

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
«ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ»

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Электрические станции

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Коваль Татьяна Валерьевна Дата подписания: 09.06.2025

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил и согласовал: Федосов Денис Сергеевич Дата подписания: 09.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Энергетические установки» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-1 Способность анализировать и принимать технические решения по перевооружению и реконструкции электрических станций и электроэнергетических систем	ПКС-1.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-1.2	Демонстрирует знание способов преобразования различных видов энергии для производства электрической энергии	Знать основы энергообразовательных процессов, происходящих на ТЭС различных типов и ГЭС; технологические схемы и конструкции электростанций, основы управления их режимами; основы проектирования и рациональной эксплуатации электростанций. Уметь применять полученные знания при выполнении курсовых и выпускных квалификационных работ и в последующей практической работе. Владеть навыками читать тепловые схемы энергетических установок; выбирать основное и вспомогательное оборудование; определять теплотехнические характеристики энергетических топлив; определять экономическую эффективность использования непроектных топлив в энергетических установках.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Энергетические установки» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Введение в профессиональную деятельность», «Общая энергетика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Проектирование и конструирование электрической части станций и подстанций», «Проектирование технологической схемы электростанций и СН», «Электрические станции и подстанции», «Электроэнергетические системы и сети», «Электроснабжение», «Надёжность в электроэнергетике», «Производственная практика: преддипломная практика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 5 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Семестр № 3	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины	180	36	144
Аудиторные занятия, в том числе:	16	2	14
лекции	6	2	4
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	10	0	10
Контактная работа, в том числе	0	0	0
в форме работы в электронной информационной образовательной среде	0	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	155	34	121
Трудоемкость промежуточной аттестации	9	0	9
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	Виды энергетических топлив	1	2					1, 2, 3	34	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2						34	

Семестр № 4

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Код.	№	Код.	№	Код.	№	Код.	

			Час.		Час.		Час.		Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Особенности подготовки к сжиганию и сжигания различных видов топлив	1	2			1, 2	8	2, 3, 4, 5	58	Устный опрос
2	Технико-экономическое обоснование применения ГТУ и ПГУ на ТЭС	2	2			3	2	1, 2, 3, 4, 5	63	Устный опрос
	Промежуточная аттестация								9	Экзамен
	Всего		4				10		130	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Виды энергетических топлив	Энергетическое топливо и его классификация.

Семестр № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Особенности подготовки к сжиганию и сжигания различных видов топлив	Основы теории горения.
2	Технико-экономическое обоснование применения ГТУ и ПГУ на ТЭС	Технико-экономическое сравнение ГТУ и ПГУ на ТЭС.

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	Энергетическое топливо и его общая характеристика	4
2	Основы организации контроля качества топлива на электростанциях	4
3	Коэффициенты полезного действия ТЭЦ по отпуску электрической и тепловой энергии	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Проработка разделов теоретического материала	10
2	Расчетно-графические и аналогичные работы	20
3	Решение специальных задач	4

Семестр № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение тренировочных и обучающих тестов	5
2	Подготовка к практическим занятиям	16
3	Проработка разделов теоретического материала	40
4	Расчетно-графические и аналогичные работы	40
5	Решение специальных задач	20

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: презентация с элементами дискуссии, проводимая в форме публичного обсуждения по поводу заданного спорного вопроса или проблемы; работа в малых группах; обратная связь.

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 и приобретение новых умений и навыков, необходимых для формирования компетенций, предусмотренных основной образовательной программой.

Цель практических занятий: выработка основных умений и навыков, связанных с решением примеров и задач на уровне, необходимом для изучения дисциплин профессионального цикла.

Задание на практические занятия: условия задач по соответствующей теме выдаются студентам в начале занятия; для более успевающих студентов предусматриваются дополнительные задания повышенной сложности.

Требования по выполнению заданий:

все задачи следует решать подробно;

вычисления должны быть расположены в логическом порядке;

графическую часть можно выполнять от руки в соответствии с данными условиями (если рисунок требует точного выполнения, то следует пользоваться линейкой с указанием масштаба);

решение каждой задачи должно быть доведено до окончательного ответа, которого требует условие, по возможности, проведено в общем виде.

Ход занятия:

повторение соответствующего теоретического материала, который был рассмотрен на лекции. Студент должен иметь при себе конспект лекций и тетрадь для практических занятий;

решение студентами типовых задач на доске под контролем и с пояснениями

преподавателя;
самостоятельное решение задач. 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.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Подготовка к практическим занятиям – закрепление теоретических знаний по дисциплине.

Проработка отдельных разделов теоретического курса – самостоятельное изучение разделов курса, чтение дополнительной литературы.

Решение специальных задач – выполнение расчетов по практическим занятиям с последующей их защитой.

Расчетно-графические и аналогичные работы – самостоятельное изучение рекомендуемой литературы и дополнительных источников по теме задания.

Подготовка к экзамену и Выполнение тренировочных и обучающих тестов в дистанционном режиме – изучение основной и дополнительной литературы, подготовка по предварительно выданным контрольным вопросам.

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 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).

6.1.2 учебный год 4 | 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
ПКС-1.2	Демонстрирует знание способов преобразования различных видов энергии для производства электрической энергии.	Устное собеседование по теоретическим вопросам и/или выполнение практического задания и/или тестирование.

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

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

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Экзамены проводятся в устной или письменной форме по билетам, утвержденным заведующим кафедрой. Перечень вопросов, включенных в билеты, должен быть сообщен студентам до начала экзаменационной сессии. Форма проведения экзамена (устная или письменная) определяется преподавателем.

При проведении экзаменов могут быть использованы технические средства, применение которых обеспечивает объективную оценку знаний, умений и навыков.

Во время экзамена студенты могут пользоваться учебными программами, а также, 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 должны выходить 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	Показывает полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоивший	Показывает знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением заданий,	Показывает пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

программой, усвоивший учебную программу дисциплины и знаком 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.	основную литературу, рекомендованную в программе. Показывает систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой. Допускается 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. Липов Ю. М. Котельные установки и парогенераторы : учеб. для специальности 1005 "Тепловые и электр. станции" / Ю. М. Липов, Ю. М. Третьяков, 2005. - 591.
2. Липов Ю. М. Котельные установки и парогенераторы : учебник для специальности 1005 "Тепловые и электрические станции" / Ю. М. Липов, Ю. М. Третьяков, 2006. - 591.
3. Буйнов Н. Е. Техничко-экономические основы проектирования ТЭС : учеб. пособие для оч. и заоч. форм обучения специальности "Тепловые электр. станции" / Н. Е. Буйнов, 2007. - 96.
4. Никифорова С. В. Тепловые электрические станции. Расчет тепловых схем ТЭЦ : учебное пособие для вузов направления подготовки "Теплоэнергетика и теплотехника" очной и заочной форм обучения / С. В. Никифорова, С. Н. Сушко, 2015. - 97.
5. Сушко С. Н. Тепломеханическое и вспомогательное оборудование паротурбинных ТЭС : учебное пособие / С. Н. Сушко, Э. А. Тюрина, 2020. - 209.
6. Липов Ю. М. Компоновка и тепловой расчет парового котла : учебного пособия для вузов по специальности "Тепловые электрические станции" / Ю. М. Липов, Ю. Ф. Самойлов, Т. В. Виленский, 2016. - 207.
7. Цанев С. В. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций : учебное пособие для вузов / С. В. Цанев, В. Д. Буров, А. Н. Ремезов, 2021. - 580.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Никифорова С. В. Расчет тепловых схем ТЭЦ : учебное пособие для теплоэнергетических специальностей / С. В. Никифорова, С. Н. Сушко, 2004. - 77.
2. Сушко С. Н. Тепловые электрические станции. Выбор основного оборудования и расчет тепловых схем ТЭЦ : учебное пособие для направления подготовки "Теплоэнергетика и теплотехника" очной и заочной форм обучения / С. Н. Сушко, 2018. - 104.
3. Цанев С. В. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций : учебное пособие для вузов по направлению 140100 "Теплоэнергетика" специальности 140101 "Тепловые электрические станции" / С. В. Цанев, В. Д. Буров, А. Н. Ремезов, 2009. - 578.
4. Газотурбинные энергетические установки : Учебное пособие для вузов по направлению подготовки "Теплоэнергетика" / С. В. Цанев, В. Д. Буров, А. С. Земцов [и др.], 2011. - 426.

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 Windows (XP Prof + Vista Bussines) rus VLK поставка 08_2007
2. Microsoft Windows (XP Prof + Vista Bussines) rus VLK поставка 08_2008
3. Microsoft Office 2007 VLK (поставки 2007 и 2008)
4. Microsoft Office 2007 Standard - 2003 Suites и 2007 Suites - поставка 2010

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. "Макет котла БКЗ-420 Ново-Иркутской ТЭЦ"
2. "Макет турбоустановки 200МВт Гусиноозерской ГРЭС"
3. 313963 Образец котла ТПЕ-215