

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

«ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В ЭЭС»

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Электрические станции

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Тигунцев Степан Георгиевич Дата подписания: 08.06.2025
--

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил и согласовал: Федосов Денис Сергеевич Дата подписания: 08.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Энергосбережение в ЭЭС» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКР-3 Способность к планированию, организации и ведению работ по эксплуатации объектов профессиональной деятельности	ПКР-3.1

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКР-3.1	Владеет знаниями об энергосберегающих технологиях и способен их применить при эксплуатации объектов профессиональной деятельности	Знать законодательство в сфере энергосбережения, нормативные и перспективные показатели энергетической эффективности; совокупность правил, методов, мероприятий и технологий обеспечения энергосбережения и энергетической эффективности; механизмы государственного регулирования и поддержки в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности; нормативно методическое обеспечение оценки уровня энергосбережения; требования к программам энергосбережения и повышения энергетической эффективности в сфере электроэнергетики, систему энергетического менеджмента показатели энергоэффективности применительно к объектам электроэнергетики, рекомендации по определению эффективных режимов работы систем электроэнергетики Уметь проводить и оформлять результаты энергетических обследований (энергоаудита); разрабатывать энергетический паспорт; выбирать и обосновывать мероприятия и технологии энергосбережения и повышения энергетической эффективности; определять и анализировать показатели энергетической

		эффективности; разрабатывать программу энергосбережения и повышения энергетической эффективности; осуществлять энергосервисную деятельность применять типовые мероприятия по энергосбережению и повышению энергоэффективности; определять эффективные режимы работы объектов электроэнергетики Владеть определения потенциала энергосбережения, оформления энергетического паспорта, разработки технологий и выработки мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности систем электроэнергетики, заключения и выполнения энергосервисного контракта, управления программой энергосбережения и повышения энергетической эффективности определения эффективных режимов работы электроустановок, электрических сетей и систем электроснабжения, объектов электроэнергетики
--	--	--

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Энергосбережение в ЭЭС» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Нетрадиционные источники электроэнергии», «Надежность в электроэнергетике», «Общая энергетика», «Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности», «Режимы работы электрооборудования станций и подстанций», «Технологические режимы работы электростанций», «Эксплуатация электрооборудования станций и подстанций», «Электроснабжение»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Диагностика и ремонт электрооборудования станций и подстанций», «Испытания электротехнического оборудования», «Качество электроэнергии в ЭЭС», «Проектирование и конструирование электрической части станций и подстанций», «Проектирование технологической схемы электростанций и СН», «Электроэнергетические системы и управление ими», «Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах»

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 № 4

Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	16	16
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	32	32
Контактная работа, в том числе	0	0
в форме работы в электронной информационной образовательной среде	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	60	60
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 № 4

№ 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	Нормативно - правовая база в области энергосбережения и повышения энергоэффективн ости	1	2			1	4			Устный опрос
2	Государственная программа Российской Федерации «Энергосбережен ие и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года».	2	2			2	4			Устный опрос
3	Энергетическое обследование и мероприятия по энергосбережени ю и повышению энергоэффективн ости.	3	2			5	4			Устный опрос
4	Типовые мероприятия по энергосбережени ю и повышению энергетической	4	2			4	4	1	40	Устный опрос

	эффективности									
5	Энергосбережение в системах электроэнергетики. Базовые проекты энергосбережения.	5	2			3	6	2, 3	20	Устный опрос
6	Энергетическое обследование и мероприятия по энергосбережению и повышению энергоэффективности. Энергосбережение в зданиях и сооружениях. Базовые проекты энергосбережения. Современные энергосберегающие технологии.	6	2							Устный опрос
7	Оценка типовых мероприятий по потенциалу энергосбережения в области электроэнергетики. Ранжирование мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.	7	2			6	4			Устный опрос
8	Управление энергосбережением. Энергоменеджмент и энергосервисная деятельность.	8	2			7	6			Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		16				32		60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Нормативно - правовая база в области энергосбережения и повышения энергоэффективности	Система энергетического менеджмента. Пути реализации системы энергетического менеджмента.
2	Государственная программа Российской Федерации	Общая характеристика Программы. Цель и задачи Программы. Подпрограмма «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в

	«Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года».	электроэнергетике».
3	Энергетическое обследование и мероприятия по энергосбережению и повышению энергоэффективности.	Этапы и содержание энергетических обследований. Программа энергетического аудита. Инструментальное обследование и обработка и анализ его результатов.
4	Типовые мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности	Общие положения. Структура типовых мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности. Характеристика и описание типовых мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности.
5	Энергосбережение в системах электроэнергетики. Базовые проекты энергосбережения.	Энергосберегающие технологии, типовые проекты, энергосбережение при транспорте электроэнергии, типовые решения и проекты, новые подходы к повышению энергоэффективности электрических сетей.
6	Энергетическое обследование и мероприятия по энергосбережению и повышению энергоэффективности. Энергосбережение в зданиях и сооружениях. Базовые проекты энергосбережения. Современные энергосберегающие технологии.	Основные причины низкой энергоэффективности зданий и сооружений и их анализ. Общая характеристика тепловых потерь. Повышение теплозащиты ограждающих конструкций, окон и дверей, снижение трансмиссионных и инфильтрационных тепловых потерь в зданиях. Организационные мероприятия по энергосбережению в зданиях и сооружениях и их характеристика. Малозатратные мероприятия по обеспечению энергосбережения в зданиях и сооружениях и их характеристика. Характеристика мероприятий со средним и высоким уровнем затрат. Описание технических решений по обеспечению энергоэффективности зданий и сооружений.
7	Оценка типовых мероприятий по потенциалу энергосбережения в области электроэнергетики. Ранжирование мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической	Методика ранжирования мероприятий. Ранжирование мероприятий по потенциалу энергосбережения, по категориям мероприятий, по уровню затрат.

	эффективности.	
8	Управление энергосбережением. Энергоменеджмент и энергосервисная деятельность.	Система энергетического менеджмента. Пути реализации системы энергетического менеджмента. Система управления деятельностью службы (рабочей группы) по энергетическому менеджменту.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 4

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Нормативное правовое обеспечение проблемы энергосбережения и повышения энергоэффективности	4
2	Оценка современного состояния по энергосбережению в государственных (муниципальных) учреждениях. Определение потенциала энергосбережения.	4
3	Выбор энергосберегающих мероприятий в объектах электроэнергетики	6
4	Выбор энергосберегающих мероприятий в системах электрического освещения	4
5	Составление энергетического паспорта	4
6	Определение эффективных режимов работы объектов электроэнергетики	4
7	Управление энергосбережением в электроэнергетике и в государственных (муниципальных) учреждениях	6

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	40
2	Подготовка к зачёту	10
3	Подготовка к практическим занятиям	10

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Компьютерные симуляции

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

Перед курсом практических работ в начале каждого семестра обучающиеся знакомятся с теоретическими сведениями по практической работе, которые содержатся в методических указаниях, конспектах лекций или раздаточных материалах. В начале каждой работы проводится устный опрос обучающихся. Практические работы выполняются в бригадах внутри подгруппы. По каждой практической работе обучающиеся готовят индивидуальный

отчёт в письменном или печатном виде. Обучающиеся индивидуально защищают каждый отчёт преподавателю на собеседовании, отвечая на контрольные вопросы и/или демонстрируя выполнение индивидуальных заданий.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Изучение дисциплины следует начинать с проработки данной рабочей программы, особое внимание уделяя целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Проработка теоретических разделов курса выполняется по конспектам лекций и рекомендуемой литературе в соответствии с перечнем оценочных средств и контрольных вопросов, представленных в п. 6.2 данной рабочей программы.

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 4 | Устный опрос

Описание процедуры.

Описание процедуры: письменный опрос обучающихся на первых двух лекциях и практических работах по вопросам, пройденным при изучении предшествующих дисциплин.

Пример: вопросы по следующим темам:

1. Принципы работы электрических машин.
2. Измерение параметров электрического режима.
3. Построение схемы замещения для расчета электрических режимов.
4. Расчет режима электрической сети.

Критерии оценивания.

Входной контроль считается пройденным, если обучающийся верно отвечает на 3 из 5 предложенных вопросов по данным темам, демонстрируя знание и понимание предшествующих курсов, необходимых для освоения дисциплины. В противном

случае обучающемуся выдаётся список рекомендованной литературы для освоения вопросов входного контроля и назначается дата пересдачи в течение ближайших двух недель.

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
ПКР-3.1	Владеет знаниями об энергосберегающих технологиях и способен их применить при эксплуатации объектов профессиональной деятельности	устный опрос

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 4, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачёт за семестр 4 обучающиеся сдают по билетам.

К зачёту допускаются обучающиеся, прошедшие все этапы текущего контроля, защиты отчётов по практическим работам. На зачёт ко времени, указанному в расписании, приходит

вся учебная группа. Зачёт состоит из двух частей: письменной и устной. Обучающиеся, получив билет, в течение 40-45 минут в письменной форме тезисно отвечают на вопросы билета. На письменной части зачёта обучающимся не разрешается разговаривать друг с другом и пользоваться конспектами лекций, литературой, средствами связи. Письменная часть зачёта заканчивается тогда, когда последний обучающийся из группы/подгруппы сдаёт свой письменный ответ. В течение 10-15 минут преподаватель проверяет ответы обучающихся, после чего начинается устная часть зачёта. При подготовке к устному ответу

разрешается пользоваться любой литературой. На устную часть зачёта обучающийся предоставляет

преподавателю написанный собственноручно конспект лекций.

Преподаватель задаёт 2-3 уточняющих вопроса по темам в билете обучающегося и 1-2 дополнительных вопроса по теоретическому курсу из расчёта около 10 минут на обучающегося.

Пример задания:

Направление: 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника

Профили: «Электрические станции», «Электроснабжение»

Билет № 1

для проведения промежуточной аттестации по дисциплине: Энергосбережение в ЭЭС

1. Актуальность энергосбережения.

2. Характеристика современного состояния энергосбережения в электроэнергетике и уровня

эффективности использования энергоресурсов.

Билет составил: доцент, к.т.н. _____ С.Г. Тигунцев_

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
---------	------------

Обучающийся обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала в области энергосбережения в ЭЭС, а именно: знание основных направлений энергетической политики России, актуальность энергосбережения, основные положения ФЗ по энергосбережению, Государственной программы РФ «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года», подпрограммы «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в электроэнергетике». показатели эффективности реализации Государственной программы РФ, энергетическое обследование, энергетический паспорт, аспекты и актуальные особенности энергосбережения в электроэнергетике. Обучающийся умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, знает основные правила энергосбережения, способен формировать типовые мероприятия по энергосбережению. Обучающийся демонстрирует систематический характер знаний по дисциплине и способность к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной профессиональной деятельности	Обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного материала: не знает основных направлений энергетической политики России, актуальность энергосбережения, основные положения ФЗ по энергосбережению, Государственной программы РФ «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года», подпрограммы «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в электроэнергетике». показатели эффективности реализации Государственной программы РФ, энергетическое обследование, энергетический паспорт, аспекты и актуальные особенности энергосбережения в электроэнергетике. Обучающийся допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не знает основные правила энергосбережения, не способен формировать типовые мероприятия по энергосбережению. Ответы обучающегося носят несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, обучающийся не понимает существа излагаемых им вопросов
---	---

7 Основная учебная литература

1. Полулях Л. А. Вторичные энергоресурсы и энергосбережение. Курс лекций для магистерской программы «Логистика технологических процессов и производств» : курс лекций / Л. А. Полулях, А. Ю. Терехова, 2020. - 82.

2. Беляев В. С. Энергоэффективность и теплозащита зданий : учебное пособие для направления 270100 - "Строительство" по специальности 270102 - "Промышленное и гражданское строительство" / В. С. Беляев, Ю. Г. Граник, Ю. А. Матросов, 2012. - 399.

3. Беляев В. С. Энергоэффективность и теплозащита зданий : учебное пособие для студентов направления 270100 - "Строительство" по специальности 270102 - "Промышленное и гражданское строительство" / В. С. Беляев, Ю. Г. Граник, Ю. А. Матросов, 2014. - 399.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Самарин О. Д. Теплофизика. Энергосбережение. Энергоэффективность : монография / О. Д. Самарин, 2014. - 292.

2. Казаков Ю. Б. Энергоэффективность работы электродвигателей и трансформаторов при конструктивных и режимных вариациях : учебное пособие для студентов вузов по направлению подготовки 140400 "Электроэнергетика и электротехника" / Ю. Б. Казаков, 2013. - 151.

3. Методические указания по проведению практических занятий и самостоятельной работе по дисциплине "Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики" : направление 08.03.01 "Строительство": профиль "Автомобильные дороги и аэродромы", "Водоснабжение и водоотведение", "Городское строительство и хозяйство", "Промышленное и гражданское строительство", "Теплогазоснабжение и вентиляция", "Экспертиза и управление недвижимостью", "Энергоэффективность и экологичность зданий": квалификация бакалавр: форма

4. Методические указания по проведению практических занятий и самостоятельной работе по дисциплине "Санитарно-техническое оборудование зданий" [Электронный ресурс] : направление 08.03.01 "Строительство": профиль "Энергоэффективность и экологичность зданий": квалификация бакалавр: форма обучения очная / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, Каф. инж. коммуникаций и систем жизнеобеспечения, 2018. - 17.

5. Методические указания для организации самостоятельной работы студентов по дисциплине "Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации" [Электронный ресурс] : (по направлению подготовки 08.03.01 "Строительство": профиль "Энергоэффективность и экологичность зданий") / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, 2018. - 42.

6. Методические указания по проведению практических (семинарских) занятий студентов по дисциплине Экономика городского строительства и хозяйства [Электронный ресурс] : направление подготовки: 08.03.01 "Строительство": профиль подготовки: "Энергоэффективность и экологичность зданий": квалификация "Бакалавр": форма обучения Очная / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, Ин-т архитектуры стр-ва и дизайна, Каф. экспертизы и упр. недвижимостью, 2018. - 17.

7. Энергоснабжение и энергоэффективность: актуальные проблемы правового регулирования : монография / Г. Ф. Ручкина, М. В. Демченко, А. В. Барков [и др.], 2022. - 201.

8. Кобозев В. А. Качество электроэнергии и энергоэффективность систем электроснабжения потребителей : учебное пособие / В. А. Кобозев, И. В. Лыгин, 2022. - 356.

9. Энергосбережение и энергоэффективность на промышленных предприятиях и в жилищно-коммунальном хозяйстве: Материалы I Всероссийской научно-технической конференции, посвящённой памяти доктора технических наук, профессора А. А. Сандера / ред.: Ю. Л. Сколубович [и др.], 2017. - 212.

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. Мой ОФИС. Стандартный
2. Мой Офис

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютерный класс с проектором