Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Электрических станций, сетей и систем»

УТВЕРЖДЕНА:

на заседании кафедры электрических станций, сетей и систем

Протокол №7 от 10 марта 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Направление: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Управление электроэнергетическими системами

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Зубова Екатерина Васильевна Дата подписания: 08.05.2025

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил и согласовал: Федосов Денис Сергеевич Дата подписания: 17.05.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Энергоэффективность и энергосбережение» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-2 Способен управлять действующими технологическими процессами, обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандартов и рынка	ПК-2.4
ПК-4 Способен разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности на предприятии	ПК-4.4

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-2.4	Оценивает эффективность управляющих воздействий при изменении эксплуатационного состояния или технологического режима работы оборудования электроэнергетических систем	Знать основные понятия и показатели эффективности и энергосбережения; современные методы для исследования энергетической эффективности и энергосбережения Уметь составлять программы энергетических обследований предприятий и организаций; определить места наибольших потерь энергии в основных элементах электроэнергетической системы и предложить способы их сокращения или устранения Владеть навыками для проведения энергетических обследований, обработки их результатов и формулировки выводов
ПК-4.4	Принимает решения, обеспечивающие энергоэффективность и энергосбережение на предприятии	Знать современные методы для исследования энергетической эффективности и энергосбережения Уметь выбирать для каждого случая пригодные методы исследования обеспечивающие энергоэффективность и энергосбережение на предприятии Владеть навыками для проведения энергетических обследований, обработки их результатов и формулировки выводов

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Энергоэффективность и энергосбережение» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Перспективы развития электроэнергетических систем», «Теория управления», «Распределенная генерация»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: преддипломная практика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	39	39
лекции	13	13
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	26	26
Контактная работа, в том числе	0	0
в форме работы в электронной информационной образовательной среде	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	69	69
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 3

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Предыстория проблемы энергосбережения . Нормативно-правовая база, регулирующая энергосбережение и энергоэффективность	1	2			1	2	2, 3	6	Устный опрос
2	Основные термины и определения в	2	1			2	2	2, 3	6	Устный опрос

	сфере энергосбережения . Энергосервисная деятельность.									
3	Общие вопросы повышения энергосбережения и энергоэффективности при производстве и передаче электрической и тепловой энергии	3	1			3	2	2, 3	6	Устный опрос
4	Состояние энергетики России, включая сравнение с ситуацией в СССР (до 1991 года). Задачи и основные направления повышения энергосбережения и энергоэффективности в электроэнергетике	4	2			4, 5	8	1, 2, 3, 4	13	Устный опрос
5	Повышение эффективности электросетевого комплекса России (ЭСКР). Технические и коммерческие потери электроэнергии.	5	2			6, 7	8	2, 3	6	Устный опрос
6	Технические и коммерческие потери. Методы снижения потерь электроэнергии при передаче её по электросетям.	6	2			8	2	2, 3, 3, 4	10	Устный опрос
7	Реформирование электроэнергетики и России с позиций энергосбережения и энергоэффективности	7	1					1, 2, 4	11	Устный опрос
8	Политика по энергосбережению и энергоэффективности в Иркутской области	8	2			9	2	1, 2, 3	11	Устный опрос
	Промежуточная									Зачет

	аттестация								
	Всего		13			26		69	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Предыстория проблемы энергосбережения. Нормативно-правовая база, регулирующая энергосбережение и энергоэффективность	Показано, что заставило развитые страны плотно заняться энергосбережением. Ситуация в России. Основной фактор - рост тарифов на основные энергоресурсы. Федеральный закон ФЗ №261-ФЗ от 31.11.2009 "Об энергосбережении"
2	Основные термины и определения в сфере энергосбережения. Энергосервисная деятельность.	Рассмотрены основные термины из существующей законодательной базы. Рассмотрена суть энергосервисной деятельности. Функции энергосервисных компаний (ЭСКО). Эффект и риски в деятельности ЭСКО. Состояние энергосервисной деятельности в России
3	Общие вопросы повышения энергосбережения и энергоэффективности при производстве и передаче электрической и тепловой энергии	Рассматриваются самые общие подходы в сфере энергосбережения и энергоэффективности. Показан общий потенциал энергосбережения в России. Рассмотрены основные задачи в энергетической стратегии России, относящиеся к энергосбережению и энергоэффективности
4	Состояние энергетики России, включая сравнение с ситуацией в СССР (до 1991 года). Задачи и основные направления повышения энергосбережения и энергоэффективности в электроэнергетике	Детально показан существенный износ основных фондов электроэнергетики, который по некоторым объектам близок к критическому. Сопоставляются основные показатели электроэнергетики советского периода и периода с 1992 по начало двух тысячных годов. Сформулированы основные направления и задачи, выполнение которых требует технического перевооружения отрасли с существенными финансовыми затратами
5	Повышение эффективности электросетевого комплекса России (ЭСКО). Технические и коммерческие потери электроэнергии.	рассмотрены проблемы ЭСКО и пути и методы повышения его эффективности. Рассмотрена проблема потерь электроэнергии при её передаче по электросетям, включая зарубежный опыт. Рассмотрена структура потерь электроэнергии.
6	Технические и коммерческие потери. Методы снижения потерь электроэнергии при передаче её по электросетям.	Рассмотрены организационные и технические мероприятия по снижению технических потерь электроэнергии. Рассмотрены методы снижения коммерческих потерь (энергосбытовая деятельность). Определение технических потерь электроэнергии в сложных электросетях расчетным методом. Показано, что развитый приборный учет энергоресурсов является основой

		их энергосбережения.
7	Реформирование электроэнергетики России с позиций энергосбережения и энергоэффективности	Рассмотрены причины реформирования электроэнергетики России. Приведена стратегическая цель реформы и задачи, которые должны были быть решены с целью существенного повышения эффективности электроэнергетики. Показано, что было выполнено, а что не было выполнено полностью или частично. Показаны "перекосы" в стратегическом планировании и в тарифной политике, которые не позволили достичь целей, сформулированных в Постановлении Правительства РФ №526-п (2001 год) "О реформировании электроэнергетики России".
8	Политика по энергосбережению и энергоэффективности в Иркутской области	Приводятся примеры некоторых проектов, которые были намечены к реализации в Иркутской области. К ним относятся: строительство и реконструкция электрических сетей разных классов напряжения, применение нетрадиционных возобновляемых источников энергии (ВИЭ), попытки создать фрагменты "Умных сетей", применение "реклоузеров" и др. Часть из них не были реализованы.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 3

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Рост тарифов основной - фактор проведения энергосбережения и энергоэффективности	2
2	Основные положения Федерального закона ФЗ №261-фз "Об энергосбережении". Термины и определения	2
3	Энергосервисная деятельность и энергосервисные компании - организации (ЭСКО).	2
4	Потенциал России по энергосбережению. Общие вопросы повышения энергосбережения.	4
5	Состояние электроэнергетики России до (СССР) и после 1992 года: энергомашиностроение, электротехническая промышленность, энергостроительный комплекс, электрические сети	4
6	Основные проблемы в электросетевом комплексе России (ЭСКР.).Повышение эффективности электросетевого комплекса, как	4

	первоочередная мера.	
7	Основные проблемы в электросетевом комплексе России (ЭСКР).Повышение эффективности электросетевого комплекса, как первоочередная мера.	4
8	Технические и коммерческие потери электроэнергии при её передаче по электросетям. Методы снижения потерь электроэнергии. Технический и коммерческий учет электроэнергии	2
9	Реформа электроэнергетики России и её влияние на энергосбережение и энергоэффективность отрасли. Примеры политики по энергосбережению в Иркутской области	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание реферата	15
2	Подготовка к зачёту	32
3	Подготовка к практическим занятиям	16
4	Подготовка к сдаче и защите отчетов	6

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: дискуссия (рассмотрение, исследование) проходит в форме публичного обсуждения или свободный обмен знаниями, идеями и/или мнениями по поводу какого-либо спорного вопроса, проблемы

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Задания и требования к отчетным материалам для всех тем и разделов практических занятий аналогичен. Студентам заранее назначается соответствующая тема и её раздел (разделы), которые они должны изучить на основе лекционного материала. Они должны приготовить краткие тезисы по данной теме. По итогам практического занятия, которое проводится в форме: семинара в диалоговом режиме или в форме групповой дискуссии, или разбора конкретной ситуации, студенты готовят краткий реферат по изученной теме (разделу). Рекомендуется привлекать дополнительный материал на основе информации, полученной из ИНТЕРНЕТ ресурсов.

Изучение конкретных статей и положений Федерального закона №261-ФЗ "Об энергосбережении" (тема: Основные положения Федерального закона №261-ФЗ "Об энергосбережении". Термины и определения).

Цель занятия: Изучить основные концептуальные положения данных Федеральных законов, составляющих основу построения и функционирования электроэнергетики России.

Ход занятия: проходит в форме семинара в диалоговом режиме или в форме групповой дискуссии.

Основные рекомендации по выполнению заданий. Студенты должны особо обратить внимание на:

- термины и определения, на которые опираются данные законы;
- структуру управления электроэнергетикой;
- роль, права и обязанности субъектов отношений в электроэнергетики;
- где и как разграничены отношения: регулируемая деятельность и конкуренция;
- что происходит в настоящее время в сфере законодательства по электроэнергетике.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Самостоятельная работа студента предусматривает подготовку ко всем видам занятий изучение основной и дополнительной литературы, выполнение курсовой работы, требующей знаний, умений и навыков, приобретенных по основным специальным дисциплинам

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 3 | Устный опрос

Описание процедуры.

позволяет в форме беседы контролировать знания обучающихся, корректировать, повторять и закреплять знания, умения и навыки. Обучающийся обосновывает свой ответ. Беседа занимает минимум времени, используется на этапах повторения и закрепления темы

Критерии оценивания.

Показывает всестороннее и глубокое знание учебного и нормативного материала (зачитывается). Показывает пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в ответах (не зачитывается).

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПК-2.4	Оценивает эффективность управляющих воздействий при изменении эксплуатационного состояния или технологического режима работы оборудования электроэнергетических систем	Устное собеседование по теоретическим вопросам и/или тестирование. Выполнение практического задания

ПК-4.4	Принимает решения, обеспечивающие энергоэффективность и энергосбережение на предприятии	Устное собеседование по теоретическим вопросам и/или тестирование. Выполнение практического задания
--------	---	---

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 3, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет – представляет собой определение уровня освоения студентами отдельной части или всего объема дисциплины и проводится в форме, предусмотренной учебным планом. Зачет принимается в последнюю неделю теоретического обучения, до начала экзаменационной сессии.

Обучающиеся обязаны, согласно данной программе, в установленные сроки выполнить все виды работ и заданий по СРС и отчитаться по всем контрольным вопросам. Форма отчета по контрольным вопросам может быть в виде устного или письменного ответа на вопросы, доклада, реферата, контрольных работ, выступлений на семинарских занятиях и т.п.

Цель зачета – проверить выполнение студентами контрольных работ, усвоение учебного материала практических и семинарских занятий, выполнение учебных заданий, усвоение теоретического материала по дисциплине

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Показывает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, демонстрирует систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности	Показывает пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают ответы, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда обучающийся не понимает существа излагаемых им вопросов.

7 Основная учебная литература

1. Степанов В. С. Эффективность использования энергии и энергосбережение : учеб. пособие для вузов по специальности 290700 "Теплогазоснабжение и вентиляция" направления 653500 "Стр-во" / В. С. Степанов, Т. Б. Степанова, 2002. - 145.
2. Колесников. Энергосбережение в промышленных и коммунальных предприятиях / А.И. Колесников, М.Н. Федоров, Ю.М. Варфоломеев, 2010. - 123.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Энергосберегающая технология электроснабжения народного хозяйства : в 5 кн. : практическое пособие / ред. В. А. Веников. Кн. 1 : Снижение технологического расхода энергии в электрических сетях / Д. А. Арзамасцев, А. В. Липес, 1989. - 127.
2. Энергосберегающая технология электроснабжения народного хозяйства : в 5 кн. : практическое пособие / ред. В. А. Веников. Кн. 2 : Энергосбережение в электроприводе / Н. Ф. Ильинский, Ю. В. Рожановский, В. А. Веников, 1989. - 127.
3. Энергосберегающая технология электроснабжения народного хозяйства : в 5 кн. : практическое пособие / ред. В. А. Веников. Кн. 3 : Надежность и эффективность сетей электрических систем / Ю. А. Фокин, 1989. - 150.
4. Энергосберегающая технология электроснабжения народного хозяйства : в 5 кн. / под ред. В. А. Веникова. Кн. 4 : Потребление электрической энергии - надежность и режимы / В. В. Михайлов, М. А. Поляков, 1989. - 142.
5. Энергосберегающая технология электроснабжения народного хозяйства : в 5 кн. : практическое пособие / ред. В. А. Веников. Кн. 5 : Экономия электроэнергии на промышленных предприятиях / Т. В. Анчарова, С. И. Гамазин, В. В. Шевченко, 1990. - 141.
6. Андрижиевский А. А. Энергосбережение и энергетический менеджмент : учеб. пособие для технол., инженер.-техн., инженер.-экон. специальностей / А. А. Андрижиевский, В. И. Володин, 2005. - 294.
7. Кожевников Н. Н. Практические рекомендации по использованию методов оценки экономической эффективности инвестиций в энергосбережение : пособие для вузов / Н. Н. Кожевников, Н. С. Чинакаева, Е. В. Чернова, 2000. - 129.
8. Андрижиевский А. А. Энергосбережение и энергетический менеджмент : учебное пособие для технологических, инженерно-технических, инженерно-экономических специальностей / А. А. Андрижиевский, В. И. Володин, 2005. - 294.
9. Климова Г. Н. Электроэнергетические системы и сети. Энергосбережение : учебное пособие для прикладного бакалавриата вузов по специальности 140211 "Электроснабжение" направления подготовки 140200 "Электроэнергетика" / Г. Н. Климова, 2016. - 179.
10. Аполлонский Энергосберегающие технологии в энергетике : учебник для вузов. Т. 1 : Энергосбережение в энергетике / С. М. Аполлонский, 2023. - 436.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Office 2003 VLK (поставки 2007 и 2008)
2. Microsoft Windows (XP Prof + Vista Bussines) rus VLK поставка 08_2007
3. Microsoft Office 2007 VLK (поставки 2007 и 2008)
4. Microsoft Windows XP Prof rus (с активацией, коммерческая)
5. Microsoft Office Standard 2010_RUS_ поставка 2010 от ЗАО "СофтЛайн Трейд"
6. Microsoft Windows Seven Professional [1x500] RUS (проведен апгрейд с Microsoft Windows Seven Starter [1x500])_поставка 2010

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Аудитория с мультимедийным оборудованием, доска