В.	Учебное пособие	ЭБС

	Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в электрических сетях [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. В. Лыкин. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - 115 с. - ISBN 978-5-7782-2202-1		«IPRbooks»
6	Стрельников Н. А. Энергосбережение [Электронный ресурс] : учебник / Н. А. Стрельников ; Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск : НГТУ, 2014. - 176 с. - (Учебники НГТУ). - ISBN 978-5-7782-2408-7	Учебник	ЭБС «IPRbooks»

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.)
7	Денисов В.А. Энергосбережение и энергосберегающие технологии [Электронный ресурс] : практикум / В.А. Денисов ; ТГУ ; Ин-т энергетики и электротехники ; каф. «Электроснабжение и электротехника». - Тольятти: ТГУ, 2016 - 18 с.	Практикум	Метод. кабинет кафедры

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки _____

(подпись)

А.М. Асаева

(И.О. Фамилия)

«__» _____ 20__ г.

МП

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
3	MathCAD	15	Акт п/п от 21.07.09 (Гос. Контракт 487 от 28.05.09), бессрочно
4	MATLAB & Simulink	5	Договор №652/2014 от 07.07.2014, срок действия - бессрочно
5	Программное обеспечение к КТС «Энергия+»	1	Договор № 654 от 28.10.2005

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 «Энергосбережение и энергосберегающие технологии». 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.	Столы ученические четырехместные, стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), компьютерные столы, лабораторные стенды, экран проектора, проектор, вводной автомат электроэнергии, компьютер в сборе, промышленный компьютер в сборе, жалюзи	445020 Самарская область, г. Тольятти, ул. Ушакова, 57, позиция по ТП № 3, 6 этаж (Э-610)	50,1	15
3	Помещение для самостоятельной работы студентов	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть	445020, Самарская область, г. Тольятти, ул. Белорус-	84,8	16

№ 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
		Интернет	ская, 14, позиция по ТП № 48, 4 этаж (Г-401)		