

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

**Б1.В.05**  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Проектирование интеллектуальных систем управления электроснабжением**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

направленность (профиль)/специализация

Техническое и информационное обеспечение интеллектуальных систем электроснабжения

Форма обучения: Очная

Год набора: 2019

Общая трудоемкость: 3 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	3	Итого
Форма контроля	Экзамен	
Вид занятий		
Лекции	16	16
Лабораторные		
Практические	32	32
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	48,35	48,35
Самостоятельная работа	132	132
Контроль	35,65	36,65
<b>Итого</b>	<b>216</b>	<b>216</b>

Рабочую программу составил(и):

старший преподаватель Нагаев Д.А.

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

---

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

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Электроснабжение и электротехника»

---

(протокол заседания № 3 от «28» сентября 2018 г.).

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование знаний, умений, навыков об основах эффективного управления системой электроснабжения современного предприятия.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: дисциплины Блока 1 части, формируемой участниками образовательных отношений направления подготовки бакалавриата 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»: «Теоретические основы электротехники», «Системы автоматизированного проектирования».

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: направление подготовки магистратуры 13.04.02 «Управление качеством электроэнергии систем электроснабжения», «Проектирование и оптимизация систем электроснабжения».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Производственная практика (научно-исследовательская работа)», выпускная квалификационная работа.

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-3 Способен управлять деятельностью по эксплуатации средств измерений и информационно-измерительных систем	ПК-3.2. Демонстрирует знания устройства и принципа работы новых устройств измерения и нового функционала интеллектуальных информационно-измерительных системах	Знать: измерительные приборы методы измерения каждой необходимой физической величины
		Уметь: осуществлять сбор и анализ исходных данных, проводить экспериментальное исследование.
		Владеть: навыками обработки и последующего применения полученных данных при проектировании электроэнергетических и электротехнических систем и их компонентов.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
<b>Раздел 1</b> Основы систем управления. Протоколы обмена данными в системах управления электроснабжением.	Лек.	Предмет и задачи курса. Основные понятия и определения. Обзор вопросов, тем и разделов курса. 1.1. Основные определения в системах управления. 1.2. Протоколы обмена данными в системах управления электроснабжением.	3	2	-	-	Экзамен
	Пр.	Цели внедрения АСУЭ	3	2			Выполнение практической работы. Доклад. Опрос.
	Пр.	Основные функции АСУ электроснабжения.	3	2	-	-	Выполнение практической работы. Доклад. Опрос.
<b>Раздел 2</b> Методы управления системой электроснабжения. Комплексные устройства управления системой электроснабжения.	Лек.	2.1. Методы управления системой электроснабжения. 2.2. Схемы управления системой электроснабжения крупного промышленного. 2.3. Элементная база устройств управления системой электроснабжения. 2.4. Централизованное и децентрализованное управление системой электроснабжения.	3	2	-	-	Экзамен

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр.	Методы управления энергетическим хозяйством.	3	2		-	Выполнение практической работы. Доклад. Опрос.
	Пр.	Методы управления энергетическим хозяйством.	3	2		-	Выполнение практической работы. Доклад. Опрос.
<b>Раздел 3</b> Микропроцессорные модули в системах управления электроснабжением.	Лек.	3.1. Блоки микропроцессорной релейной защиты и автоматики. 3.2. Микроконтроллеры для интеллектуальных систем управления электроснабжением.	3	2	-	-	Экзамен
	Пр.	Обязанности ответственного за электрохозяйство.	3	2		-	Выполнение практической работы. Доклад. Опрос.
	Пр.	Обязанности ответственного за электрохозяйство.	3	2		-	Выполнение практической работы. Доклад. Опрос.
<b>Раздел 4</b> Учет и управление энергопотреблением промышленного предприятия.	Лек.	4.1. Основы коммерческого и технического учета потребления энергетических ресурсов промышленного предприятия. 4.2. Лимитирование потребления энергетических ресурсов промышленного предприятия.	3	2	-	-	Экзамен

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр.	Назначение автоматизированной системы управления энергетическим хозяйством предприятия.	3	2		-	Выполнение практической работы. Доклад. Опрос.
	Пр.	Назначение автоматизированной системы управления энергетическим хозяйством предприятия.	3	2		-	Выполнение практической работы. Доклад. Опрос.
<b>Раздел 5</b> Интеллектуальное управление энергетическими установками.	Лек.	5.1. Основы создания и применения интеллектуальных систем управления энергетическими установками. 5.2. Выбор оптимального и рационального режимов работы энергетической установки.	3	2	-	-	Экзамен
	Пр.	Структурная схема электрохозяйства предприятия.	3	2		-	Выполнение практической работы. Доклад. Опрос.
	Пр.	Структурная схема электрохозяйства предприятия.	3	2		-	Выполнение практической работы. Доклад. Опрос.
<b>Раздел 6</b> Построение интеллектуальных систем оперативно-диспетчерского управления энергоресурсами	Лек.	6.1. Оперативно-диспетчерское управления энергоресурсами. 6.2. Управление производственно-технической деятельностью. 6.3. Техническое обслуживание	3	2	10	-	Экзамен

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		интеллектуальных систем оперативно-диспетчерского управления энергоресурсами					
	Пр.	Принципы построения программно-технического комплекса.	3	2	-	1	Выполнение практической работы. Доклад. Опрос.
	Пр.	Принципы построения программно-технического комплекса.	3	2	-	1	Выполнение практической работы. Доклад. Опрос.
<b>Раздел 7</b> Интеллектуальные системы жизнеобеспечения объектов энергетики	Лек.	7.1. Интеллектуальные системы жизнеобеспечения объектов гидро- и ветроэнергетики. 7.2. Интеллектуальные системы жизнеобеспечения объектов тепло- и атомной энергетики.	3	2	-	-	Экзамен
	Пр.	Организация производственно-хозяйственной деятельности в энергохозяйстве.	3	2	-	1	Выполнение практической работы. Доклад. Опрос.
	Пр.	Организация производственно-хозяйственной деятельности в энергохозяйстве.	3	2	-	1	Выполнение практической работы. Доклад. Опрос.
<b>Раздел 8</b> Интеллектуальные здания	Лек.	8.1. Интеллектуализация зданий. 8.2. Управление интеллектом общественных зданий.	3	2	-		Экзамен

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		8.3. Жизнеудерживающие здания.					
	Пр.	Автоматизированная система оперативного и коммерческого учета электропотребления.	3	2	-	1	Выполнение практической работы. Доклад. Опрос.
	Пр.	Автоматизированная система оперативного и коммерческого учета электропотребления.	3	2	-	1	Выполнение практической работы. Доклад. Опрос.
	Ср.	Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к промежуточной аттестации	5	132	-	-	
	ПА	Сдача экзамена	5	0,35	-	0,35	
	Ко	Контроль		35,65		35,65	
<b>Итого:</b>				<b>216</b>	<b>-</b>		



## **5. Образовательные технологии**

Для оценки знаний, умения и уровня профессиональных компетенций, приобретаемых выпускником в процессе изучения дисциплины, используются технологии традиционного обучения:

- лекции с использованием мультимедийного оборудования;
- Практические 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 при защите лабораторных работ;
- 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.

## **6. Методические указания по освоению дисциплины**

6.1. Обучающимся необходимо ознакомиться: с содержанием рабочей программы дисциплины (далее – РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине.

6.2. Методические указания по подготовке к лекционным занятиям.

В ходе лекций рассматриваются основные понятия тем, связанные с ними теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовке к практическим занятиям. Поэтому изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Обучающимся необходимо: перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, ее основные вопросы, рекомендуемую литературу, что позволит сэкономить время на освоение темы на аудиторном занятии; перед очередной лекцией необходимо просмотреть/повторить материалы предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам.

6.3. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

В ходе практических занятий углубляются и закрепляются знания обучающихся по ряду рассмотренных на лекциях вопросов, знаний по проведению эксперимента, снятию показаний с приборов. На лабораторных занятиях развиваются способности использовать современные информационные технологии, управлять информацией с применением прикладных программ; использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных продуктов. При подготовке к лабораторным занятиям каждый обучающийся должен:

- изучить рекомендованную литературу;
- изучить материалы лекций;
- подготовить ответы на все вопросы по изучаемой теме;
- подготовить и оформить отчет по лабораторной работе.

В процессе подготовки к лабораторным занятиям обучающиеся могут воспользоваться консультациями преподавателя.

6.4. Самостоятельная работа включает в себя выполнение различного рода заданий и самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям. Контроль самостоятельной работы обучающихся над программой курса осуществляется в ходе практических занятий (устный опрос, решение задач, публичное выступление с докладом по выбранной теме, тестирование).

6.5. Практическая работа. По заданию преподавателя обучающийся должен выполнить все предложенные практические работы.

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
3	ПК-3 (ПК-3.2)	Тестовые задания №.1 - 534 Опрос Экзаменационные вопросы 1 - 50 Доклад

### 7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

#### 7.2.1. Опрос на практических занятиях по теоретическому материалу

##### Контрольные вопросы:

1. Цели внедрения АСУЭ
2. Основные функции АСУ электроснабжения.
3. Методы управления энергетическим хозяйством.
4. Элементы системы энергетического хозяйства по функциям.
5. Обязанности ответственного за электрохозяйство.
6. Назначение автоматизированной системы управления энергетическим хозяйством предприятия.
7. Структурная схема электрохозяйства предприятия.
8. Принципы построения программно-технического комплекса.
9. Организация производственно-хозяйственной деятельности в энергохозяйстве.
10. Автоматизированная система оперативного и коммерческого учета электропотребления.

##### 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.

#### 7.2.2. Доклады

##### Темы докладов:

- Автоматизированные системы контроля и учета энергоресурсов.
- Виды систем централизованного управления.
- Системы оперативного и автоматизированного диспетчерского управления.
- Методы управления энергетическим хозяйством.
- Диспетчерское технологическое управление.
- Принципы построения программно-технического комплекса.
- Системы автоматизации для энергообъектов классом напряжения 110 кВ и выше.
- Система технического и коммерческого учета, контроля качества электроэнергии.

- Комплексная автоматизация узлов энергосетей с передачей информации на единый диспетчерский пункт.
- Организация производственно-хозяйственной деятельности в энергохозяйстве.
- Организация внедрения автоматизированных систем учета электроэнергии промышленных потребителей.
- Методы и алгоритмы интеллектуального управления сложными объектами.
- Интеллектуальные системы жизнеобеспечения объектов энергетики.
- Необходимое оборудование для интеллектуальных систем «Умный дом».

### **Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если студент подготовил презентацию и ответил на вопросы по теме доклада;
- оценка «не зачтено» - если тема доклада не раскрыта, не ответил на вопросы по теме доклада.

### **7.2.3 Итоговое тестирование**

1. Главной целью системы энергетического хозяйства (СЭХ) является:
  - а) надежное и бесперебойное обеспечение предприятия всеми видами энергии при соблюдении установленных параметров
  - б) снижение до минимума расходов на приобретение и потребление энергетических ресурсов
  - в) контроль за четким использованием правил эксплуатации энергетического оборудования
2. К задачам энергетического хозяйства предприятия не относятся:
  - а) обеспечение бесперебойного снабжения производства всеми видами энергии
  - б) снижение издержек на потребляемые виды энергии
  - в) минимизировать использование мощности энергоустройств
3. Выберите функции, относящиеся к основным функциям СЭХ:
  - а) организация и проведение ремонтных работ
  - б) организация рационального нормирования, использования и экономии энергетических ресурсов
  - в) разработка и сопровождение мероприятий по реконструкции и развитию энергетического хозяйства;
  - г) планирование потребности всех видов энергии и энергоносителей, составление энергетического баланса предприятия
  - д) планирование отпусков работников СЭХ
  - е) организация выработки (обеспечения) предприятия всеми видами энергии
4. К электросиловой функции системы энергетического хозяйства относятся:
  - а) понижающие подстанции
  - б) электрические сети
  - в) телефонная станция
  - г) генераторные и трансформаторные установки
  - д) зарядные станции и аккумуляторные

5. Факторы, влияющие на организационную структуру управления энергетического хозяйства предприятия:

- a) тип производства
- b) общий объем энергопотребления и виды энергии, которые потребляются
- c) схемы водоснабжения
- d) вид, количество и потребляемая мощность энергооборудования и его размещение на территории предприятия и цехов
- e) организационная структура предприятия, а также режим его работы

6. Категории оперативной подчиненности в диспетчерском технологическом управлении:

- a) оперативное управление
- b) оперативное ведение
- c) оба ответа верны

7. Возможно ли поручение диспетчеру одной из энергосистем оперативное управление ЛЭП:

- a) да, возможно, в случае связи данной энергосистемы с соседней
- b) нет, т.к. у диспетчера нет прав на данное управление

8. Высшие оперативные руководители энергосистемы, объединения и ЕЭС в целом:

- a) дежурные диспетчеры АО-энерго
- b) дежурные диспетчеры ОДУ
- c) дежурные диспетчеры ЦДУ ЕЭС
- d) дежурные диспетчеры АО-энерго, ОДУ и ЦДУ ЕЭС

9. АСДУ включает в себя:

- a) управляющие вычислительные центры (УВЦ) в ЦДУ ЕЭС, ОДУ ОЭС, ЦДС ЭЭС, диспетчерские пункты (ДП) предприятий электрических сетей (ПЭС)
- b) автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП) электростанций, энергоблоков электростанций и подстанций
- c) централизованные и локальные системы автоматического регулирования и управления
- d) ответы не верные

10. Используя информацию о текущем и перспективном состоянии ЭЭС, графиках нагрузки, планах проведения ремонтных работ по оперативным заявкам с учетом указаний и рекомендаций диспетчерских инструкций и директивных материалов, диспетчерский персонал обеспечивает:

- a) выработку воздействий на управляемые объекты (регулирование режима ЭЭС по активной и реактивной мощности, включая регулирование графиков нагрузки электростанций)
- b) вывод оборудования и средств автоматического и оперативного управления в ремонт и ввод их в работу после ремонта
- c) ввод в работу нового оборудования и средств управления
- d) изменение схемы контролируемой сети
- e) ведение оперативной отчетности
- f) прием оперативной информации
- g) ликвидацию аварийных ситуаций и восстановление нормального режима работы ЭЭС

11. Управляющие воздействия обеспечивают изменение:

- a) схемы электрической сети
- b) состава оборудования электростанций и подстанций
- c) нагрузки потребителей
- d) устройств автоматики
- e) количество контрольных точек электрической сети

12. Информационное обеспечение АСДУ состоит из следующей информации:

- a) прогноза метеорологической обстановки — для повышения точности прогнозирования нагрузки и вероятностей отказов оборудования
- b) маневренных характеристик агрегатов и электростанций — для расчета их располагаемой и рабочей мощности и состава работающего и резервного оборудования на них
- c) качества топлива, которое поставляется на ТЭС
- d) приема и передачи информации о состоянии оборудования
- e) состояния не основного оборудования
- f) фактически обеспечиваемой надежности электроснабжения и теплоснабжения потребителей - для выбора оптимальных способов ее повышения; прогноза притока воды в водохранилища ГЭС - для оптимизации выработки электроэнергии на ГЭС

13. Чем определяется качество телемеханической информации:

- a) классом точности всех устройств
- b) классом точности каналов связи
- c) потери в проводах

14. Цели внедрения АСУЭ:

- a) Увеличение удельных затрат потребления энергоресурсов за счет снижения потерь и оптимизации распределения энергоресурсов;
- b) Повышение оперативности управления качеством энергообеспечения;
- c) Мониторинг потребления и распределения энергоресурсов в реальном времени;
- d) Дистанционное управление режимами работы систем энергоснабжения предприятия;
- e) Интеграция в единую систему управления предприятием;

15. Для чего предназначен программный пакет SCADA:

- a) разработки и обеспечения работы в реальном времени
- b) систем сбора
- c) обработки
- d) отображения и архивирования информации об объекте мониторинга или управления
- e) система вывода информации через сервер

16. Не является одним из основных компонентов SCADA:

- a) драйверы или серверы ввода-вывода
- b) программа-редактор для разработки человеко-машинного интерфейса
- c) генератор отчетов
- d) система логического управления
- e) программа, вычисляющая погрешность

### **Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если студент ответил правильно больше чем на половину тестов.

- оценка «не зачтено» - если студент ответил правильно на половину или меньше тестов.

### 7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 3

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Информационные ресурсы.
2	Информационно-технологическая инфраструктура.
3	Информационно-вычислительный центр.
4	Информационное обеспечение.
5	Инструментальные программные средства.
6	Интерфейсная функция.
7	Интерфейсная магистраль.
8	Кабельная система.
9	Комплексная автоматизация производства.
10	Компьютерные измерительные системы.
11	Конвергенция информационных технологий.
12	Контроль данных.
13	Теорема Котельникова.
14	Криптографическое закрытие информации.
15	Функциональная подсистема автоматизированной системы.
16	Реклоузеры.
17	SCADA - Supervisory Control And Data Acquisition.
18	Функционирование системы.
19	Аналоговая вычислительная машина.
20	Информационно-измерительные системы.
21	Основы проектирования. Порядок выполнения и результаты проектирования.
22	Проектно-конструкторская документация – основная и не основная.
23	Чертежи схем, их основные типы.
24	Графические обозначения основных элементов электротехнических схем, их размеры и буквенно-цифровые обозначения.
25	Планы расположения электрооборудования и прокладки электрических сетей.
26	Основные понятия ЭМС электротехнических устройств. Электромагнитные помехи.
27	Источники ЭМ помех. Типы помех.
28	Работы по электромагнитной совместимости на стадии проектирования
29	Мероприятия по снижению проникновения помех в системы управления на п/ст.
30	Гальваническая развязка.
31	Экранирование. Принцип действия экранов.
32	Использование защитных фильтров.
33	Особенности экранирования кабельных линий.
34	Прокладка кабелей с учетом ЭМС.
35	Особенности проектирования с использованием САПР.
36	Качество электрической энергии. Показатели качества.
37	Первое направление моделирования искусственного интеллекта

<b>№ п/п</b>	<b>Вопросы к экзамену</b>
38	Второе направление моделирования искусственного интеллекта
39	Общая классификация нейросетей по типу связей и типу обучения
40	Средства интеллектуальных систем
41	Инструментальные системы
42	Экспертные системы
43	Автоматическая система контроля и учета электроэнергии. Структура
44	АСКУЭ коммерческого и технического учета
45	Организация многоуровневой АСКУЭ для территориально распределенного среднего и крупного предприятия или энергосистемы
46	Схема организации передачи данных в АСКУЭ
47	Устройства сбора и передачи данных
48	Интеллектуальная сеть Smart Grid. Технологии
49	Структура Smart Grid с беспроводной информационной сетью
50	Технические средства SmartGrid

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

<b>Семестр</b>	<b>Форма проведения промежуточной аттестации</b>	<b>Критерии и нормы оценки</b>	
5	Экзамен (письменный опрос студентов по билетам)	«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.



Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
		«неудовлетворительно»	Студент не знает значительную часть программного материала; допустил существенные ошибки в процессе изложения; не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Вахнина В. В., Черненко А. Н.	Проектирование систем электроснабжения	Учебно-методическое пособие	2016	Репозиторий ТГУ

### 8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Путилов А.В., Черняховская Ю.В.	Коммерциализация технологий и промышленные инновации	Учебное пособие	2018	ЭБС «Лань»
2	Пятаева А.В., Раевич К.В	Интеллектуальные системы и технологии	Учебное пособие	2018	ЭБС «IPRbooks»

### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- 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.

### 8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	Договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно
2	Office Standard	Договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016, срок действия – бессрочно
3	Специальное программное обеспечение к лабораторным стендам ЭЭ2-НЗ-С-К	Предоставлено в составе лабораторного стенда, бессрочный

### 8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
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	Проектор, экран; стол ученический (моноблок) двухместный, стол ученический (моноблок) трехместный, стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная., экран, проектор, жалюзи.

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
	промежуточной аттестации. (Э-211)	
2	Лаборатория «Моделирование электрических систем. Внутривзаводское электроснабжение и режимы». 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. (Э-210)	Экран, столы ученические двухместные, стулья ученические, стол преподавательский, стул преподавательский, доска ИНТЕРАКТИВНАЯ, комплект типового лабораторного оборудования , ПК лабораторные столы с оборудованием , жалюзи., проектор.
3	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. (Э-603)	Стол ученические компьютерные, стулья, ПК, стол преподавателя, принтеры, доска меловая, жалюзи
4	Компьютерный класс. Учебная аудитория для практических 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 Лаборатория Цифровое моделирование в электроэнергетике. (Э-601)	Экран, проектор, ПК, двухместные парты, трехместные столы, стулья ученические, стол для конференций.
5	Помещение для самостоятельной работы студентов. (Г-401)	Стол ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет

