

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

«ОБЩАЯ ЭНЕРГЕТИКА»

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Электрооборудование и автоматизация в промышленности и энергетике

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Зубова Екатерина Васильевна Дата подписания: 07.05.2025

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил: Федосов Денис Сергеевич Дата подписания: 04.06.2025
--

Документ подписан простой электронной подписью Согласовал: Арсентьев Олег Васильевич Дата подписания: 04.06.2025
--

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Общая энергетика» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-1 Способность решать задачи профессиональной деятельности на основе применения знаний математических, естественных и технических наук	ОПК ОС-1.12

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-1.12	Проявляет понимание физических основ энергетики и применяемого математического аппарата для обобщённого описания энергетических процессов	Знать основы математического анализа и математической статистики, физические основы электротехники и законы термодинамики; методы планирования и проведения научных и практических экспериментальных исследований, принципы действия всех действующих в настоящее время и разрабатываемых типов электростанций Уметь применять методы математического анализа при решении инженерных задач; выявлять физическую сущность явлений и процессов в технических устройствах различной физической природы и выполнять применительно к ним простые технические расчеты, составлять и понимать принципиальные схемы электростанций разного типа, схемы электро- и теплоснабжения потребителей; определять значения показателей энергоэффективности Владеть навыками работы с современными измерительными и компьютерными системами и технологиями, оформления, представления и защиты результатов своего научного решения

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Общая энергетика» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Математика», «Физика», «Введение в профессиональную деятельность», «Учебная практика: ознакомительная практика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик:

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	32	32
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	16	16
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	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен

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	Топливо-энергетический комплекс Иркутской области	1	2			1	2	1, 2, 3	8	Устный опрос
2	Месторождения твердого, жидкого и газообразного топлива Иркутской области и РФ	2	2					1, 2, 3	8	Собеседование
3	Энергетика, электро-	3	2					2	2	Устный опрос

	энергетические системы, сети и электрические станции									
4	Паротурбинные электростанции	4	2			2	4	2, 3	7	Устный опрос
5	Газотурбинные и газопоршневые установки	5	2							Собеседование
6	АЭС на базе реакторов ВВЭР. АЭС на базе реакторов РБМК	6	2			3	2	1, 2, 3	8	Устный опрос
7	Гидроэнергетика. ГЭС. Гидроузлы. Каскады ГЭС	7	2			4	2	1, 2, 3	8	Устный опрос
8	Гидроэнергетика Восточной Сибири	8	2					2	2	Собеседование
9	Гидроаккумулирующие электростанции. Малые ГЭС	9	2							Собеседование
10	Турбогенераторы ТЭС и АЭС	10	2					1, 2, 2	5	Устный опрос
11	Силовые трансформаторы. Автотрансформаторы. Трансформаторы специального назначения	11	2			6	2	2	2	Собеседование
12	Коммутационное оборудование электрических станций, подстанций, электрических сетей	12	2			7	2			Устный опрос
13	Альтернативная энергетика. Виды ВИЭ. СЭС, ВЭС	13	2					1, 2, 3	10	Собеседование
14	Единая электроэнергетическая система России. Системный оператор ЕЭС России	14	2			5	2			Устный опрос
15	Мировые тренды развития энергетики	15	4							Собеседование
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		32				16		96	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Топливо-энергетический комплекс Иркутской области	Географическое распределение объектов энергетики Иркутской области. Гидроресурсы. Тепловая генерация. Основные потребители электрической и тепловой энергии. Сетевая инфраструктура
2	Месторождения твердого, жидкого и газообразного топлива Иркутской области и РФ	История развития топливо-энергетической отрасли Иркутской области. Характеристика действующих и перспективных месторождений топлива. Переработка топлива. Генеральная схема газоснабжения и газификации Иркутской области
3	Энергетика, электро-энергетические системы, сети и электрические станции	Характеристика отрасли. Электроэнергетика. Традиционная и нетрадиционная энергетика. Классификация электрических станций. Структура выработки электрической энергии в России и в мире на электростанциях различных типов
4	Паротурбинные электростанции	Параметры паротурбинных электростанций. Блочная компоновка и компоновка с поперечными связями. Основное оборудование. Промежуточный перегрев пара. Регенеративный подогрев питательной воды. ТЭЦ, КЭС, ГРЭС.
5	Газотурбинные и газопоршневые установки	Понятие внутрицикловой газификации для производства энергии. Когенерация. Назначение и принцип действия газотурбинных установок. Основные параметры и производители газотурбинных двигателей. Газопоршневые установки. Основные параметры, режимы работы
6	АЭС на базе реакторов ВВЭР. АЭС на базе реакторов РБМК	Ядерное топливо. Классификация АЭС. Параметры. Типы реакторов. Классификация реакторов. Достоинства и недостатки. Принципиальные схемы. Воздействие АЭС на окружающую среду. Крупные аварии на АЭС.
7	Гидроэнергетика. ГЭС. Гидроузлы. Каскады ГЭС	Характеристика мировых гидроэнергетических ресурсов. Классификация электрических станций, использующих гидроэнергетические ресурсы. Типы гидротурбин. Гидроаккумулирующие электростанции. Гидротехнические сооружения. Воздействие ГЭС на окружающую среду
8	Гидроэнергетика Восточной Сибири	Ангаро-Енисейский каскад ГЭС. История создания и развития. Модернизация ГЭС Ангаро-Енисейского каскада
9	Гидроаккумулирующие электростанции. Малые ГЭС	Принципиальное отличие ГАЭС от традиционных ГЭС. Перспективы развития малой гидроэнергетики в России
10	Турбогенераторы ТЭС и АЭС	Синхронные генераторы ТЭС и АЭС. Классификация. Особенности конструкции. Режимы работы. Системы возбуждения турбогенераторов. Вспомогательные системы.
11	Силовые трансформаторы. Автотрансформаторы.	Принцип действия трансформаторов. Силовые трансформаторы. Автотрансформаторы. Классификация. Маркировка. Измерительные

	Трансформаторы специального назначения	трансформаторы тока и напряжения. Вольтодобавочные трансформаторы. Перспективы развития трансформаторной отрасли. Сухие трансформаторы.
12	Коммутационное оборудование электрических станций, подстанций, электрических сетей	Коммутационное оборудование. Классификация, устройство, принцип действия. Основные понятия. Гашение дуги. Видимый разрыв.
13	Альтернативная энергетика. Виды ВИЭ. СЭС, ВЭС	Перспективы развития возобновляемых источников энергии в России. Нормативная база. Использование ВИЭ в Иркутской области.
14	Единая электроэнергетическая система России. Системный оператор ЕЭС России	Первая в мире ЭЭС. План ГОЭЛРО. Создание и развитие единой ЭЭС России. Роль Системного оператора в управлении, функционировании и развитии ЭЭС России. Образование в области электроэнергетики.
15	Мировые тренды развития энергетики	Водородная энергетика. Безотходная атомная энергетика. Термоядерный синтез. Атомные станции малой мощности. Газификация угля. Биотопливо. Накопители энергии. Геотермальная энергетика. Электрический транспорт будущего.

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	Виды топлива, используемого на ТЭС. Системы топливоподготовки на электростанциях, использующих различные виды топлива. Экологический ущерб, наносимый тепловыми электростанциями окружающей среде.	2
2	Классификация электрических станций. Тепловые схемы конденсационных и теплофикационных установок. Классификация и параметры турбин и котлов. Начальные параметры пара.	4
3	Схемы газотурбинных и парогазовых электростанций. Атомные электростанции.	2
4	Гидравлические электростанции. Устройство гидротурбин. ГАЭС.	2
5	СО ЕЭС Российской Федерации. Назначение. Функционал. ОДУ Сибири. Иркутское РДУ	2
6	Трансформаторы. Автотрансформаторы. Измерительные трансформаторы	2

7	Коммутационная аппаратура. Назначение. Принцип действия. Классификация.	2
---	---	---

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	8
2	Проработка разделов теоретического материала	22
3	Тест (СРС)	30

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

Практические занятия направлены на закрепление теоретических знаний, более глубокое освоение уже имеющихся у студентов умений и навыков, необходимых для формирования компетенций, предусмотренных основной образовательной программой.

Цель практического занятия:

выработка основных умений и навыков, связанных с обсуждением рассмотренных на лекции примеров и поставленных задач по заданному разделу дисциплины.

Задание на практическое занятие:

- условия для обсуждения/решения поставленных задач по соответствующей теме выдаются студентам в начале занятия;
- для более успевающих студентов предусматриваются дополнительные задания повышенной сложности.

Ход занятия:

- повторение соответствующего теоретического материала, который был рассмотрен на лекции. Студент должен иметь при себе конспект лекций и тетрадь для практических занятий;
- групповое обсуждение (дискуссия), рассмотренных на лекции примеров и поставленных задач по заданному разделу дисциплины. Преподаватель контролирует процесс, при необходимости консультируя студентов, добиваясь, чтобы каждый студент включился в практическую работу;
- в конце занятия преподаватель анализирует работу студентов и оценивает участие каждого в процессе решения задач;

Для закрепления полученных умений и навыков, при необходимости, студентам выдается домашнее задание.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Самостоятельная работа студента предусматривает подготовку ко всем видам занятий изучение основной и дополнительной литературы, подготовка к дискуссии, формирование знаний, умений и навыков, приобретенных в результате изучения основных разделов дисциплины

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 вопрос

Описание процедуры.

позволяет не только опрашивать и контролировать знания обучающихся, но и сразу же поправлять, повторять и закреплять знания, умения и навыки. Проводится в виде устных текстов/и или тестовых заданий. Обучающийся выбирает один вариант из нескольких предложенных. Но суть в том, что свой ответ он должен обосновать. Опрос 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)

6.1.2 семестр 3 | Собеседование

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
ОПК ОС-1.12	Проявляет понимание физических основ энергетики и применяемого математического аппарата для обобщённого описания	Устное собеседование по теоретическим вопросам и/или

	энергетических процессов	тестирование. Выполнение практического задания. Подготовка и защита отчётов по практическим и/или лабораторным работам
--	--------------------------	---

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

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

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, утвержденным заведующим кафедрой. Перечень вопросов, включенных в билеты, сообщен студентам до начала экзаменационной сессии. Форма проведения экзамена устная или письменная. При проведении экзамена могут быть использованы технические средства, применение которых обеспечивает объективную оценку знаний, умений и навыков.

Во время экзамена студенты могут пользоваться, с разрешения экзаменатора, справочной литературой и другими пособиями.

Экзаменатору предоставляется право задавать студентам вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи и примеры. Все дополнительные вопросы не выходят за рамки программы данной дисциплины.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Показывает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший учебную программу дисциплины и знаком с дополнительной	Показывает полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Показывает систематический характер знаний	Показывает знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой. Допускается	Показывает пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

литературой с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Показывает усвоение взаимосвязи основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала	по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	возможность погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	
--	---	---	--

7 Основная учебная литература

1. Крежевский, Ю.С. Общая энергетика: учебное пособие / Ю.С. Крежевский. – Ульяновск: УлГТУ, 2014. – 124 с.
2. 3. Полищук В.И. Общая энергетика: учебное пособие / В.И. Полищук, Ю.С. Боровиков. - Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 201 с.
3. Единая национальная электрическая сеть. Часть I. Распределительные устройства электрических станций и подстанций ЕЭС России. Справочник. - К.И. Башкатова, И.Е. Белобородова, А.В. Брюхов, А.О. Егоров, И.Д. Ломовцев. ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина». Уральский энергетический институт. Кафедра «Автоматизированные электрические системы». Екатеринбург: 2020. - 94 стр

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Радченко Р. В. Общая энергетика: водород в энергетике : учебное пособие для вузов / Р. В. Радченко, А. С. Мокрушин, В. В. Тюльпа, 2021. - 230.
2. Быстрицкий Г. Ф. Общая энергетика. Основное оборудование : учебник для вузов / Г. Ф. Быстрицкий, Г. Г. Гасангаджиев, В. С. Кожиченков, 2020. - 414.
3. Радченко Р. В. Общая энергетика: водород в энергетике : учебное пособие для вузов / Р. В. Радченко, А. С. Мокрушин, В. В. Тюльпа, 2020. - 230 с
4. Быстрицкий Г. Ф. Общая энергетика. Основное оборудование : учебник для вузов / Г. Ф. Быстрицкий, Г. Г. Гасангаджиев, В. С. Кожиченков, 2022. - 416.
5. Барочкин Е. В. Общая энергетика / Е. В. Барочкин, М. Ю. Зорин, А. Е. Барочкин, 2021. - 316.

6. Быстрицкий. Общая энергетика: энергетическое оборудование : справочник для вузов. Ч. 1, 2024. - 222.
7. Быстрицкий. Общая энергетика: энергетическое оборудование : справочник для вузов. Ч. 2, 2024. - 371.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>
3. <https://www.so-ups.ru/>
4. <https://minenergo.gov.ru/>

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. MS Office Professional Plus Education ALNG
2. Microsoft Office Standard 2010_RUS_ поставка 2010_(артикул 021-09683)
3. Microsoft Office Professional Plus 2013
4. Microsoft Office 2003 VLK (поставки 2007 и 2008)

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Аудитория с мультимедийным оборудованием
2. Доска