

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

Структурное подразделение «Автоматизации и управления»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №11 от 11 февраля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ОСНОВЫ ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ»

Направление: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Системы и средства автоматизации в промышленности

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Половнева Светлана Ивановна Дата подписания: 25.06.2025

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил и согласовал: Елшин Виктор Владимирович Дата подписания: 26.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Основы энерго- и ресурсосбережения» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-3 Способность выбирать обобщенные варианты решения проблем, связанных с автоматизацией производств, с учетом экономических, экологических и других ограничений, применять современные методы рационального использования производственных ресурсов, основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий и средств автоматизации	ОПК ОС-3.3
ОПК ОС-5 Способность внедрять и осваивать новое технологическое оборудование, проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений	ОПК ОС-5.1

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-3.3	Способен применять энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии при автоматизации технологических процессов и производств	Знать Знать возобновляемые, невозобновляемые и вторичные источники тэр, ресурсосберегающие технологии при автоматизации технологических процессов и производств, основы энергосбережения Уметь оценивать энергоэффективность технологий Владеть методам повышения энергоэффективности автоматизированных производств
ОПК ОС-5.1	Знает основы построения энергоэффективных сетей электроснабжения, средства и методы энергоаудита, выбирает устройства и средства автоматизации и механизации с учетом экономической и ресурсосберегающей составляющей	Знать средства и методы энергетического обследования; основы построения энергоэффективных сетей электроснабжения Уметь выбирать устройства и средства автоматизации и механизации с учетом экономической и ресурсосберегающей составляющей Владеть Владеть средствами и методиками измерений при энергоаудите

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Основы энерго- и ресурсосбережения» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Введение в профессиональную деятельность», «Критическое и системное мышление», «Математика», «Физика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Метрология, стандартизация и сертификация», «Теория автоматического управления», «Проектирование автоматизированных систем», «Технические средства автоматизации и управления. Часть 1»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Учебный год № 2	Учебный год № 3
Общая трудоемкость дисциплины	108	36	72
Аудиторные занятия, в том числе:	16	2	14
лекции	6	2	4
лабораторные работы	4	0	4
практические/семинарские занятия	6	0	6
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	88	34	54
Трудоемкость промежуточной аттестации	4	0	4
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Зачет		Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 2

№ 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	Введение. Основные понятия и определения. Цели и задачи дисциплины	1	2					1, 2	34	Контрольн ая работа
	Промежуточная аттестация									

	Всего		2					34	
--	-------	--	---	--	--	--	--	----	--

Учебный год № 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	Виды ТЭР. Вторичные тепло- энергоресурсы	1	2	2	2	1, 2	4	3, 4, 5	18	Контрольн ая работа
2	Мониторинг энергоэффективн ости производства. Основные этапы	2	2	1	2	3	2	1, 2, 6, 7	36	Отчет по лаборатор ной работе
	Промежуточная аттестация								4	Зачет
	Всего		4		4		6		58	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Введение. Основные понятия и определения. Цели и задачи дисциплины	NULL

Учебный год № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Виды ТЭР. Вторичные тепло-энергоресурсы	Цели, задачи и структура дисциплины. Формируемые компетенции. Основные понятия и определения. Компетенции. Требования ФГОС к знаниям и умениям. Понятие «энергосбережение», «энергоэффективность», «энергоаудит», ТЭР и др. Источники ТЭР. Значение дисциплины. Видеофильм «Уроки энергосбережения».
2	Мониторинг энергоэффективности производства. Основные этапы	Инструментальное обследование, порядок проведения, приборы энергоаудита. Методы повышения энергоэффективности предприятий и МЖД.

4.3 Перечень лабораторных работ

Учебный год № 3

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Лаб. раб. №3. поверка вычислителя теплосчетчика по каналу температура	2
2	Мониторинг температуры ограждающих	2

	конструкций	
--	-------------	--

4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 3

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Практическое занятие №1. Основные понятия и определения	2
2	Практическое занятие №2. Производство энергии и запасы ТЭР	2
3	Приборы энергоаудита	2

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к контрольным работам	10
2	Проработка разделов теоретического материала	24

Учебный год № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	10
2	Подготовка к зачёту	8
3	Подготовка к контрольным работам	6
4	Подготовка к практическим занятиям	6
5	Подготовка к сдаче и защите отчетов	6
6	Подготовка презентаций	8
7	Проработка разделов теоретического материала	10

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

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

Практические занятия предоставляют возможность обучающемуся проявить самостоятельность, инициативу, приобрести навыки работать в команде, углубить знания по темам дисциплины..При подготовке к практическим занятиям необходимо заранее ознакомиться с темой занятия, повторить теоретический материал, активно участвовать в решении задач на практическом занятии, самостоятельно выполнять индивидуальное задание, оформить отчет и загрузить его для проверки в moodl, а после проверки в ЛК

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Лабораторные работы предназначены для формирования у студентов практических навыков выполнения измерений, эксплуатации и поверки различных приборов, применяемых при энергетических обследованиях. Лабораторные работы выполняются на специализированных стендах и с помощью серийно выпускаемого оборудования, приборов и устройств (тепловизор, газоанализатор, термоанемометр, установка АЧТ и др.) Лабораторные работы позволяют изучить методику измерения, калибровки и поверки. Цель, порядок работ, описание лабораторных установок, требования к отчету и контрольные вопросы изложены в методических указаниях по ЛР. Половнева С.И., Батищев Д.В., Подкорытов А.А. Приборы энергоаудита. Методические указания по лабораторным работам.- [электронный ресурс- ег- 18505].

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Самостоятельная работа студентов (СРС) является неотъемлемой составной частью процесса подготовки бакалавров. Задача преподавателя - прививать студентам умение самостоятельно пополнять знания по изучаемой дисциплине, ориентироваться в потоке информации. Под СРС понимается часть учебной планируемой работы, которая выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Задачей самостоятельной работы обучающихся является углубленное изучение отдельных разделов курса, выделенных для самостоятельного изучения, подготовке к лабораторным работам, написание реферата, подготовка к сдаче и защите отчетов по ЛР, подготовка к экзамену. Цель самостоятельной работы - научить студентов работать со специальной литературой, ориентироваться в информационном и методическом обеспечении курса в НТБ ИРНИТУ, Интернете, ЭОР. В рамках СРС при проработке отдельных разделов дисциплины и подготовке презентации.

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 учебный год 2 | Контрольная работа

Описание процедуры.

В ЭОР (Энергоаудит) студент выбирает вопросы своего варианта контрольной работы (номер в списке группы), работает с указанными источниками, оформляет кР в соответствии с требованиями и выгружает в ЭОР или int.istu.edu.

Критерии оценивания.

Полные и правильные ответы на три вопроса своего варианта с указанием ссылок на источники, с наличием схем или рисунков и списком используемых источников не менее 10 позиций.

Зачтена

Краткий текст

без иллюстраций, формул и схем, списка источников.

Не зачтена

6.1.2 учебный год 3 | Контрольная работа

Описание процедуры.

Два варианта вопросов : четный и нечетный (номер в списке группы) размещены в ЭОР.

Критерии оценивания.

60% и более правильных ответов на вопросы контрольной работы
зачтено

менее 60% правильных ответов
не зачтена

6.1.3 учебный год 3 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

Ознакомиться с методическими указаниями к лабораторной работе
В присутствии преподавателя самостоятельно выполнить измерения температуры и термографирование ограждающих конструкций лаборатории (стены, окна)
оформить термограмму и Отчет по ЛР
Загрузить вЭОР для проверки
Защитить , устно ответив на вопросы.

Критерии оценивания.

Показывает знания методов и средств энеггомониторинга, умеет обобщать и анализировать результаты, предлагает меры повышения энергоэффективности;
Отчет оформлен в соответствии с требованиями к технической документации

зачтена ЛР

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
ОПК ОС-3.3	Способен произвести анализ производственного процесса с точки зрения внедрения эколого – и энергоэффективных технологий и аппаратов; проводит энергоаудит в соответствии с нормативно-технической документацией и с применением современного оборудования, оформляет его результаты	Тестирование или устное собеседование по вопросам к зачету
ОПК ОС-5.1	Владеет основными методами расчёта ресурсов, средствами и методами энергоаудита, установления причин возникновения потерь при осуществлении технологических	Тестирование или устное собеседование по вопросам к зачету

	процессов,	
--	------------	--

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 3, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Устное собеседование по вопросам к зачету / Итоговый тест

Вопросы к зачету

1. Цели, задачи и значение дисциплины
2. Понятие «энергоэффективность» и «энергосбережение»
3. Требования и основное содержание Федерального закона №261-ФЗ относительно приборов учета ТЭР
4. Виды ТЭР
5. Методы рационального использования производственных ресурсов
6. Технологии получения тепловой энергии
7. Технологии получения электрической энергии
8. Статьи затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений предприятия
9. Структура Закона РФ № 261-ФЗ « Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности ...» от 23 ноября 2009 года
10. Цели энергоаудита
11. Виды энергоаудита
12. Этапы энергетического обследования
13. Закрытые и открытые системы теплоснабжения
14. Содержание энергетического паспорта предприятия
15. Назначение и содержание инструментального обследования
16. Приборы учета тепловой энергии систем теплоснабжения
17. Принцип действия и методика измерений оптического ИК-пирометра
18. Принцип действия и методика измерений температуры контактными термопреобразователями
19. Датчики, применяемые для измерений расхода теплоносителя
20. Датчики, применяемые для измерений расхода ХВС
21. Принцип действия приборов и методика измерений давления теплоносителя
22. Состав теплосчетчика и методика измерений количества потребляемой тепловой энергии
23. Порядок выполнения тепловизионной съемки
24. Принцип действия и методика измерений тепловизором
25. Параметры термограмм
26. Метод измерения освещенности помещения
27. Назначение и структура АИИС КУ ТЭ
28. Параметры настройки теплосчетчика
29. Причины дополнительной погрешности у электромагнитных расходомеров теплофикационной воды
30. Эталоны для калибровки и поверки ИК-пирометра
31. Метод поверки и МПИ теплосчетчика

32. Условия эксплуатации тепловизора.
33. Температурная погрешность контактного термоэлектрического термометра
34. Условия измерения при мониторинге расхода теплоносителя или ХВС ультразвуковым бесконтактным расходомером с накладными датчиками
35. Энергосбережение в электроэнергетике
36. Энерго- и ресурсосбережение в нефтехимии
37. Энерго- и ресурсосбережение в быту
38. Энерго- и ресурсосбережение в энергетике

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Правильные ответы на 60% вопросов и более к зачету или контрольного теста (22 вопроса)	Правильные ответы на менее 60% вопросов к зачету или не выполнение контрольного теста

7 Основная учебная литература

1. Основы энергосбережения водоподающих систем в жилищно-коммунальном хозяйстве : учебное пособие по специальности 290800 "Водоснабжение и водоотведение" направления 653500 "Строительство" / И. М. Головных [и др.]; под ред. И. М. Головных, 2005. - 94.
2. Степанов В. С. Научные основы энергосбережения : учебное пособие / В. С. Степанов, Н. В. Старикова, 2020. - 132.
3. Байтасов Р. Р. Основы энергосбережения : учебное пособие для вузов / Р. Р. Байтасов, 2024. - 188.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Арутюнян А. А. Основы энергосбережения: методы расчета и анализа потерь электроэнергии, энергетическое обследование и энергоаудит, способы учета и снижения потерь, экономический эффект / А. А. Арутюнян, 2007. - 593.
2. Кравченя Э. М. Охрана труда и основы энергосбережения : учеб. пособие для пед. специальностей учреждений, обеспечивающих получение высш. образования / Э. М. Кравченя, Р. Н. Козел, И. П. Свирид, 2005. - 288.

9 Ресурсы сети Интернет

10 Профессиональные базы данных

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

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины