

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ТОБОЛЬСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН

 Г.А. Хмара

«13» июня 2019 г.

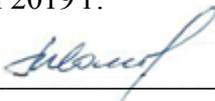
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Энергосбережение в системах электроснабжения
направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
направленность: Электроснабжение
форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 20.04.2019 г. и требованиями ОПОП 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника направленность Электроснабжение к результатам освоения дисциплины.

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры электроэнергетики

Протокол № 13 от «10» июня 2019 г.

И.о. заведующего кафедрой  Г.В. Иванов

СОГЛАСОВАНО:

И.о. заведующего выпускающей кафедрой  Г.В. Иванов

«10» июня 2019 г.

Рабочую программу разработал:

Е.Н. Леонов, доцент кафедры электроэнергетики,
Кандидат технических наук



1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины – формирование у обучающихся знаний в области экономии электроэнергетических ресурсов как в системах электроснабжения, так и при распределении и потреблении электрической энергии на предприятии, формирование знаний по нормативным требованиям и документам в области энергосбережения, правильное применение этих знаний при построении и эксплуатации систем электроснабжения.

Задачи дисциплины:

- развить у обучающихся способность к расчёту потерь на всех уровнях системы электроснабжения;
- развить у обучающихся способность составить программу проведения обследования предприятия на эффективность использования энергетических ресурсов;
- изучение методов определения мощности и места установки компенсирующих устройств;
- формирование навыков по регулированию графиков электрических нагрузок.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Энергосбережение в системах электроснабжения» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 (дисциплина по выбору).

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания:

- курсов физики и математики.

умения:

- читать электрические схемы.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Электроснабжение», «Приёмники и потребители электрической энергии систем электроснабжения», «Технологические процессы объектов нефтегазовой промышленности» и «Энергоснабжение».

Дисциплина является предшествующей для прохождения Производственной практики (Преддипломной практики), Подготовке к процедуре защиты и защите выпускной квалификационной работы.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ПКС-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	ПКС-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений.	знать методы и средства экономии энергоресурсов
		уметь использовать методы и средства для проведения энергетических обследований и расчета экономической эффективности мероприятий
		владеть методами составления энергетических балансов, расчета норм расхода энергоресурсов, расчета экономической эффективности энергосберегающих проектов

	<p>ПКС-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения</p>	<p>знать характеристики и принципы построения систем автоматизации и управления, элементную базу систем энергосбережения и способы передачи информации</p> <p>уметь использовать характеристики и принципы построения систем автоматизации и управления энергосбережением</p> <p>владеть принципами построения систем автоматизации и управления энергосбережения</p>
<p>ПКС-2 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности</p>	<p>ПКС-2.3. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования</p>	<p>знать режимы и параметры работы систем электроснабжения</p> <p>уметь обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры систем электроснабжения</p> <p>владеть методами обеспечения требуемых режимов и заданных параметров систем электроснабжения в условиях энергосбережения</p>

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 ак.ч.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, ак.ч.			Самостоятельная работа, ак.ч.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
Очная	4 / 7	30	-	30	12	экзамен
Заочная	5 / 9	8	-	6	85	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, ак.ч.			СРС, ак.ч.	Всего, ак.ч.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Виды энергии и энергоресурсы.	3	-	0	1	4	ПКС-1.1	Устный опрос, Тест
2	2	Энергосбережение как комплексная научно-техническая проблема.	3	-	0	1	4	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-2.3	Устный опрос, Тест

3	3	Законодательно-правовая база и лицензирование деятельности в области энергосбережения.	3	-	0	1	4	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-2.3	Устный опрос, Тест
4	4	Энергетические обследования (энергоаудит).	3	-	0	1	4	ПКС-1.1 ПКС-1.2	Устный опрос, Тест
5	5	Стандарты и строительные нормы по энергосбережению.	3	-	0	1	4	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-2.3	Устный опрос, Тест
6	6	Тарифообразование на энергоносители.	3	-	6	3	12	ПКС-1.1 ПКС-1.2	Устный опрос, Тест, Типовой расчёт, Отчет по ЛР
7	7	Методы оценки эффективности работ по энергосбережению.	3	-	0	1	4	ПКС-1.1 ПКС-1.2	Устный опрос, Тест
8	8	Системы и приборы учёта энергоресурсов.	3	-	0	1	4	ПКС-1.1	Устный опрос, Тест
9	9	Энергетическая эффективность и нормирование расхода энергоресурсов.	3	-	6	1	10	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-2.3	Устный опрос, Тест, Отчет по ЛР
10	10	Экономия энергии в системах электропитания и электропотребления.	3	-	18	1	22	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-2.3	Устный опрос, Тест, Отчет по ЛР
11	Экзамен		-	-	-	-	36	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-2.3	Вопросы для экзамена
Итого:			30		30	12	108	Х	Х

- заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, ак.ч.			СРС, ак.ч.	Всего, ак.ч.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Виды энергии и энергоресурсы.	1	-	0	8	9	ПКС-1.1	Тест
2	2	Энергосбережение как комплексная научно-техническая проблема.	1	-	0	8	9	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-2.3	Тест
3	3	Законодательно-правовая база и лицензирование деятельности в области энергосбережения.	1	-	0	8	9	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-2.3	Тест
4	4	Энергетические обследования (энергоаудит).	1	-	0	8	9	ПКС-1.1 ПКС-1.2	Тест

5	5	Стандарты и строительные нормы по энергосбережению.	0	-	0	8	8	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-2.3	Тест
6	6	Тарифообразование на энергоносители.	1	-	2	8	11	ПКС-1.1 ПКС-1.2	Тест, Отчет по ЛР
7	7	Методы оценки эффективности работ по энергосбережению.	1	-	0	8	9	ПКС-1.1 ПКС-1.2	Тест
8	8	Системы и приборы учёта энергоресурсов.	0	-	0	8	8	ПКС-1.1	Тест
9	9	Энергетическая эффективность и нормирование расхода энергоресурсов.	1	-	4	8	13	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-2.3	Тест, Отчет по ЛР
10	10	Экономия энергии в системах электроснабжения и электропотребления.	1	-	0	8	9	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-2.3	Тест
11	Контрольная работа		-	-	-	5	5	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-2.3	Типовой расчет
12	Экзамен		-	-	-	-	9	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-2.3	Вопросы для экзамена
Итого:			8	-	6	85	108	X	X

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы)

Раздел 1 Виды энергии и энергоресурсы.

Основные понятия энергосбережения.

Виды энергии. Энергоресурсы. Топливо-энергетические ресурсы. Невозобновляемые источники энергии. Возобновляемые источники энергии.

Особенности потребления энергии, устойчивое развитие и качество жизни. Мировое потребление ТЭР. Темпы потребления ТЭР и энергообеспеченность. Направления расходования ТЭР.

Цены на энергоносители. Проблемы энергообеспечения и потенциал энергосбережения. Основные пути реализации потенциала энергосбережения.

Раздел 2 Энергосбережение как комплексная научно-техническая проблема.

Роль энергосбережения в развитии человечества. Концепция перехода РФ к устойчивому развитию. Энергосбережение как система развивающихся знаний. Потенциальные возможности энергосбережения и показатели энергетической эффективности. Энергосбережение и экономический рост. Экологические проблемы.

Климат и энергоглобализация. Экология и энергосбережение в регионе.

Раздел 3 Законодательно-правовая база и лицензирование деятельности в области энергосбережения.

Правовое обеспечение энергосбережения на федеральном уровне. Нормативно-законодательная база по энергосбережению на региональном уровне. Региональные системы управления энергосбережением.

Реформа ЖКХ и энергосбережение.

Лицензирование в области энергосбережения.

Раздел 4 Энергетические обследования (энергоаудит).

Правовая база энергоаудита. Рекомендации по организации проведения энергетического обследования. Методика проведения энергетического обследования. Рекомендуемый комплект переносных диагностических приборов. Примерные объекты энергоаудита.

Классификатор потерь энергии.

Раздел 5 Стандарты и строительные нормы по энергосбережению.

Нормативно-техническая документация по энергосбережению.

Требования к теплозащите зданий. Технологическая культура: проблемы и возможности.

Энергетический паспорт организации. Энергетический паспорт промышленного потребителя ТЭР.

Раздел 6 Тарифообразование на энергоносители.

Ценообразование и энергосбережение. Рыночные отношения в энергетике. Тарифообразование на электроэнергию в зарубежных странах. Тарифообразование на электроэнергию в РФ. Структура тарифов на тепловую энергию. Тарифы на электроэнергию для населения.

Раздел 7 Методы оценки эффективности работ по энергосбережению.

Основные схемы технико-экономических расчётов. Классификация энергосберегающих мероприятий. Методика технико-экономической оценки энергосберегающих мероприятий и проектов. Механизмы финансирования и источники инвестиций в энергосбережение. Общая методология решения задач энергосбережения в организации. Улучшение организации электропотребления.

Раздел 8 Системы и приборы учёта энергоресурсов.

Энергоресурсы, их физические характеристики и основы учёта. Методы и приборы измерения параметров и расхода энергетических ресурсов. Учёт тепловой энергии. Учёт электрической энергии. Системы учёта энергоресурсов. Метрологическое обеспечение учёта энергоресурсов. Практические вопросы учёта энергоресурсов.

Раздел 9 Энергетическая эффективность и нормирование расхода энергоресурсов.

Энергетическая эффективность и нормирование расхода энергоресурсов. Нормативы расхода ТЭР. Возможная экономия ТЭР за счёт совершенствования технологии производства и оборудования.

Раздел 10 Экономия энергии в системах электроснабжения и электропотребления.

Электробаланс и оценка режима электропотребления. Методы составления расходной части электробалансов. Электробалансы электроприводов. Цеховые и общезаводские электробалансы. Проверка соответствия мощностей электродвигателей и потребителя. Частотные регуляторы. Электротермические установки. Электросварочные установки. Электролизные установки. Осветительные установки. Силовые электроприёмники.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, ак.ч.		Тема лекции
		ОФО	ЗФО	
1	1	3	1	Виды энергии и энергоресурсы.
2	2	3	1	Энергосбережение как комплексная научно-техническая проблема.
3	3	3	1	Законодательно-правовая база и лицензирование деятельности в области энергосбережения.

4	4	3	1	Энергетические обследования (энергоаудит).
5	5	3	0	Стандарты и строительные нормы по энергосбережению.
6	6	3	1	Тарифообразование на энергоносители.
7	7	3	1	Методы оценки эффективности работ по энергосбережению.
8	8	3	0	Системы и приборы учёта энергоресурсов.
9	9	3	1	Энергетическая эффективность и нормирование расхода энергоресурсов.
10	10	3	1	Экономия энергии в системах электроснабжения и электропотребления.
Итого:		30	8	

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, ак.ч.		Тема лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	
1	6	3	0	Анализ графиков электрических нагрузок промышленных предприятий
2	6	3	2	Выбор оптимального тарифа на электроэнергию
3	9	3	2	Анализ электропотребления промышленного предприятия
4	9	3	2	Рациональные режимы в системах электроснабжения
5	10	3	0	Замена малозагруженных асинхронных двигателей электродвигателями меньшей номинальной мощности
6	10	3	0	Выбор конденсаторных установок для компенсации реактивной мощности
7	10	3	0	Выбор оптимального места установки устройств компенсации реактивной мощности.
8	10	3	0	Компенсация реактивной мощности в электрических сетях с высшими гармониками
9	10	3	0	Экономичный режим работы трансформаторов
10	10	3	0	Оптимизация электрических и энергетических режимов электроустановок
Итого:		30	6	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, ак.ч.		Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО		
1	1	1	8	Виды энергии и энергоресурсы.	Изучение теоретического материала по разделу
2	2	1	8	Энергосбережение как комплексная научно-техническая проблема.	Изучение теоретического материала по разделу

3	3	1	8	Законодательно-правовая база и лицензирование деятельности в области энергосбережения.	Изучение теоретического материала по разделу
4	4	1	8	Энергетические обследования (энергоаудит).	Изучение теоретического материала по разделу
5	5	1	8	Стандарты и строительные нормы по энергосбережению.	Изучение теоретического материала по разделу
6	6	1	8	Тарифообразование на энергоносители.	Изучение теоретического материала по разделу
7	6	2	5		Выполнение типового расчета
8	7	1	8	Методы оценки эффективности работ по энергосбережению.	Изучение теоретического материала по разделу
9	8	1	8	Системы и приборы учёта энергоресурсов.	Изучение теоретического материала по разделу
10	9	1	8	Энергетическая эффективность и нормирование расхода энергоресурсов.	Изучение теоретического материала по разделу
11	10	1	8	Экономия энергии в системах электроснабжения и электропотребления.	Изучение теоретического материала по разделу
Итого:		12	85		

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

Лекция-визуализация; проблемная задача.

Интерактивные методы: case-метод, метод малых групп, метод конкретных ситуаций.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольная работа для заочной формы обучения - 9 семестр.

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Задание на контрольную работу выдает преподаватель в начале семестра согласно графику учебной работы. Индивидуальные исходные данные приведены в таблицах. Вариант задания определяется по номеру обучающегося в списке группы.

Методика выполнения и варианты задания приведены в «Методические указания по выполнению контрольной работы по дисциплине «Энергосбережение в системах электроснабжения» для обучающихся направления подготовки 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника / сост. Е.Н. Леонов; Тюменский индустриальный университет. – 1-е изд. – Тобольск: ТИУ, 2019. – 8 с.».

7.2. Тематика контрольных работ.

Тема контрольной работы: «Расчет потерь и выбор энергосберегающих мероприятий в системе электроснабжения».

В состав контрольной работы входят следующие задания: По показаниям трехфазного счетчика электроэнергии, установленного на вводе многоквартирного дома, построить суточный график электрической нагрузки здания. Определить характеристики неравномерности электропотребления. Пересчетный коэффициент счетчика равен 40 (полукосвенное включение через трансформаторы тока с коэффициентом трансформации 200/5). Определить потери электроэнергии в питающей кабельной линии АВВГ-4х70, L=80 м. Определить потери в трансформаторе ТМ-630/10. Разработать энергосберегающие мероприятия.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

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 формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выполнение и защита лабораторной работы №1	5
2	Выполнение и защита лабораторной работы №2	5
3	Выполнение и защита лабораторной работы №3	5
4	Коллоквиум	5
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	20
2 текущая аттестация		
5	Выполнение и защита лабораторной работы №4	5
6	Выполнение и защита лабораторной работы №5	5
7	Выполнение и защита лабораторной работы №6	5
8	Типовой расчёт	15
9	Коллоквиум	5
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	35
3 текущая аттестация		
9	Выполнение и защита лабораторной работы №7	5
10	Выполнение и защита лабораторной работы №8	5
11	Выполнение и защита лабораторной работы №9	5
12	Выполнение и защита лабораторной работы №10	5
13	Коллоквиум	5
14	Итоговый тест	20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	45
	ВСЕГО	100

8.3. 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	Выполнение и защита лабораторной работы №2	10
2	Выполнение и защита лабораторной работы №3	10
3	Выполнение и защита лабораторной работы №4	10
4	Выполнение и защита контрольной работы	30
5	Тест «Итоговый тест»	40
	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.

Название ЭБС	Наименование организации	Ссылка на сайт	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
Электронный каталог/ Электронная библиотека ТИУ	ТИУ, БИК	http://webirbis.tsogu.ru/	Электронный каталог, включающий в себя Электронную библиотеку ТИУ, где находятся учебники, учебные пособия, методические пособия и др. документы, авторами которых являются преподаватели и сотрудники ТИУ.
ЭБС издательства «Лань»	ООО «Издательство ЛАНЬ»	http://e.lanbook.com	ЭБС включает электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. В ТИУ подключен доступ к нижеперечисленным коллекциям: «Инженерные науки» – Издательство «Лань» «Инженерные науки» – Издательство «ДМК Пресс» «Инженерные науки» – Издательство «Машиностроение» «Инженерные науки» – Издательство «Горная книга» «Инженерные науки» – Издательство «МИСИС» «Инженерные науки» – Издательство «Новое знание» «Инженерные науки» – Издательство ТПУ «Инженерные науки» – Издательство ТУСУР «Инженерные науки» – Издательский дом «МЭИ» «Информатика» – Издательство ДМК Пресс» ЭБС «Технологии пищевых производств» – Издательство «Гиорд» «Химия» – Издательство ИГХТУ «Экономика и менеджмент» – Издательство «Финансы и статистика» «Математика» – Издательство «Лань» «Теоретическая механика» – Издательство «Лань» «Физика» – Издательство «Лань» «Химия» – «Издательство БИНОМ. Лаборатория знаний» «Экономика и менеджмент» – Издательство «Лань» «Экономика и менеджмент» – Издательство «Дашков и К»
Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	ООО «РУНЭБ»	http://www.elibrary.ru	Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU является крупнейшим российским информационным порталом. Всего в электронной библиотеке более 1400 российских научно-технических журналов, в том числе более 500 журналов в открытом доступе. Тюменский индустриальный университет имеет подписку на коллекцию из 95 российских журналов в полнотекстовом электронном виде.
ЭБС «IPRbooks»	ООО Компания «Ай Пи Эр Медиа»	www.iprbookshop.ru	В ЭБС IPRbooks содержится литература по различным группам специальностей, что дает возможность учебным заведениям разных профилей найти интересующие их издания. Широко представлена юридическая, экономическая литература, издания по гуманитарным, техническим, естественным, физико-математическим наукам. Активно в ЭБС развиваются эксклюзивные блоки литературы по отдельным специальностям, например, архитектура и строительство, гидрометеорология, образование и педагогика и др.

ЭБС «Консультант студента»	ООО «Политехресурс»	www.studentlibrary.ru	Ресурс является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями.
ЭБС «Юрайт»	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»	www.biblio-online.ru	Фонд электронной библиотеки составляет более 5000 наименований и постоянно пополняется новинками, в большинстве своем это учебники и учебные пособия для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
ЭБС «Book.ru»	ООО «КноРус медиа»	https://www.book.ru/	BOOK.RU – это электронно-библиотечная система для учебных заведений. Содержит электронные версии учебников, учебных и научных пособий, монографий по различным областям знаний.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства.

- MSOffice (Microsoft Office Professional Plus);
- MSWindows.

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	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	Стенд по электромонтажу (рабочее место электрика); Асинхронный электродвигатель переменного тока АИР63А4 ($P_{ном}=0,25$ кВт; $n=1500$ об/мин); Асинхронный электродвигатель переменного тока с фазным ротором; Пирометр инфракрасный Питон; Стационарный ультразвуковой расходомер «АКРОН -01» с блоком токового выхода и блоком интерфейса RS-230; Регистратор показателей качества электрической энергии «Парма РК1.01»; Комплект лабораторного оборудования «Счётчики электрической энергии».	Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть

Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду; Кабинет для текущего контроля и промежуточной аттестации – кабинет электронного тестирования; Кабинет, для самостоятельной работы обучающихся – лиц с ограниченными возможностями здоровья, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Проведение лабораторных работ направлено на закрепление полученных теоретических знаний о энергосберегающих мероприятиях в СЭС.

Каждая лабораторная работа имеет наименование и цель работы, основные теоретические положения, методику проведения, а также контрольные вопросы. После выполнения лабораторной работы, каждый из обучающихся представляет преподавателю отчет, отвечает на теоретические вопросы, демонстрирует уровень сформированности компетенций. Отчет о проделанной работе должен быть представлен обучающимся либо в день выполнения работы, либо на следующем занятии. Отчеты о проделанных работах следует выполнять на отдельных листах формата А4, либо в тетради; схемы, графики, рисунки необходимо выполнять простым карандашом либо с использованием графических редакторов в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД. На выполнение каждой работы отводится определенное количество часов в соответствии с тематическим планом изучения дисциплины. Отчет включает в себя: титульный лист, цель работы, выполнение задания лабораторной работы со всеми необходимыми пояснениями, графики и векторные диаграммы при необходимости, вывод по работе.

Более подробные указания приведены в «Энергосбережение в системах электро-снабжения» : методические указания к лабораторным работам для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника направленность Электроснабжение всех форм обучения / сост. Е.Н. Леонов; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: ТИУ, 2019. – 64 с.».

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: Энергосбережение в системах электроснабжения
 Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
 Направленность: Электроснабжение

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
ПКС-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	ПКС-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений	знать методы и средства экономии энергоресурсов	Не знает методы и средства экономии энергоресурсов	Демонстрирует фрагментарное знание методов и средств экономии энергоресурсов	Знает большую часть методов и средств экономии энергоресурсов, допуская незначительные ошибки	Знает методы и средства экономии энергоресурсов на высоком уровне
		уметь использовать методы и средства для проведения энергетических обследований и расчета экономической эффективности мероприятий	Не умеет использовать методы и средства для проведения энергетических обследований и расчета экономической эффективности мероприятий	Демонстрирует отдельные умения использования методов и средств для проведения энергетических обследований и расчета экономической эффективности мероприятий	Умеет использовать методы и средства для проведения энергетических обследований и расчета экономической эффективности мероприятий, допуская незначительные ошибки	Умеет использовать методы и средства для проведения энергетических обследований и расчета экономической эффективности мероприятий на высоком уровне
		владеть методами составления энергетических балансов, расчета норм расхода энергоресурсов, расчета экономической эффективности энергоберегающих проектов	Не владеет методами составления энергетических балансов, расчета норм расхода энергоресурсов, расчета экономической эффективности энергоберегающих проектов	Демонстрирует отдельные навыки владения методами составления энергетических балансов, расчета норм расхода энергоресурсов, расчета экономической эффективности энергоберегающих проектов	Демонстрирует владение методами составления энергетических балансов, расчета норм расхода энергоресурсов, расчета экономической эффективности энергоберегающих проектов, допуская незначительные ошибки	Владеет методами составления энергетических балансов, расчета норм расхода энергоресурсов, расчета экономической эффективности энергоберегающих проектов на высоком уровне
	ПКС-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения	знать характеристики и принципы построения систем автоматизации и управления, элементную базу систем энергосбережения и способы передачи информации	Не знает характеристики и принципы построения систем автоматизации и управления, элементную базу систем энергосбережения и способы передачи информации	Демонстрирует фрагментарное знание характеристик и принципов построения систем автоматизации и управления, элементной базы систем энергосбережения и способов передачи информации	Знает большую часть характеристик и принципов построения систем автоматизации и управления, элементной базы систем энергосбережения и способов передачи информации, допуская незначительные ошибки	Знает характеристики и принципы построения систем автоматизации и управления, элементную базу систем энергосбережения и способы передачи информации на высоком уровне
		уметь использовать характеристики и принципы построения систем автоматизации и управления энергосбережением	Не умеет использовать характеристики и принципы построения систем автоматизации и управления энергосбережением	Демонстрирует отдельные умения использования характеристик и принципов построения систем автоматизации и управления энергосбережением	Умеет использовать характеристики и принципы построения систем автоматизации и управления энергосбережением, допуская незначительные ошибки	Умеет использовать характеристики и принципы построения систем автоматизации и управления энергосбережением на высоком уровне
		владеть принципами построения систем автоматизации и управления энергосбере-	Не владеет принципами построения систем автоматизации и	Демонстрирует отдельные навыки владения принципами построения систем автоматизации и	Демонстрирует владение принципами построения систем автоматизации и	Владеет принципами построения систем автоматизации и управления энергосбере-

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
		жения	управления энергосбережения	зации и управления энергосбережения	управления энергосбережения, допуская незначительные ошибки	режения на высоком уровне
ПКС-2 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности	ПКС-2.3. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования	знать режимы и параметры работы систем электроснабжения	Не знает режимы и параметры работы систем электроснабжения	Демонстрирует фрагментарное знание режимов и параметров работы систем электроснабжения	Знает большую часть режимов и параметров работы систем электроснабжения, допуская незначительные ошибки	Знает режимы и параметры работы систем электроснабжения на высоком уровне
		уметь обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры систем электроснабжения	Не умеет обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры систем электроснабжения	Демонстрирует отдельные умения обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры систем электроснабжения	Умеет обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры систем электроснабжения, допуская незначительные ошибки	Умеет обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры систем электроснабжения на высоком уровне
		владеть методами обеспечения требуемых режимов и заданных параметров систем электроснабжения в условиях энергосбережения	Не владеет методами обеспечения требуемых режимов и заданных параметров систем электроснабжения в условиях энергосбережения	Демонстрирует отдельные навыки владения методами обеспечения требуемых режимов и заданных параметров систем электроснабжения в условиях энергосбережения	Демонстрирует владение методами обеспечения требуемых режимов и заданных параметров систем электроснабжения в условиях энергосбережения, допуская незначительные ошибки	Владеет методами обеспечения требуемых режимов и заданных параметров систем электроснабжения в условиях энергосбережения на высоком уровне

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Энергосбережение в системах электроснабжения
Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность: Электроснабжение

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, и издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающимися литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Ушаков, В.Я. Потенциал энергосбережения и его реализация в секторах конечного потребления энергии : учебное пособие / В.Я. Ушаков, Н.Н. Харлов, П.С. Чубик. — Томск : ТПУ, 2015. — 388 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/82837 (дата обращения: 10.06.2019).	Неограниченный доступ	30	100	+
2	Митрофанов, С. В. Энергосбережение в электроэнергетике : лабораторный практикум / С. В. Митрофанов, О. И. Кильметьева. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 105 с. — ISBN 978-5-7410-1205-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/54178.html (дата обращения: 10.06.2019).	Неограниченный доступ	30	100	+
3	Баранов, А. В. Энергосбережение и энергоэффективность : учебное пособие / А. В. Баранов, Зарандия Ж. А.. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 96 с. — ISBN 978-5-8265-1706-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/85987.html (дата обращения: 10.06.2019).	Неограниченный доступ	30	100	+

И.о. заведующего кафедрой ЭЭ  Г.В. Иванов

«10» июня 2019 г.

Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
«Энергосбережение в системах электроснабжения»
на 2020-2021 учебный год

Обновления внесены в следующие разделы рабочей программы дисциплины:

1. Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (приложение 2).
2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы (п. 9.2).
3. В случае организации учебной деятельности в электронной информационно-образовательной среде университета в условиях предупреждения распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19) обновления вносятся в методы преподавания: корреспондентский метод (обмен информацией, заданиями, результатами в электронной системе поддержки учебного процесса Eduson и по электронной почте). Учебные занятия (лекции, практические занятия, лабораторные работы) проводятся в режиме on-line (на платформе ZOOM и др.). Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в электронной системе поддержки учебного процесса Eduson.

Дополнения и изменения внес:
д-р. техн. наук, профессор



К.И. Никитин

Дополнения (изменения) в рабочую программы дисциплины рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЭЭ.
Протокол № 14 от «11» июня 2020 г.

Зав. кафедрой ЭЭ



Г.В. Иванов

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Энергосбережение в системах электроснабжения

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность: Электроснабжение

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, и издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Климова, Г. Н. Электроэнергетические системы и сети. Энергосбережение : учебное пособие для вузов / Г. Н. Климова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 179 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00510-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/451325 (дата обращения: 11.06.2020).	Неограниченный доступ	30	100	+
2	Байтасов, Р. Р. Основы энергосбережения : учебное пособие для вузов / Р. Р. Байтасов. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-5215-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/147311 (дата обращения: 11.06.2020).	Неограниченный доступ	30	100	+
3	Стрельников, Н. А. Энергосбережение : учебное пособие / Н. А. Стрельников. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 72 с. — ISBN 978-5-7782-3884-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152133 (дата обращения: 11.06.2020).	Неограниченный доступ	30	100	+

Заведующий кафедрой ЭЭ  Г.В. Иванов

«11» июня 2020 г.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название ЭБС	Наименование организации	Ссылка на сайт	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
Полнотекстовая база данных ФГБОУ ВО ТИУ	ФГБОУ ВО ТИУ, БИК	http://elib.tyuiu.ru	Электронный каталог, включающий в себя Электронную библиотеку ТИУ, где находятся учебники, учебные пособия, методические пособия и др. документы, авторами которых являются преподаватели и сотрудники ТИУ.
ЭБС ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»	https://urait.ru	Фонд электронной библиотеки составляет более 5000 наименований и постоянно пополняется новинками, в большинстве своем это учебники и учебные пособия для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
ЭБС ООО «Издательство ЛАНЬ»	ООО «Издательство ЛАНЬ»	http://e.lanbook.com	ЭБС включает электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.
ЭБС IPR BOOKS	ООО Компания «Ай Пи Эр Медиа»	http://www.iprbooks.kshop.ru	В ЭБС IPRbooks содержится литература по различным группам специальностей, что дает возможность учебным заведениям разных профилей найти интересующие их издания. Широко представлена юридическая, экономическая литература, издания по гуманитарным, техническим, естественным, физико-математическим наукам. Активно в ЭБС развиваются эксклюзивные блоки литературы по отдельным специальностям, например, архитектура и строительство, гидрометеорология, образование и педагогика и др.
ЭБС «Консультант студента»	ООО «Политехресурс»	www.studentlibrary.ru	Ресурс является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями.
Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина	ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина	http://elib.gubkin.ru	Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина, где находятся учебники, учебные пособия, методические пособия и др. документы, авторами которых являются преподаватели и сотрудники ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина.
Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО УГНТУ	ФГБОУ ВПО УГНТУ	http://bibl.rusoil.net	Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО УГНТУ, где находятся учебники, учебные пособия, методические пособия и др. документы, авторами которых являются преподаватели и сотрудники ФГБОУ ВПО УГНТУ.
Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет»	ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет»	http://lib.ugtu.net/books	Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет», где находятся учебники, учебные пособия, методические пособия и др. документы, авторами которых являются преподаватели и сотрудники ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет».
Интеллектуальная электронная справочная система Технорматив	Компания Технорматив	https://www.technormativ.ru	Компания Технорматив является разработчиком Системы Технорматив – крупнейшей российской информационно-поисковой системы в области стандартов и нормативно-технической документации. Кроме того, компания обеспечивает заказчиков нормативно-технической документацией в печатном виде и оказывает услуги по переводу стандартов и технической документации.
Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	ООО «РУНЭБ»	http://www.elibrary.ru	Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU является крупнейшим российским информационным порталом. Всего в электронной библиотеке более 1400 российских научно-технических журналов, в том числе более 500 журналов в открытом доступе. Тюменский индустриальный университет имеет подписку на коллекцию из 95 российских журналов в полном текстовом электронном виде.
Базы данных Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (Роспатент)	Отделение ВПТБ ФИПС	http://www1.fips.ru	В настоящее время Отделение ВПТБ ФИПС является крупнейшим центром патентной информации, национальным хранилищем Государственного патентного фонда (ГПФ), который открыт для всех заинтересованных пользователей. ГПФ включает массивы патентной документации на бумаге, микроносителях, электронных носителях, а также ресурсы глобальной информационной сети Интернет.

Дополнения и изменения
к рабочей учебной программе по дисциплине
«Энергосбережение в системах электроснабжения»
на 2021-2022 учебный год

1. Дополнения и изменения в разделы рабочей программы учебной дисциплины не вносятся, так как содержание разделов дисциплины актуально в текущем учебном году.

2. В случае организации учебной деятельности в электронной информационно-образовательной среде университета в условиях предупреждения распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19) обновления вносятся в методы преподавания: корреспондентский метод (обмен информацией, заданиями, результатами в электронной системе поддержки учебного процесса Educon и по электронной почте). Учебные занятия (лекции, практические занятия, лабораторные работы) проводятся в режиме on-line (на платформе ZOOM и др.).

Ст. преподаватель  Н.Н. Петухова

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

Протокол № 16 от «30» августа 2021 г.

И.о. зав. кафедрой  Е.С. Чижикова

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
Энергосбережение в системах электроснабжения
на 2022-2023 учебный год**

С учётом развития науки, практики, технологий и социальной сферы, а также результатов мониторинга потребностей работодателей, в рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

№	Вид дополнений/изменений	Содержание дополнений/изменений, вносимых в рабочую программу
1	Актуализация списка используемых источников	Дополнения (изменения) внесены в карту обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (Прил. 2).

**КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Энергосбережение в системах электроснабжения

Код, направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Электроснабжение

№ 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 ЭБС (+/-)
1	Климова, Г. Н. Электроэнергетические системы и сети. Энергосбережение: учебное пособие для вузов / Г. Н. Климова. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 179 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00510-3. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/ .	ЭР	13	100	+
2	Байтасов, Р. Р. Основы энергосбережения: учебное пособие для вузов / Р. Р. Байтасов. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-5215-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/147311 .	ЭР	13	100	+
3	Стрельников, Н. А. Энергосбережение: учебное пособие / Н. А. Стрельников. — Новосибирск: НГТУ, 2019. — 72 с. — ISBN 978-5-7782-3884-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152133 .	ЭР	13	100	+

Дополнения и изменения внес:

ст. преподаватель



Н.Н. Петухова

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

И.о. заведующего кафедрой



Е.С. Чижикова

СОГЛАСОВАНО:

И.о. заведующего выпускающей кафедрой



Е.С. Чижикова

«30» августа 2022 г.