

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)
« ____ » _____ 20__ г.

(подпись) В.В. Вахнина
(И.О. Фамилия)
« ____ » _____ 20__ г.

Б1.В.ДВ.01.02
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Анализ и прогноз режимов электропотребления

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с 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					6		6
Лабораторные							
Практические					12		12
Контактная работа					18		18
Сам. работа					86		86
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

«__» _____ 2016 г.

(подпись)

Л.Р. Хамидуллова
(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.ДВ.01.02 Анализ и прогноз режимов электропотребления
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – сформировать у студентов понятие о параметрах и режимах электропотребления и научить оценивать, анализировать и прогнозировать эти параметры.

Задачи:

1. Дать знания о вопросах статистического прогнозирования параметров электроэнергетических объектов, моделях регрессионного анализа при прогнозировании;
2. Научить использованию моделей многофакторного анализа при прогнозировании.
3. Научить методикам анализа и оценки временных рядов режимных параметров.

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 (учебный курс) – Физика, Высшая математика, Введение в профессию, Электроснабжение.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – Системы электроснабжения промышленных предприятий, Управление системами электроснабжения и электрохозяйства, выполнение выпускной квалификационной работы.

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

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2)	Знать: особенности построения экспериментальных схем исследования процессов в профессиональной области
	Уметь: составлять простейшие электрические схемы для изучения отдельных физических процессов; описывать проведение экспериментов с использованием физико-математического аппарата;
	Владеть: навыками экспериментального определения электрических параметров различного оборудования в профессиональной деятельности.
- способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей (ОПК-3)	Знать: основные законы электротехники
	Уметь: использовать основные законы электротехники при составлении и анализе электрических схем
	Владеть: базовыми навыками моделирования простейших электрических цепей для исследования различных электрофизических процессов
- способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике (ПК-1)	Знать: основы теории и практики эксперимента
	Уметь: применять нормативные документы в области электроснабжения промышленных предприятий, обрабатывать, анализировать и представлять результаты измерений, оценивать достоверность решений, принимаемых по их результатам
	Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования, методами обработки результатов измерений и оценивания погрешностей изме-

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
	рений, навыками выбора точности измерений и средств измерений при решении профессиональных задач, методическими основами стандартизации и подтверждения соответствия
- способность обрабатывать результаты экспериментов (ПК-2)	Знать: методики проведения экспериментов, фундаментальные разделы математики, необходимые для логического осмысления и обработки информации, полученной в ходе эксперимента
	Уметь: применяет основные положения и методы математических наук при решении сложных комплексных профессиональных задач;
	Владеть: методиками экспериментального исследования, навыками использования математического аппарата при анализе результатов эксперимента.

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Раздел 1. Прогнозирование параметров электроэнергетических объектов как случайных процессов	Принципы прогнозирования случайных процессов; обобщенная модель случайных процессов (тренд, периодическая составляющая, авторегрессия разностей); алгоритмизация прогнозирования случайных процессов; понятия точности и надежности прогноза, оценка доверительных интервалов; примеры прогнозирования электрической нагрузки
Раздел 2. Применение регрессионных моделей при прогнозировании параметров электроэнергетических объектов	Общие понятия моделей и методов регрессионного анализа; проблема оценки наилучшей формы регрессионной модели; оценка параметров уравнения регрессии; пример построения наилучшей регрессионной модели; доверительные интервалы регрессии
Раздел 3. Применение методов факторного анализа при прогнозировании системы взаимосвязанных параметров электроэнергетических объектов	Задача и модель факторного анализа; факторные решения; геометрическое представление многофакторного решения; измерение факторов; интерпретация факторов; пример прогнозирования электропотребления по подразделениям предприятия как системы взаимосвязанных параметров
Раздел 4. Режимы электроэнергетических систем	Характеристика информации для расчетов установившихся режимов электроэнергетических систем; Расчет установившихся режимов электроэнергетических систем в вероятностной постановке; Оценивание состояния электроэнергетических систем; Регулирование напряжения в распределительных сетях методом характеристического узла.

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 3 ЗЕТ.

Разработчики программы:

Доцент, к.т.н.

(должность, ученое звание, степень)

Д.А. Кретов

(И.О.Фамилия)

4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса) «Анализ и прогноз режимов электропотребления»

Курс изучения: **5**

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 интер- активной	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы			
		лекций	лаборатор- ных	практиче- ских							
Раздел 1 Прогно- зирование пара- метров электро- энергетических объектов как слу- чайных процессов	Принципы прогнози- рования случайных процессов; обобщен- ная модель случайных процессов (тренд, периодическая состав- ляющая, авторегрес- сия разностей); алго- ритмизация прогнози- рования случайных процессов; понятия точности и надежно- сти прогноза, оценка доверительных интер- валов; примеры про- гнозирования элект- рической нагрузки	1	-	2	+	Проблемная лекция, информационная лекция, лекция «визуализация», практическое занятие в форме практикума	14	Изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям, опережающая самостоя- тельная работа	Проектор Ноутбук Экран	Проверка усвоения материала	№ 1-3 осн 1-2 доп
Раздел 2 Примене- ние регрессионных моделей при про- гнозировании параметров элект- роэнергетических объектов	Общие понятия моде- лей и методов регрес- сионного анализа; проблема оценки наилучшей формы регрессионной моде- ли; оценка параметров уравнения регрессии; пример построения наилучшей регресси- онной модели; довери- тельные интервалы регрессии	1	-	2	+	Проблемная лекция, информационная лекция, лекция «визуализация», практическое занятие в форме практикума	24	Изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям, опережающая самостоя- тельная работа	Проектор Ноутбук Экран	Проверка усвоения материала	№ 1-3 осн 1-2 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 интер- активной	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы			
		лекций	лаборатор- ных	практиче- ских							
Раздел 3 Примене- ние методов фак- торного анализа при прогнозировани- и системы взаи- мосвязанных па- раметров электро- энергетических объектов	Задача и модель фак- торного анализа; фак- торные решения; гео- метрическое пред- ставление многофак- торного решения; измерение факторов; интерпретация факто- ров; пример прогнози- рования электропо- требления по подраз- делениям предприятия как системы взаимо- связанных параметров	2	-	4	+	Проблемная лекция, информационная лекция, лекция «визуализация», практическое занятие в форме практикума	24	Изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям, опережающая самостоя- тельная работа	Проектор Ноутбук Экран	Проверка усвоения материала	№ 1-3 осн 1-2 доп
Раздел 4. Режимы электроэнергети- ческих систем	Характеристика ин- формации для расче- тов установившихся режимов электроэнер- гетических систем; Расчет установивших- ся режимов электро- энергетических систем в вероятностной по- становке; Оценивание состояния электро- энергетических си- стем; Регулирование напряжения в распре- делительных сетях методом характери- стического узла.	2	-	4		Проблемная лекция, информационная лекция, лекция «визуализация», практическое занятие в форме практикума	24	Изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям, опережающая самостоя- тельная работа	Проектор Ноутбук Экран	Проверка усвоения материала	№ 1-3 осн 1-2 доп
Итого:		6	-	12			86				
		108									

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Оценка решения расчетно-практических задач	Допускаются все	«Зачтено» ставится, если студент правильно решил практические задачи на занятии и представил их на проверку преподавателю, «не зачтено» - если студент не решил или не представил задачи преподавателю на занятии.
Оценка решения кейс-задач	Допускаются все	«Зачтено» ставится, если студент правильно решил практические задачи на занятии и представил их на проверку преподавателю, «не зачтено» - если студент не решил или не представил задачи преподавателю на занятии.

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Зачет	Посещение лекционных занятий и работа на практических занятиях	«зачтено»	Студент продемонстрировал исчерпывающие, последовательные и логически стройные ответы на вопросы
		«не зачтено»	Студент не ответил на поставленные вопросы

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	Цель и задачи прогнозирования параметров электроэнергетических объектов
2	Взаимоотношения потребителя и энергоснабжающей организации
3	Нормы расхода электроэнергии по уровням производства
4	Методы прогнозирования электропотребления
5	Сезонные и метеорологические факторы, влияющие на электропотребление
6	Принципы статистического прогнозирования
7	Обобщенная модель прогнозирования случайных процессов
8	Модель тренда и его физический смысл
9	Модель периодической составляющей
10	Преобразование случайного процесса в разностный ряд
11	Модель авторегрессии
12	Принципы построения модели прогнозирования случайных процессов
13	Понятия точности и надежности прогноза, оценка доверительного интервала
14	Задачи регрессионного анализа
15	Оценка наилучшей формы регрессионной модели
16	Оценка параметров уравнения регрессии
17	Доверительные интервалы регрессии
18	Задача и модель факторного анализа
19	Факторные решения
20	Геометрическое представление факторного решения
21	Измерение факторов
22	Интерпретация факторов
23	Принципы использования моделей факторного анализа при прогнозировании системы взаимосвязанных параметров
24	Принципы прогнозирования случайных процессов;
25	Алгоритмизация прогнозирования случайных процессов;
26	Примеры прогнозирования электрической нагрузки
27	Погрешности измерений при анализе режимов систем электроснабжения
28	Факторы оказывающие влияние на режимы работы электроэнергетических систем
29	Погрешности нагрузок потребителей
30	Методы расчета нагрузок потребителей
31	Погрешности моделей электроэнергетической системы при оценке режимов работы
32	Погрешности при реализации режимов электроэнергетических систем
33	Модели установившихся режимов в детерминированной постановке
34	Понятие вектора состояния и базис установившегося режима
35	Модели установившихся режимов в вероятностной постановке

№ п/п	Вопросы
36	Методы расчета установившихся режимов в вероятностной постановке
37	Алгоритм формирования модели текущего состояния электроэнергетической системы
38	Формирование топологии электрической сети
39	Оценивание состояния электроэнергетической системы
40	Статическое оценивание состояния
41	Регулирование напряжения в распределительных сетях методом характеристического узла

9.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1 Прогнозирование параметров электроэнергетических объектов как случайных процессов	ОПК-2,3; ПК-1,2	Расчетно-практические задания, кейс-задания
2	Раздел 2 Применение регрессионных моделей при прогнозировании параметров электроэнергетических объектов	ОПК-2,3; ПК-1,2	Расчетно-практические задания, кейс-задания
3	Раздел 3 Применение методов факторного анализа при прогнозировании системы взаимосвязанных параметров электроэнергетических объектов	ОПК-2,3; ПК-1,2	Расчетно-практические задания, кейс-задания
4	Раздел 4. Режимы электроэнергетических систем	ОПК-2,3; ПК-1,2	Расчетно-практические задания, кейс-задания

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. Расчетно-практическое задание

1. Тема

Моделирование расчета и моделирования электрических нагрузок

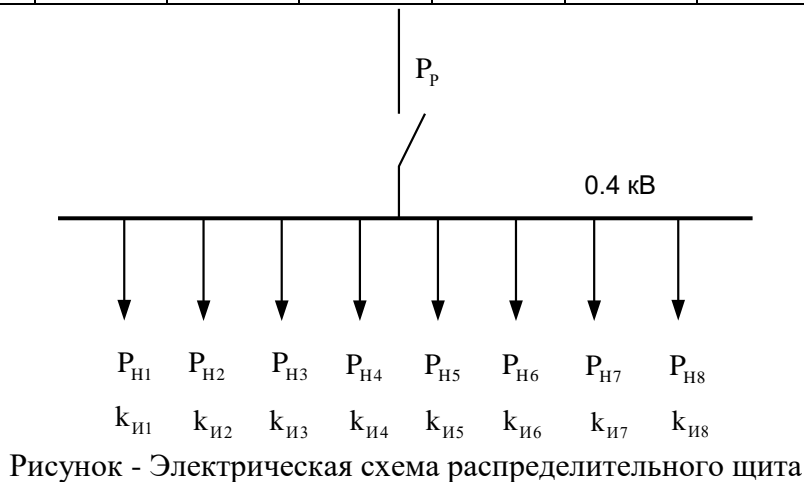
2. Задание

Выполнить расчет электрических нагрузок и статистическое моделирование процессов электропотребления применительно к схеме распределительного щита, представленного на рисунке.

Исходными данными для выполнения задания являются номинальные мощности электроприемников и коэффициенты использования, представленные в таблице.

Таблица - Номинальные мощности и исходные значения коэффициентов использования

Параметр	Номер электроприемника							
	1	2	3	4	5	6	7	8
P_{Hi} , кВт	20	10	5	7,5	3	6	5,5	4,3
$k_{Hi}^{исх}$	0,5	0,4	0,3	0,52	0,45	0,2	0,3	0,25



3. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если студент выполнил задание согласно выданному варианту подготовил отчет о проделанной работе, отчет содержит выводы, листинг файла из программы с выполненным заданием, при ответе на вопросы преподавателя продемонстрировал высокую степень самостоятельности выполнения работы;
- оценка «не зачтено» студент выполнил работу с недочетами, в ответах на вопросы преподавателя не смог продемонстрировать самостоятельное выполнение работы, выводы о проделанной работе имеют поверхностный характер.

9.2.2. Кейс-задача

1. Задание:

Выполнить прогнозирование электропотребления с использованием аддитивной модели для заданного дня (на основании истории электропотребления). Исходные данные и данные об истории электропотребления задаются согласно варианту для определенного дня. Используются реальные данные электропотребления по отдельным энергосистемам с сайта ОАО «Системный оператор Единой энергетической системы» (<http://so-ups.ru/>)

2. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если задание выполнено согласно заданному варианту, составлен отчет о проделанной работе с полученными результатами, представлен файл MS Excel с полученными результатами, проведен анализ заданных графиков электропотребления и сделаны выводы по результатам работы;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если студент не выполнил задание не самостоятельно или не согласно заданному варианту, не продемонстрировал владение материалом, отчет о проделанной работе не имеет выводов по работе.

9.2.3. Кейс-задача

1. Задание:

Выполнить прогнозирование электропотребления с использованием мультипликативной модели для заданного дня (на основании истории электропотребления). Исходные данные и данные об истории электропотребления задаются согласно варианту для определенного дня. Используются реальные данные электропотребления по отдельным энергосистемам с сайта ОАО «Системный оператор Единой энергетической системы» (<http://so-ups.ru/>)

2. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если задание выполнено согласно заданному варианту, составлен отчет о проделанной работе с полученными результатами, представлен файл MS Excel с полученными результатами, проведен анализ заданных графиков электропотребления и сделаны выводы по результатам работы;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если студент не выполнил задание не самостоятельно или не согласно заданному варианту, не продемонстрировал владение материалом, отчет о проделанной работе не имеет выводов по работе.

9.2.1. Расчетно-практическое задание

1. Тема

Моделирование расчета и моделирования электрических нагрузок

2. Задание

Получить закон регулирования напряжения на шинах центра питания распределительной сети 10 кВ приведенной на рисунке, в таблице представлены исходные данные.

Исходными данными для выполнения задания являются номинальные мощности электроприемников и коэффициенты использования, представленные в таблице.

Таблица - Сопротивления ветвей схемы сети

Имя ветви	R , Ом	X , Ом
1 - 3	0,5	0,36
2 - 3	0,5	0,36
3 - 5	0,5	0,36
4 - 5	0,5	0,36
5 - 6	1,04	0,72

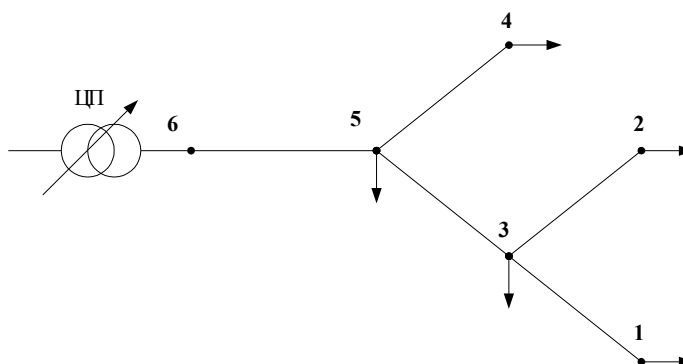


Рисунок - Схема распределительной сети

3. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если студент выполнил задание согласно выданному варианту подготовил отчет о проделанной работе, отчет содержит выводы, листинг файла из программы с выполненным заданием, при ответе на вопросы преподавателя продемонстрировал высокую степень самостоятельности выполнения работы;
- оценка «не зачтено» студент выполнил работу с недочетами, в ответах на вопросы преподавателя не смог продемонстрировать самостоятельное выполнение работы, выводы о проделанной работе имеют поверхностный характер.

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

Для достижения целей, поставленных в рамках дисциплины «Введение в профессию» в образовательном процессе применяются следующие образовательные технологии:

1. Традиционные образовательные технологии:
информационная лекция – последовательное изложение материала дисциплинарной логики, осуществляемое преимущественно вербальными средствами.
2. Технологии проблемного обучения:
проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов.
3. Интерактивные технологии:
лекция «обратной связи» – лекция–провокация, лекция–беседа, лекция–дискуссия.
Практическое занятие в форме практикума с решением кейс-заданий и расчетно-практических заданий.
4. Информационно-коммуникационные образовательные технологии:
лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается видео-презентацией.

Для самостоятельной работы предусматривается опережающая работа студентов, т.е. изучение студентами нового материала до его изучения в ходе лекционных (аудиторных) занятий.

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	Коломиец Н. В. Режимы работы и эксплуатация электрооборудования электрических станций [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. В. Коломиец, Н. Р. Пономарчук, Г. А. Елгина ; Томский политехнический университет. - Томск : ТПУ, 2015. - 71 с.	Учебное пособие	ЭБС "ZNANIUM.COM"
2	Хорольский В. Я. Организация и управление деятельностью электросетевых предприятий [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Я. Хорольский, М. А. Таранов, В. Г. Жданов. - Москва : Форум : ИНФРА-М, 2016. - 144 с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-133-4.	Учебное пособие	ЭБС "ZNANIUM.COM"
3	Прогнозирование и планирование в условиях рынка [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Т. Н. Бабич [и др.]. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 336 с. - (Высшее образование. Бакалавриат)	Учебное пособие	ЭБС "ZNANIUM.COM"

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	Русина А. Г. Режимы электрических станций и электроэнергетических систем [Электрон-	Учебник	ЭБС "IPRbooks"

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
	ный ресурс] : [учебник] / А. Г. Русина, Т. А. Филиппова. - Новосибирск : НГТУ, 2014. - 399 с. - ISBN 978-5-7782-2463-6.		
2	Басовский Л. Е. Прогнозирование и планирование в условиях рынка [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л. Е. Басовский. - Москва : ИНФРА-М, 2014. - 260 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-100664-1 (online).	Учебное пособие	ЭБС "ZNANIUM.COM"

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)
	Windows	1398	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
	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 групповых и индивидуальных кон-	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 оборудо- ванных учебных кабин- тов, лабораторий, мастер- ских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, ма- стерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	сультаций. Учебная ауди- тория для проведения заня- тий текущего контроля и промежуточной аттеста- ции.				
2.	Лаборатория "Энергосбе- режение и энергосберега- ющие технологии". Учеб- ная аудитория для прове- дения занятий семинарско- го типа. Учебная аудитория для курсового проектиро- вания (выполнения курсо- вых работ). Учебная ауди- тория для проведения групповых и индивидуаль- ных консультаций. Учеб- ная аудитория для прове- дения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Столы ученические че- тырехместные, стол пре- подавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), компьютерные Столы, лабораторные стенды, экран проектора, проек- тор, вводной автомат электроэнергии, компью- тер в сборе, промышлен- ный компьютер в сборе.	445020 Самарская область, г. Тольятти, ул. Ушакова, 57, позиция по ТП № 3, 6 этаж, (Э-610)	50,1	20
3.	Компьютерный класс. По- мещение для самостоя- тельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых ра- бот). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных кон- сультаций. Учебная ауди- тория для проведения заня- тий текущего контроля и промежуточной аттеста- ции.	Столы ученические, сту- лья 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