

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Евгеньевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 28.03.2024 10:56:56
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

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

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН
Хмара Г.А. Хмара

«30» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Режимы электроэнергетических систем
направление подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
направленность: Интеллектуальная электроэнергетика
форма обучения: очная, очно-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 Режимы электроэнергетических систем.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры электроэнергетики
Протокол № 12 от «30» мая 2019 г.

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 режимов работы систем передачи и распределения электроэнергии, и факторов, определяющих параметры этих режимов;
- развитие у обучающихся навыков принятия технически обоснованных решений по проектированию, расчёту и анализу режимов работы электрических сетей,
- изучение современных достижений в области электротехнического оборудования и принципов построения электрических сетей, формирующих режимы работы 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 функционирования систем 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 (модулю)
ПКС-2. Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов	ПКС-2.1. Разрабатывает и анализирует обобщенные варианты решения проблемы	Знать способы анализа режимов работы электроэнергетических систем
		Уметь вычислять параметры режима работы электроэнергетических систем
		Владеть методами выбора устройств для передачи и распределения электрической энергии

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины/модуля составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.	Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной
----------------	---------------	--	------------------------------	---------------------

		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		аттестации
очная	1/1	10		30	68	Зачет
	1/2	10		30	68	Экзамен
очно-заочная	1/1	13		26	69	Зачет
	1/2	13		26	69	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	Режимы электрической системы. Основные понятия и определения. Характеристики режимов.	3	-	4	25	32	ПКС-2.1.	Тест, отчет по ЛР
2	2	Схемы замещения и параметры элементов электрической сети	3	-	16	25	44	ПКС-2.1.	Тест, отчет по ЛР
3	3	Расчет и анализ рабочего режима разомкнутой сети	4	-	10	18	32	ПКС-2.1.	Тест, отчет по ЛР
4	Курсовая работа		-	-	-	00	00		Защита КР
5	Зачет		-	-	-	00	00		
Итого 1 семестр:			10	-	30	68	108		
6	4	Расчет рабочего режима кольцевой сети	2	-	4	10	16	ПКС-2.1.	Тест, отчет по ЛР
7	5	Компенсация реактивной мощности.	2	-	16	10	28	ПКС-2.1.	Тест, отчет по ЛР
8	6	Дальние электропередачи	6	-	10	12	28	ПКС-2.1.	Тест, отчет по ЛР
9	Экзамен		-	-	-	36	36		
Итого 2 семестр:			10	-	30	68	108		
Итого			20		60	136	216		

заочная форма обучения (ЗФО) – не предусмотрена учебным планом

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.				

очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Таблица 5.1.3

№ 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	Режимы электрической	3	-	4	25	32	ПКС-2.1.	Тест,

		системы. Основные понятия и определения. Характеристики режимов.							отчет по ЛР
2	2	Схемы замещения и параметры элементов электрической сети	5	-	12	25	42	ПКС-2.1.	Тест, отчет по ЛР
3	3	Расчет и анализ рабочего режима разомкнутой сети	5	-	10	19	34	ПКС-2.1.	Тест, отчет по ЛР
4	Курсовая работа		-	-	-	00	00		Защита КР
5	Зачет		-	-	-	00	00		
Итого 1 семестр:			13	-	26	69	108		
6	4	Расчет рабочего режима кольцевой сети	3	-	4	10	17	ПКС-2.1.	Тест, отчет по ЛР
7	5	Компенсация реактивной мощности.	4	-	12	10	26	ПКС-2.1.	Тест, отчет по ЛР
8	6	Дальние электропередачи	6	-	10	13	29	ПКС-2.1.	Тест, отчет по ЛР
9	Экзамен		-	-	-	36	36		
Итого 2 семестр:			13	-	26	69	108		
Итого			26		52	138	216		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

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

Раздел 1. Режимы электрической системы. Основные понятия и определения. Характеристики режимов.

Тема 1.1. Основные понятия и определения. Задачи расчёта и анализа режимов электрической сети

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

Тема 1.2. Характеристика симметричных синусоидальных рабочих режимов и задача их расчета. Основные элементы электроэнергетических сетей.

Номинальные напряжения и классификация электрических сетей. Номинальные напряжения элементов электрических сетей. Режим работы сети до 1000 В с глухозаземлённой нейтралью. Режим работы сети с изолированной нейтралью. Режим работы сети с компенсированной нейтралью. Режим работы высоковольтной сети с глухозаземлённой нейтралью.

Раздел 2. Схемы замещения и параметры элементов электрической сети.

Тема 2.1. Характеристика и расчёт параметров схем замещения воздушных и кабельных линий электропередачи.

Схемы замещения воздушных линий (ВЛ). Активное сопротивление ВЛ. Индуктивное сопротивление ВЛ. Ёмкостная проводимость ВЛ. Активная проводимость ВЛ. Расщепление фазных проводов. ЛЭП со стальными проводами. Кабельные ЛЭП, параметры кабельных ЛЭП.

Тема 2.2. Параметры и схемы замещения трансформаторов

Схемы соединения обмоток и векторные диаграммы напряжений двухобмоточных и трехобмоточных трансформаторов. Опыт короткого замыкания и параметры схемы замещения, определяемые по его результатам. Опыт холостого хода и параметры, определяемые по его результатам. Особенности трехобмоточных трансформаторов и автотрансформаторов.

Тема 2.3. Электрические нагрузки и задачи расчётов установившихся режимов

Необходимость моделирования нагрузок для расчётов установившихся режимов электрических сетей. Моделирование нагрузки неизменным по модулю и фазе током. Моделирование нагрузки неизменной мощностью. Задание нагрузки неизменными последовательно и параллельно соединёнными сопротивлениями. Представление нагрузки проводимостью (шунтом). Статические характеристики нагрузки по напряжению и частоте.

Раздел 3. Расчет и анализ рабочего режима разомкнутой сети

Тема 3.1. Исходные данные, необходимые для расчёта, установившегося режима разомкнутой электрической сети.

Токи и напряжения при симметричной трёхфазной электрической нагрузке. Векторное изображение тока и напряжения. Вывод формулы падения напряжения для активно-индуктивной нагрузки в конце участка цепи. Продольная и поперечная составляющая падения напряжения. Падение и потери напряжения на участке сети. Векторная диаграмма тока и напряжения фазы участка электрической цепи.

Тема 3.2 Расчёт по данным, характеризующим начало участка.

Определение напряжения по известным значениям напряжения и мощности начала участка. Векторная диаграмма напряжений участка сети и треугольник падения напряжения. Влияние соотношения активного и индуктивного сопротивлений на величину угла сдвига фаз напряжений по концам участка электрической цепи.

Тема 3.3 Расчёт по данным, характеризующим конец участка.

Определение напряжения по известным значениям напряжения и мощности конца участка. Расчёт по данным, характеризующим конец участка. Векторная диаграмма мощности. Анализ режима холостого хода ЛЭП. Расчёт установившегося режима разомкнутой электрической сети при известном напряжении в конце сети и нагрузках в узлах.

Раздел 4. Расчёт установившихся режимов, замкнутых (кольцевых) электрических сетей.

Определение и схемы замкнутых электрических сетей. Расчётные нагрузки и схемы электрических сетей. 3. Анализ электрического режима замкнутой электрической сети. Расчёт потокораспределения. Методы расчёта и анализа потерь мощности и электрической энергии

Раздел 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.

Раздел 6. Дальние линии электропередачи.

Тема 6.1. Классификация электропередач, основные виды и функции электропередач

Классификация линий электропередачи по протяженности, характеристики и параметры ЛЭП разной протяженности. Основные виды и функции электропередач

Тема 6.2. Воздушные линии электропередачи – конструкция проводов и параметры ВЛ.

Разомкнутые и полуразомкнутые электропередачи. Расщепление фаз, расположение проводов расщепленных фаз. Провода воздушных линий электропередачи работают в сложных условиях – тяжение, стрелы провеса. Компактные опоры.

Тема 6.3. Отличительные свойства и основные особенности длинных ЛЭП.

Основные особенности длинных ЛЭП. Отличительные свойства длинных линий. Распределение магнитного потока вдоль линии

Тема 6.4. Дальние электропередачи переменного тока. Учет распределенности параметров.

Схемы замещения дальних электропередач. Характеристики дальних электропередач и схемы замещения дальних электропередач. Волновое сопротивление. Составление и решение дифференциальных уравнений для однородной линии с распределенными параметрами.

Раздел 7. Дальние электропередачи переменного тока. Повышение пропускной способности.

Тема 7.1. Пропускная способность ЛЭП и условия ее определения.

Ограничения пропускной способности. Натуральная мощность ЛЭП. Свойства и значение натурального режима. Регулируемые источники реактивной мощности, устройства типа FACTS.

Тема 7.1. Нетрадиционные электропередачи переменного тока. дальние электропередачи постоянного и пульсирующего тока.

ВЛ нового поколения, классификация. Компактные ВЛ, адаптивные электропередачи переменного тока. Многофазные электропередачи. Дальние электропередачи постоянного тока. Дальние электропередачи пульсирующего тока.

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	-	3	Режимы электрической системы. Основные понятия и определения. Характеристики режимов.
2	2	3	-	5	Схемы замещения и параметры элементов электрической сети
3	3	4	-	5	Расчет и анализ рабочего режима разомкнутой сети
Итого 1 семестр:		10	-	13	
4	4	2	-	3	Расчёт установившихся режимов, замкнутых (кольцевых) электрических сетей
5	5	2	-	4	Компенсация реактивной мощности.
6	6	6	-	6	Дальние линии электропередачи.
Итого 2 семестр:		10	-	13	
Итого:		20	-	26	

Практические занятия

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	7	-	7	Измерение параметров установившегося режима электрической сети с односторонним питанием
2	2	8	-	6	Влияние поперечных емкостных составляющих линий электропередач на режим работы распределительных сетей
3	2	8	-	7	Измерение параметров установившегося режима электрической сети с двусторонним питанием
4	3	7	-	6	Потери электрической энергии в распределительных сетях
Итого 1 семестр:		30		26	
5	4	7	-	7	Регулирование напряжения путем поперечной компенсации реактивной мощности с помощью конденсаторной батареи
6	4	8	-	6	Исследование режима работы электрической сети, питающей двигательную нагрузку
7	5	8	-	6	Исследование режима работы электрической сети, питающей выпрямительную нагрузку
8	6	7	-	7	Измерение показателей качества электрической энергии
Итого 2 семестр:		30	-	26	
Итого:		60		52	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1	1	16	-	16	Параметры установившегося режима электрической сети с односторонним питанием	Подготовка к лабораторной работе
2		18	-	18	Поперечная компенсация линий электропередачи, влияние на	Подготовка к лабораторной работе

					режим работы распределительных сетей	
3		18	-	18	Параметры установившегося режима электрической сети с двусторонним питанием	Подготовка к лабораторной работе
4		16	-	17	Расчет режима электрической сети, расчёт потерь мощности.	Подготовка к лабораторной работе
Итого 1 семестр:		68		69		
5	2	8	-	9	Продольная компенсация линий электропередачи, влияние на режим работы распределительных сетей, регулирование напряжения.	Подготовка к лабораторной работе
6		8	-	8	Режим работы электрической сети с двигательной нагрузкой.	Подготовка к лабораторной работе
7		8	-	8	Режим работы электрической сети с выпрямительной нагрузкой	Подготовка к лабораторной работе
8		8	-	8	Показатели качества электрической энергии.	Подготовка к лабораторной работе
9		36		36		Подготовка к экзамену
Итого 2 семестр:		68	-	68		
Итого:		136		138		

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

Курсовая работа по теме «Расчет режима системы электроснабжения нефтяного месторождения»

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	Защита лабораторных работ	0-20

2	Тестирование	0-20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-40
2 текущая аттестация		
3	Защита лабораторных работ	0-20
4	Тестирование	0-40
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-60
	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)
1		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 аудиторные 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 **Режимы электроэнергетических систем**

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 (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-2. Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их	ПКС-2.1. Разрабатывает и анализирует обобщенные варианты решения проблемы	Знать (З2.1): способы анализа режимов работы электроэнергетических систем	Не знает способы анализа режимов работы электроэнергетических систем	Знает, но имеет трудности в формулировании способов анализа режимов работы электроэнергетических систем	В целом знает способы анализа режимов работы электроэнергетических систем	Знает в полном объеме и умело применяет способы анализа режимов работы электроэнергетических систем
		Уметь (У1.4) вычислять параметры режима работы электроэнергетических систем	Не умеет вычислять параметры режима работы электроэнергетических систем	Умеет вычислять параметры режима работы электроэнергетических систем	Корректно вычисляет параметры режима работы электроэнергетических систем	Способен вычислять параметры режима работы электроэнергетических систем

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
объектов		Владеть (B2.1) навыками анализа режимов в системах электроснабжения, способностью прогнозировать последствия принимаемого решения	Не владеет навыками анализа режимов в системах электроснабжения, способностью прогнозировать последствия принимаемого решения	Имеет ограниченный опыт анализа режимов в системах электроснабжения, способностью прогнозировать последствия принимаемого решения	Имеет положительный опыт анализа режимов в системах электроснабжения, способностью прогнозировать последствия принимаемого решения	Демонстрирует умелые навыки анализа режимов в системах электроснабжения, способностью прогнозировать последствия принимаемого решения

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	Ушаков, В. Я. 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	Сивков, А. А. 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	Лыкин, А. В. 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

«30» мая 2019 г.

Хмара

Г.А. Хмара

Директор БИК _____ Д.Х. Каюкова

«30» мая 2019 г.

*Лев А. И. Сидоров*

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины (модуля)**

Режимы электроэнергетических систем

на 2021 - 2022 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

1. Актуализировано лицензионное ПО;
2. Актуализированы информационные базы данных.

Дополнения и изменения внес:

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



Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры электроэнергетики.

Протокол от «31» августа 2021 г. № 1.

Заведующий кафедрой электроэнергетики



Г.А. Хмара

«31» августа 2021 г.

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины (модуля)**

Режимы электроэнергетических систем

на 2022 - 2023 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

1. Актуализировано лицензионное ПО;
2. Актуализированы информационные базы данных.

Дополнения и изменения внес:

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



Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры электроэнергетики.

Протокол от «30» августа 2022 г. № 1.

Заведующий кафедрой электроэнергетики



Г.А. Хмара

«30» августа 2022 г.