

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Евгеньевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 25.05.2026 09:38:07
Уникальный программный ключ:
3beb265d5d589e7ff4c954946f3ad99a1e70ac12

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН

_____ Г.А. Хмара

«30» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Электротехнические комплексы и системы

направление подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

направленность: Интеллектуальная электроэнергетика

форма обучения: очная, очно-заочная, заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 20.04.2019 г. и требованиями ОПОП 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника направленность Интеллектуальная электроэнергетика к результатам освоения дисциплины.

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры _____
Протокол № _____ от «___» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ И.О. Фамилия

СОГЛАСОВАНО:

И.о. заведующего выпускающей кафедрой _____ Г.А. Хмара

«30» мая 2019 г.

Рабочую программу разработал:

В.П.Фрайштетер, доцент кафедры электроэнергетики, канд. техн. наук _____

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины – формирование знаний у обучающихся в области основных принципов построения электротехнических комплексов и основных параметрах электротехнических установок, входящих в электротехнические системы.

Задачи дисциплины:

- представить обучающим целостное и системное понимание основных технических характеристик производства, передачи и распределения электроэнергии;
- развитие у обучающихся навыков принятия технически обоснованных решений по проектированию, расчёту и анализу режимов работы электротехнических комплексов и систем,
- изучение современных достижений в области электротехнического оборудования и электрических сетей.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание основных закономерностей построения и техники систем производства, передачи и распределения электроэнергии;
- умения формировать эффективное взаимодействие со службами и специалистами электроэнергетического направления в условиях рыночных взаимоотношений и координировать их действия;
- владение навыками оценки эффективности принимаемых технических решений в области электроснабжения.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ОПК-1.2. Определяет последовательность решения задач.	Знать методы выявления приоритетов, выбора критериев оценки.
		Уметь выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки.
		Владеть навыками выявления приоритетов, выбора критериев оценки.
ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-2.1. Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи.	Знать современные методы исследований для решения поставленной задачи.
		Уметь применять современные методы исследования поставленной задачи.
		Владеть способностью применять современные методы исследований.

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины/модуля составляет ___3___ зачетных единиц, ___108___ часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	1	20	20	-	68	Экзамен
очно-заочная	1	13	13	-	82	Экзамен
заочная	1	12	8	-	88	Экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Общая характеристика систем передачи и распределения электрической энергии	7	7		12	26	ОПК-1.2 ОПК-2.1	Тест, задачи
2	2	Основные элементы электроэнергетических сетей.	7	7		12	26	ОПК-1.2 ОПК-2.1	Тест, задачи
3	3	Общая постановка и характеристика задачи технико-экономического обоснования при построении сетей электроснабжения	6	6		12	24	ОПК-1.2 ОПК-2.1	Тест, задачи
4	Зачет/экзамен		-	-	-	32	32		Экзамен
Итого:			20	20	-	68	108		

очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Общая характеристика систем передачи и распределения электрической энергии	5	5		17	27	ОПК-1.2 ОПК-2.1	Тест, задачи
2	2	Основные элементы электроэнергетических сетей.	5	5		17	27	ОПК-1.2 ОПК-2.1	Тест, задачи
3	3	Общая постановка и характеристика задачи технико-экономического обоснования при построении сетей электроснабжения	3	3		12	18	ОПК-1.2 ОПК-2.1	Тест, задачи
4	Зачет/экзамен		-	-	-	36	36		Экзамен
Итого:			13	13	-	82	108		

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Общая характеристика систем передачи и распределения электрической энергии	4	2		27	33	ОПК-1.2 ОПК-2.1	Тест, задачи
2	2	Основные элементы электроэнергетических сетей.	5	4		24	33	ОПК-1.2 ОПК-2.1	Тест, задачи
3	3	Общая постановка и характеристика задачи технико-экономического обоснования при построении сетей электроснабжения	3	2		28	33	ОПК-1.2 ОПК-2.1	Тест, задачи
4	Зачет/экзамен		-	-	-	9	9		Экзамен
Итого:			12	8	-	88	108		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

5.2.1. Содержание разделов дисциплины/модуля (дидактические единицы).

Раздел 1. Общая характеристика систем передачи и распределения электрической энергии

Тема 1.1. Организация и структура систем передачи и распределения электрической энергии

Основные понятия. Общая характеристика систем передачи и распределения электрической энергии. Взаимосвязь объектов, обеспечивающих производство, передачу, распределение и потребление электрической энергии.

Тема 1.2. Режимы работы электроэнергетических систем

Определение режимов работы электроэнергетических систем, графики нагрузки и режимов работы электроэнергетических систем, планирование режимов работы. Основные электрические режимы.

Тема 1.3. Напряжения элементов электрической сети. Показатели и нормы качества электроэнергии

Номинальные напряжения и классификация электрических сетей, номинальные напряжения элементов электрических сетей. Основные показатели качества электроэнергии, нормирование показателей качества электроэнергии. Влияние отклонений показателей качества электроэнергии на режимы работы электрооборудования, режимы работы электрических сетей, экономические показатели систем передачи электроэнергии.

Тема 1.4. Балансы мощности и электроэнергии

Баланс активной мощности в энергосистеме, общее условие баланса активной мощности в системе. Баланс реактивной мощности реактивной мощности в энергосистеме, общее условие баланса реактивной мощности в системе. Баланс электроэнергии.

Тема 1.5. Компенсация реактивной мощности.

Реактивная мощность в электрической сети, влияние реактивной мощности на режимы работы электрической сети. Регулирование режима электрической сети изменением потоков реактивной мощности. Современные источники реактивной мощности, основные характеристики. Задачи, решаемые с помощью современных ИРМ.

Тема 1.6. Перенапряжения в системах электроснабжения.

Классификация и нормативная база перенапряжений. Внешние перенапряжения, грозовые перенапряжения, перенапряжения при магнитных бурях. Внутренние перенапряжения,

коммутационные перенапряжения. Дуговые перенапряжения в сетях 3-35 кВ. Защита от перенапряжений. Защита от прямых ударов молний, Защита от индуцированных перенапряжений. Разрядники, ОПН, классификация, назначение, конструктивное исполнение.

Раздел 2. Основные элементы электроэнергетических сетей

Тема 2.1. Воздушные линии электропередачи.

Назначение воздушных линий электропередачи. Конструктивное исполнение воздушных линий. Опоры ВЛ, провода ВЛ, грозозащитные тросы, изоляторы, специальная арматура и дополнительное оборудование ВЛ.

Тема 2.2. Кабельные линии электропередачи.

Назначение кабельных линий электропередачи. Способы прокладки кабельных линий, конструктивное исполнение кабельных линий. Конструктивное исполнение и маркировка кабелей. Испытания кабелей.

Тема 2.3. Режимы нейтралей электрических сетей.

Режим работы сети до 1000 В с глухозаземлённой нейтралью. Режим работы сети 6-35 кВ с изолированной нейтралью. Режим работы сети с компенсированной нейтралью. Режим работы высоковольтной сети 110 кВ и выше с глухозаземлённой нейтралью.

Раздел 3. Общая постановка и характеристика задачи технико-экономического обоснования при построении сетей электроснабжения.

Тема 3.1. Технико-экономическое обоснование основных технических решений при построении сетей электроснабжения.

Основные задачи проектирования электрических сетей для передачи и распределения электроэнергии. Постановка задачи технико-экономического обоснования принятия решений по выбору напряжений, основного оборудования электрических сетей, компенсации реактивной мощности. Простые методы технико-экономического обоснования, метод приведенных затрат. Современные методы ТЭО инвестиционных проектов, метод дисконтированного потока наличности, чистый дисконтированный доход, индекс доходности, внутренняя норма доходности, срок окупаемости капитальных затрат. Критерии сравнительной технико-экономической эффективности. Чувствительность и устойчивость результатов.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	3	2	2	Организация и структура систем передачи и распределения электрической энергии. Балансы мощности и электроэнергии
2		3	2	2	Режимы работы электроэнергетических систем. Компенсация реактивной мощности.
3		4	2	1	Напряжения элементов электрической сети. Показатели и нормы качества электроэнергии.
4	2	3	2	3	Основные элементы электроэнергетических сетей
5		3	2	2	Режимы нейтралей электрических сетей.
6	3	4	2	3	Технико-экономическое обоснование основных технических решений при построении сетей электроснабжения.
Итого:		20	12	13	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	3	1	2	Расчет параметров элементов электрической сети
2		3	1	2	Расчет режима разомкнутой электрической сети
3		2	1	1	Расчет режима кольцевой электрической сети

4	2	4	2	3	Расчет и выбор проводов воздушной ЛЭП, расчет режима ВЛ
5		3	1	2	Расчет и выбор проводов кабельной ЛЭП, расчет режима КЛ
6	3	3	1	2	Технико-экономическое обоснование уровней напряжения, схемы электрической сети, сечений проводов и кабелей.
7		2	1	1	Технико-экономическое обоснование компенсации реактивной мощности. Выбор мощности и места размещения средств КРМ.
Итого:		20	8	13	

Лабораторные работы

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1	1	8	9	6	Схемы замещения элементов электрической сети: ЛЭП, трансформаторы	Подготовка к практическому занятию
2		8	9	6	Характеристика нагрузки электрической сети, зависимость нагрузки от напряжения.	Подготовка к практическому занятию
3		5	9	5	Расчет режима разомкнутой электрической сети, расчёт потерь мощности, напряжения.	Подготовка к практическому занятию
4		9	9	6	Расчет режима кольцевой электрической сети, расчёт потерь мощности, напряжения.	Подготовка к практическому занятию
5	2	5	9	6	Расчет и выбор сечения проводов воздушных ЛЭП	Подготовка к практическому занятию
6		5	9	5	Расчет и выбор типа и сечения кабелей ЛЭП	Подготовка к практическому занятию
7		10	9	6	Расчеты заземления в электрических сетях до 1000 В, 6-35 кВ, 110 кВ и выше.	Подготовка к практическому занятию
8	3	6	8	5	Технико-экономическое оценка вариантов напряжения электрической сети	Подготовка к практическому занятию
9		6	8	5	Технико-экономическое оценка вариантов компенсации реактивной мощности	Подготовка к практическому занятию
10		20	9	20		Подготовка к экзамену
Итого:		82	88	68		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия);
- разбор практических ситуаций (практические занятия);
- метод проектов (практические занятия).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

8. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной, очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Решение практических заданий	0-20
2	Тестирование	0-20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-40
2 текущая аттестация		
3	Решение практических заданий	0-20
5	Тестирование	0-40
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-60
	ВСЕГО	100

8.1. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Решение практических заданий	50
2	Тестирование	50
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы Полнотекстовая БД ТИУ, ЭБС издательства «Лань», Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU, ЭБС «IPRbooks», ЭБС «Консультант студента».

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства *Windows 8, Microsoft Office Professional Plus*.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины/модуля	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины/модуля (демонстрационное оборудование)
		Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

На практических занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют типовые расчеты и кейс-задачи. Для эффективной работы обучающиеся должны иметь калькуляторы и соответствующие канцелярские принадлежности. В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на практическом занятии обязательно.

Задания на выполнение типовых расчетов на практических занятиях обучающиеся получают индивидуально.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение заданий по образцу, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации студентов в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестации.

Самостоятельная работа студента без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы студент должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при

выполнении задания. В методических указаниях к практическим занятиям приведены как индивидуальные, так и групповые задания в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов используются аудиторские занятия, аттестационные мероприятия, самоотчеты.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических заданий;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: **Электротехнические комплексы и системы**

Направление подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Интеллектуальная электроэнергетика

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ОПК-1.2. Определяет последовательность решения задач.	Знать (З1.2) методы выявления приоритетов, выбора критериев оценки.	Не знает методы выявления приоритетов, выбора критериев оценки.	Демонстрирует фрагментарное знание методов выявления приоритетов, выбора критериев оценки.	Знает большую часть методов выявления приоритетов, выбора критериев оценки.	Знает методы выявления приоритетов, выбора критериев оценки.
		Уметь (У1.2) выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки.	Не умеет выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки	Демонстрирует отдельные умения выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки	Умеет выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки, допуская незначительные ошибки	Умеет выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки
		Владеть (В1.2) навыками выявления приоритетов, выбора критериев оценки.	Не владеет навыками выявления приоритетов, выбора критериев оценки.	Демонстрирует фрагментарное владение навыками выявления приоритетов, выбора критериев оценки.	Владеет навыками выявления приоритетов, выбора критериев оценки., допуская	Владеет навыками выявления приоритетов, выбора критериев оценки.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-2.1. Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи.	Знать (З2.1) современные методы исследований для решения поставленной задачи.	Не знает современные методы исследований для решения поставленной задачи.	Демонстрирует фрагментарное знание современных методов исследований для решения поставленной задачи.	Знает большую часть современных методов исследований для решения поставленной задачи.	Знает современные методы исследований для решения поставленной задачи.
		Уметь (У2.1) применять современные методы исследования поставленной задачи.	Не умеет применять современные методы исследования поставленной задачи.	Демонстрирует отдельные умения применять современные методы исследования поставленной задачи.	Умеет применять современные методы исследования поставленной задачи, допуская незначительные ошибки	Умеет применять современные методы исследования поставленной задачи.
		Владеть (В2.1) способностью применять современные методы исследований.	Не владеет способностью применять современные методы исследований.	Демонстрирует фрагментарное владение способностью применять современные методы исследований.	Владеет способностью применять современные методы исследований, допуская незначительные ошибки	Владеет способностью применять современные методы исследований.

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина

Код, направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность Интеллектуальная электроэнергетика

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	<i>Ушаков, В. Я.</i> Электроэнергетические системы и сети : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. Я. Ушаков. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 446 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-00649-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/433945 .	ЭР*	15	100	ЭБС «Юрайт»
2	<i>Сивков, А. А.</i> Основы электроснабжения : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. А. Сивков, А. С. Сайгаш, Д. Ю. Герасимов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 173 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01344-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/437046	ЭР*	15	100	ЭБС «Юрайт»
3	<i>Лыкин, А. В.</i> Электроэнергетические системы и сети : учебник для вузов / А. В. Лыкин. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 360 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-04321-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/433634 .	ЭР*	15	100	ЭБС «Юрайт»
4	Энергосбережение в промышленности и энергетический анализ технологических процессов [Текст]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Металлургия" / Э. Э. Меркер. - Старый Оскол: ТНТ, 2014. - 315 с	25	15	100	

И.о. заведующего кафедрой
электроэнергетики _____ Г.А. Хмара

«30» мая 2019 г.

Директор БИК _____ Д.Х. Каюкова

«30» мая 2019 г.