

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

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель ректора по развитию УП

Заведующий кафедрой

«Электроснабжение и электротехника»

(подпись) А.Н. Ярыгин
(И.О. Фамилия)

(подпись) В.В. Вахнина
(И.О. Фамилия)

« ____ » _____ 20__ г.

« ____ » _____ 20__ г.

Б1.В.04

(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Показатели и контроль качества электрической энергии

(наименование дисциплины)

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	4						
Часов по РУП	144						
Виды контроля на курсах	Экзамены	Зачеты		Курсовые проекты	Курсовые работы	Контрольные работы (для заочной формы обучения)	
	2						
	№№ курса						
	1	2	3	4	5	6	Итого
ЗЕТ по курсам		4					4
Лекции		4					4
Лабораторные		2					2
Практические		4					4
Контактная работа		10					10
Сам. работа		125					125
Контроль		9					9
Итого		144					144

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 ВПО/ ФГОС ВО)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



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



Рецензент

(должность, ученое звание, степень)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

«__» _____ 20__ г.

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

Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

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

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

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

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

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебно-методического управления

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

Л.Р. Хамидуллова
(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.04 Показатели и контроль качества электрической энергии

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – дать студентам теоретические и практические знания по вопросам нормирования, анализа и обеспечения качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.

Задачи:

1. Дать представление о нормативно-правовой базе по качеству электроэнергии.
2. Ознакомить с основными показателями и методами контроля качества электроэнергии.
3. Научить методам анализа качества электроэнергии в системах электроснабжения общего назначения.
4. Сформировать представления об основных методах нормализации качества электроэнергии.

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

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

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется «Показатели и контроль качества электроэнергии» – «Физика», «Высшая математика», «Информатика», «Введение в профессию», «Современные энергетические системы и электронные преобразователи».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – Теоретические основы электротехники, Математические задачи электроэнергетики и электрохозяйства, Метрология.

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

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4)	Знать: основные нормативно-правовые документы в области качества электроэнергии.
	Уметь: пользоваться стандартами в области качества электроэнергии.
	Владеть: навыком использования ГОСТ 32144-2013 для оценки качества электроэнергии в системах электроснабжения общего назначения.
- способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2)	Знать: аппарат теоретического и экспериментального исследования в области качества электрической энергии.
	Уметь: использовать физико-математический аппарат при проведении исследований качества электроэнергии.
	Владеть: навыками анализа результатов исследований качества электрической энергии в системах электроснабжения.

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей (ОПК-3)	Знать: основные приемы моделирования простейших систем электроснабжения.
	Уметь: составлять модели электрических систем электроснабжения в пакете программ Electronics Workbench.
	Владеть: навыками моделирования простейших систем электроснабжения и анализа полученных результатов.
- способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике (ПК-1)	Знать: о сущности экспериментальных исследований по проверке качества электрической энергии.
	Уметь: систематизировать и обрабатывать результаты экспериментальных исследований.
	Владеть: навыками оценки результатов исследований.

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Показатели и контроль качества электроэнергии	Введение. Актуальность проблемы качества электроэнергии. Нормативно-правовые документы в области качества электроэнергии. Основные понятия и определения.
	1. Нормирование качества электроэнергии. Принципы нормирования качества электроэнергии. Терминология ГОСТ 32144-2013. Показатели качества электроэнергии (ПКЭ) по частоте и напряжению. Причины и источники ухудшения качества электроэнергии. Последствия неудовлетворительного качества электроэнергии. Нормы ПКЭ. Оценка ПКЭ по допустимым значениям. Ненормируемые ПКЭ.
	2. Контроль качества электроэнергии. Виды и цели контроля качества электроэнергии. Выбор пунктов контроля качества электроэнергии. Периодичность испытаний. Обработка результатов контроля качества электроэнергии и их анализ.
	3. Методы нормализации качества электроэнергии. Способы и средства регулирования напряжения. Способы и средства симметрирования напряжения. Снижение несинусоидальности напряжения. Снижение колебаний напряжений. Защита от провалов напряжения.

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 4 ЗЕТ.

4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса) Показатели и контроль качества электрической энергии

(наименование дисциплины (учебного курса))

Курс изучения: 2

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наимено- вание оце- ночного средства)	Рекоменду- емая лите- ратура (№)	
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах				формы организа- ции самостоятельной работы
		лекций	лабораторных	практических							
Показатели и контроль качества электроэнергии	Введение. Актуальность пробле- мы качества электро- энергии. Нормативно- правовые документы в области качества элек- троэнергии. Основные понятия и определения.	0,5				Традиционная лекция с использованием презента- ции.	5	Изучение теорети- ческого материала.	Проектор, ноутбук, экран.	№ 1 (осн) 1-5 (доп)	
	1. Нормирование каче- ства электроэнергии. Принципы нормирова- ния качества электро- энергии. Терминология ГОСТ 32144-2013. Показатели качества электроэнергии (ПКЭ)	2,5	1	2	1	Традиционные лекции с использованием презента- ции, лабораторные и прак- тические занятия.	40	Изучение теорети- ческого материала, оформление и под- готовка к защите лабораторных и практических работ.	Проектор, ноутбук, экран, доска мело- вая, компьютерный класс.	№ 1 (осн) 1-5 (доп)	

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наимено- вание оце- ночного средства)	Рекоменду- емая лите- ратура (№)	
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах				формы организа- ции самостоятельной работы
		лекций	лабораторных	практических							
	по частоте и напряже- нию. Причины и ис- точники ухудшения качества электроэнер- гии. Последствия не- удовлетворительного качества электроэнер- гии. Нормы ПКЭ. Оценка ПКЭ по допу- стимым значениям. Ненормируемые ПКЭ.										
	2. Контроль качества электроэнергии. Виды и цели контроля качества электроэнер- гии. Выбор пунктов контроля качества электроэнергии. Пери- одичность испытаний. Обработка результатов контроля качества электроэнергии и их анализ.	0,2				Традиционные лекции с использованием презента- ции, лабораторные и прак- тические занятия.	40	Изучение теорети- ческого материала, оформление и под- готовка к защите практической рабо- ты.	Проектор, ноутбук, экран.	№ 1 (осн) 1-5 (доп)	

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наимено- вание оце- ночного средства)	Рекоменду- емая лите- ратура (№)	
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах				формы организа- ции самостоятельной работы
		лекций	лабораторных	практических							
	3. Методы нормализа- ции качества электро- энергии. Способы и средства регулирования напря- жения. Способы и средства симметриро- вания напряжения. Снижение несинусои- дальности напряжения. Снижение колебаний напряжений. Защита от провалов напряжения.	0,8	1	2	1	Традиционные лекции с использованием презента- ции, лабораторные и прак- тические занятия.	40	Изучение теорети- ческого материала, оформление и под- готовка к защите лабораторных и практических работ.	Проектор, ноутбук, экран, доска мело- вая, компьютерный класс.	Защита лабора- торных и прак- тических работ.	№ 1 (осн) 1-5 (доп)
Подготовка к экзамену							9				№ 1 (осн) 1-5 (доп)
Итого:		4	2	4			125				
		144									

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Защита лабораторных работ.	Допущены все.	«Зачтено» - программа лабораторной/практической работы выполнена; отчет по лабораторной/практической работе оформлен в соответствии с требованиями ЕСКД; при защите результатов – изложение материала ясное, четкое, последовательное; используемая терминология корректна, содержание ответов соответствует сути рассматриваемых вопросов.
Защита практических работ.		«Не зачтено» - программа лабораторной/практической работы не выполнена; отчет по лабораторной/практической работе оформлен небрежно, без учета требований ЕСКД; при защите – изложение материала неясное и непоследовательное; используемая терминология некорректна, содержание ответов не соответствует сути рассматриваемых вопросов.

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Экзамен (письменный опрос студентов по билетам)	Выполнение всех форм текущего контроля	«отлично»	Студент обладает глубокими и прочными знаниями программного материала; при ответе продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение; правильно сформулировал понятия и закономерности по вопросу.
		«хорошо»	Студент 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»	Студент имеет общие знания основного материала без усвоения некоторых существенных положений; формулирует основные понятия с некоторой неточностью; затрудняется в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения.
		«неудовлетворительно»	Студент 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.)

Данный раздел не предусмотрен учебным планом

8. Вопросы к экзамену

№ п/п	Вопросы
1.	Актуальность проблемы качества электроэнергии.
2.	Определение качества электроэнергии. Сущность проблемы качества электроэнергии.
3.	Виды электромагнитных помех, связанных с качеством электроэнергии.
4.	Понятия электромагнитная совместимость, электромагнитная среда, кондуктивные и полевые помехи.
5.	Понятия электромагнитная обстановка, кондуктивная помеха, помехоустойчивость и помеховосприимчивость технического средства.
6.	Принципы нормирования качества электроэнергии.
7.	Понятия – точка передачи электрической энергии, точка общего присоединения, система электроснабжения общего назначения.
8.	Понятия – номинальное, согласованное и опорное напряжение.
9.	Продолжительные изменения характеристик напряжения и случайные события.
10.	ГОСТ 32144-2013 (особенности, отличия от ГОСТ 13109-97).
11.	Номенклатура показателей качества электроэнергии.
12.	Отклонение частоты как показатель качества электроэнергии.
13.	Нормирование отклонения частоты.
14.	Влияние отклонения частоты напряжения на работу электрических сетей, электроприемников и технологических процессов.
15.	Причины возникновения отклонений частоты напряжения в сети.
16.	Положительное и отрицательное отклонение напряжения.
17.	Нормирование отклонения напряжения.
18.	Влияние отклонения напряжения на работу электрических сетей, электроприемников и технологических процессов.
19.	Причины отклонений напряжения в сети.
20.	Методика расчета отклонений напряжения в сети.
21.	Колебания напряжения в сети. Причины колебания напряжения.
22.	Понятие – фликер. Причины возникновения фликера.
23.	Влияние колебания напряжения на работу электрических сетей, электроприемников и технологических процессов.
24.	Показатели качества электроэнергии, характеризующие колебание напряжения.
25.	Нормирование колебаний напряжения.
26.	Одинокные быстрые изменения напряжения (физический смысл, причины возникновения, последствия).
27.	Причины несинусоидальности напряжения в сети.
28.	Показатели качества электроэнергии, характеризующие искажение синусоидальности кривой напряжения.

№ п/п	Вопросы
29.	Влияние несинусоидальности напряжения на работу электрических сетей, электроприемников и технологических процессов.
30.	Нормирование гармонического состава напряжения в сети.
31.	Причины возникновения интергармонических составляющих напряжения в сети.
32.	Влияние интергармонических составляющих напряжения на работу электрических сетей, электроприемников и технологических процессов.
33.	Определение коэффициентов искажения синусоидальности напряжения в различных точках сети.
34.	Причины несимметрии напряжения.
35.	Влияние несимметрии напряжения на работу электрических сетей, электроприемников и технологических процессов.
36.	Показатели качества электроэнергии, характеризующие несимметрию напряжения.
37.	Нормирование несимметрии напряжения в сети.
38.	Определение коэффициентов обратной и нулевой последовательности в различных точках сети.
39.	Ненормируемые показатели качества электроэнергии.
40.	Прерывания напряжения в сети (физический смысл, классификация).
41.	Прерывания напряжения в сети (причины возникновения, последствия).
42.	Провалы напряжения (физический смысл, классификация).
43.	Провалы напряжения (причины возникновения, последствия).
44.	Перенапряжения (физический смысл, классификация).
45.	Перенапряжения (причины возникновения, последствия).
46.	Импульсные напряжения (физический смысл, характеристики).
47.	Импульсные напряжения (причины возникновения, последствия).
48.	Импульсные напряжения (разновидности в зависимости от причины возникновения).
49.	Контроль качества электроэнергии (сущность и основные задачи).
50.	Виды контроля качества электроэнергии.
51.	Выбор пунктов контроля качества электроэнергии и продолжительность измерений.
52.	Обработка и анализ результатов контроля качества электроэнергии.
53.	Способы улучшения качества электроэнергии по отклонению напряжения.
54.	Виды регулирования напряжения.
55.	Централизованное регулирование напряжения.
56.	Встречное регулирование напряжения.
57.	Регулирование напряжения с помощью трансформаторов.
58.	Компенсация реактивной мощности как способ, позволяющий улучшить качество электроэнергии по отклонению напряжения.
59.	Улучшение качества электроэнергии с помощью синхронного компенсатора.
60.	Улучшение качества электроэнергии с помощью батареи статических конденсаторов.
61.	Улучшение качества электроэнергии с помощью шунтирующих реакторов.
62.	Улучшение качества электроэнергии с помощью статических тиристорных компенсаторов.
63.	Улучшение качества электроэнергии с помощью продольно-емкостной компенсации реактивной мощности.
64.	Анализа возможности централизованного регулирования напряжения.
65.	Средства компенсации реактивной мощности для улучшения качества электроэнергии по отклонению напряжению.
66.	Способы снижения несимметрии напряжения.

№ п/п	Вопросы
67.	Средства снижения несимметрии напряжения.
68.	Средства снижения несинусоидальности напряжения.
69.	Средства снижения колебаний напряжения.
70.	Средства защиты от провалов напряжения.

9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

9.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Показатели и контроль качества электрической энергии	ОК-4; ОПК-2, 3, ПК-1	Решение практических задач. Выполнение и 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

Промежуточный контроль знаний студентов осуществляется при защите лабораторных и практических работ.

В качестве заключительного контроля знаний студентов служит экзамен.

9.2.1. Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа №1 «Исследование влияния режимов работы приемников на отклонение напряжения электрической сети».

Лабораторная работа №2. «Регулирование напряжения путем поперечной компенсации реактивной мощности с помощью конденсаторной батареи».

9.2.1. Перечень практических работ

Практическая работа №1 «Оценка несимметрии напряжений в трехфазной системе».

Практическая работа №2 «Расчет отклонений напряжения в системе электроснабжения общего назначения».

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

При изучении дисциплины используются:

- технология традиционного обучения в форме лекций, лабораторных и практических занятий, самостоятельной работы по изучению теоретического материала и оформлению отчетов о выполнении лабораторных и практических работ;

- интерактивные образовательные технологии в форме обсуждения проблемных вопросов по качеству электроэнергии и на практических занятиях при разборе методов решения поставленных задач и оценке полученных результатов.

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	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 «IPRbooks»

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	Качество электроэнергии в системах электроснабжения : лаб. практикум для студ. и магистрантов очн. и заочн. форм обучения / ТГУ ; Электротехн. фак. ; каф. "Электроснабжение и электротехника" ; [сост. А. Н. Черненко]. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2011. - 22 с. : ил. - Библиогр.: с. 21.	Лабораторный практикум	47
2	ГОСТ Р 54149-2010. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения [Электронный ресурс] : введ. впервые. - Москва : ООО ИД ЭНЕРГИЯ, 2012. - 32 с. - ISBN 978-5-98908-081-6	ГОСТ	ЭБС «IPRbooks»

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практи- кум, аудио-, ви- деопособия и др.)	Количество в библиотеке
3	Жежеленко И. В. Электромагнитная совместимость в электриче- ских сетях [Электронный ресурс] : учебное посо- бие / И. В. Жежеленко, М. А. Короткевич. - Минск : Вышэйшая школа, 2012. - 197 с. : ил. - ISBN 978-985-06-2184-9	Учебное пособие	ЭБС «IPRbooks»
4	Овсянников А. Г. Электромагнитная совместимость в электроэнер- гетике [Электронный ресурс] : учебник / А. Г. Овсянников, Р. К. Борисов. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - 196 с. - ISBN 978-5-7782-2199-4.	Учебник	ЭБС «ZNANIUM. COM»
5	Электромагнитная совместимость в электроэнер- гетике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ф. Шаталов [и др.]. - Ставрополь : АГРУС, 2014. - 61 с. - ISBN 978-5-9596-1058-6.	Учебное пособие	ЭБС «ZNANIUM. COM»

- другие фонды

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное посо- бие, учебно- методическое пособие, прак- тикум и др.)	Место хранения (методиче- ский кабинет кафедры, го- родские биб- лиотеки и др.)
1	Качество электроэнергии в системах электроснаб- жения : лаб. практикум для студ. и магистрантов очн. и заочн. форм обучения / Сост. А. Н. Чернен- ко. - Тольятти : ТГУ, 2015. - 22 с.	Лабораторный практикум	Методиче- ский кабинет кафедры (электронный ресурс)
2	Регулирование напряжения в сетях среднего и низкого напряжений : практикум для студ. и маги- странтов очн. и заочн. форм обучения / Сост. А. Н. Черненко. - Тольятти : ТГУ, 2015. - 19 с.	Практикум	Методиче- ский кабинет кафедры (электронный ресурс)

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
3	Компас-3D	250	Договор № 652/2014 от 07.07.2014г., 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	Столы ученические двухместные (моноблок), стол ученический трехместный моноблок, стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), кафедра	445020 Самарская область, г. Тольятти, ул. Ушакова, 57, позиция по ТП № 18, 6 этаж, (Э-609)	85,7	114

№ 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
	групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.				
2	Компьютерный класс. 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 консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Столы ученические компьютерные, стулья, ПК, стол преподавателя	445020 Самарская область, г. Тольятти, ул. Ушакова, 57, позиция по ТП № 14, 6 этаж, (Э-603)	34,4	26
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 ученический, стул, компьютер 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