

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Энергетика и технология металлов»



УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор
/Г.Р. Змызгова/
«31» августа 2021 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

Общая энергетика

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника

Направленность

Электроснабжение

Формы обучения: очная, заочная

Курган 2021

Рабочая программа дисциплины «Общая энергетика» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата Электроэнергетика и электротехника,(электроснабжение) утвержденными:

- для очной формы обучения «30» августа 2021 года;
- для заочной формы обучения «30» августа 2021 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Энергетика и технология металлов» «30» августа 2021 года, протокол №1.

Рабочую программу составил
Доцент



В.А. Савельев

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Энергетика и технология металлов»



В.И. Мошкин

Специалист по учебно – методической работе
управления образовательных программ



Г.В. Казанкова

Начальник управления
образовательной деятельности



С.Н. Сеницин

1 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 2 зачетных единицы трудоемкости (72 академических часов)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		3
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов	24	24
в том числе:		
Лекции	24	24
Лабораторные работы	-	-
Практические работы	-	-
Аудиторные занятия в интерактивной форме, часов	-	-
Самостоятельная работа, всего часов	48	48
в том числе:		
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	30	30
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	72	72

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		4
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов	4	4
в том числе:		
Лекции	4	4
Лабораторные работы	-	-
Практические работы	-	-
Самостоятельная работа, всего часов	68	68
в том числе:		
Подготовка контрольной работы	18	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	32	32
Подготовка к зачету	18	18
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	72	72

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Общая энергетика относится к базовой части обязательных дисциплин Блока 1 (Б1.О.23.)

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных при освоении следующих дисциплин:

- Математика;
- Физика;
- Информатика;
- Электротехника;
- Гидрогазодинамика;
- Техническая термодинамика;
- Тепломассообмен;
- Иностранный язык;

Изучение указанной дисциплины необходимо для получения знаний, умения и навыков в последующих дисциплинах профессионального цикла.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Цель освоения учебной дисциплины «Общая энергетика» заключается в формировании знаний о видах энергетических ресурсов и способах их преобразования в электрическую, тепловую и другие виды энергии.

В задачи изучения дисциплины входят:

- ознакомление студентов с основными видами энергетических ресурсов и технологиями преобразования их в другие виды энергии;
- изучение устройства, состава оборудования и систем управления электро и теплогенерирующих станций;
- получение навыков расчета нагрузок в зависимости от параметров работы электрических станций и влияние их на системы электроснабжения.

Компетенции, формируемые у учащихся в результате изучения дисциплины:

- способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- Знать основные виды энергетических ресурсов, способы преобразования их в электрическую и тепловую энергию; основы теории, принципы действия и устройство энергетических установок; технологические схемы различных типов электростанций.
- Уметь использовать основные методы оценки энергетических ресурсов; анализировать основные параметры работы энергетических объектов различных видов; оценивать их достоинства и недостатки (ОПК-2).
- Владеть методиками проведения и обработки результатов экспериментальных исследований; навыками использования источников информации для планирования заданных методик исследования (ОПК-2).

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Учебно-тематический план

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем					
		Лекции		Практич. занятия		Лабораторные работы	
		очн	заоч	очн	заоч	очн	заоч
1	Энергетические ресурсы и их использование.	2	-	-	-	-	-
2	Основы преобразования теплоты в энергетических установках.	4	-	-	-	-	-
3	Теплоэнергетика.	4	2	-	-	-	-
	Рубежный контроль № 1	2	-	-	-	-	-
4	Гидроэнергетика.	4	2	-	-	-	-
5	Альтернативная энергетика	2	-	-	-	-	-
6	Системы теплоснабжения	4	-	-	-	-	-
	Рубежный контроль № 2	2	-	-	-	-	-
	Всего:	24	4	-	-	-	-

4.2. Содержание лекционных занятий

Раздел 1. Энергетические ресурсы и их использование

Общие сведения. Органическое топливо. Состав и характеристики. Неорганическое топливо. Ядерное топливо. Возобновляемые источники энергии: тепло недр Земли, гелиоэнергетика, ветроэнергетика, гидроэнергетические ресурсы, биоресурсы.

Структура мирового энергопотребления.

Раздел 2. Основы преобразования теплоты в энергетических установках

Основные понятия и определения. Термодинамическая система, её параметры, рабочее тело. Уравнение газового состояния.

Теплота и работа. Первый закон термодинамики. Теплоёмкость, термодинамические процессы, энтальпия и энтропия. P, v, T, s диаграммы, круговые процессы.

Второй закон термодинамики. Термодинамические циклы тепловых машин, термический КПД цикла.

Водяной пар. Термодинамические процессы и расчет параметров водяного пара с помощью таблиц и h, s – диаграммы.

Циклы энергетических установок: паротурбинных, газотурбинных, с двигателями внутреннего сгорания, с возобновляемыми источниками энергии.

Раздел 3. Теплоэнергетика

Технология производства электрической энергии и теплоты на тепловых электростанциях (ТЭС). Циклы, положенные в основу энергетического

производства. Технологические схемы ТЭС, использующие различные теплоэнергетические установки: паротурбинные, газотурбинные, парогазовые, атомные и другие. Оценка и способы повышения эффективности энергетических установок.

Раздел 4. Гидроэнергетика

Основы получения и преобразования энергии в гидроэнергетических установках.

Гидроэлектростанции (ГЭС) и их типы (русловые, деривационные, гидроаккумулирующие, приливные, малые). Энергия речного водотока. Схемы создания напора, оборудование и типы гидротурбин, мощность ГЭС.

Раздел 5. Альтернативная энергетика

Основы преобразования энергии в энергетических установках, использующих возобновляемые и нетрадиционные источники энергии.

Ветроэнергетика, биоэнергетика, гелио и геотермальная энергетика.

Тема 6. Системы теплоснабжения

Классификация систем теплоснабжения. Тепловые системы источников теплоты. Районные и промышленные отопительные котельные. Основное теплофикационное оборудование. Центральные тепловые пункты. Энергетическая эффективность теплофикации.

4.4. Контрольная работа

(для обучающихся заочной формы обучения)

Контрольная работа включает расчет потребности в тепловой энергии предприятия (цеха) на технологический процесс, отопление, горячее водоснабжение, вентиляцию и кондиционирование воздуха, а также потребный расход воды в системе водоснабжения.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется бально-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия на лекциях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Самостоятельная работа подразумевает изучение тем, разделов дисциплины, подготовку к рубежным контролям (для обучающихся очной формы обучения), выполнение контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), подготовку к зачету самостоятельно.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	26	32
Виды и состав топлива. Возобновляемые и не возобновляемые источники энергии.	4	4
Расчет состава газовой смеси.	3	4
Законы термодинамики.	4	4
Основные циклы тепловых машин.	4	4
Схемы создания водяного напора гидроэнергетических установок.	4	5
Ветро и биоэнергетика. Получение гелио и геотермальной энергии.	4	5
Системы теплоснабжения. Пункты тепло и водоснабжения, их оборудование.	3	5
Подготовка к лабораторным работам (по 2 часа на каждое занятие)	-	-
Подготовка к практическим занятиям (по 2 часа на каждое занятие)	-	-
Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)	4	-
Выполнение контрольной работы	-	18
Подготовка к зачёту	18	18
Всего:	48	68

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов в КГУ (для очной формы обучения)
2. Контрольная работа (для заочной формы обучения)
3. Банк тестовых заданий к зачёту.
4. Банк тестовых заданий к рубежным контролям № 1, № 2, (3 семестр) (для очной формы обучения).

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине

Очная форма обучения

№	Наименование	Содержание						
Очная форма обучения								
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии)	Распределение баллов за 3 семестр						
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Выполнение заданий на практических занятиях	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам	зачет
		Балльная оценка:	До 36	-	До 17	До 17	-	До 30
		Примечания:	12 лекций по 3 балла	-	На 6-м лекционном занятии	На 12-м лекционном занятии	-	
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета	60 и менее баллов – неудовлетворительно, незачет; 61...73 – удовлетворительно, зачтено; 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично						
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	<p>Для допуска к промежуточной аттестации (зачету) студент должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов.</p> <p>Для получения экзаменационной оценки «автоматически» студенту необходимо набрать следующее минимальное количество баллов:</p> <p style="padding-left: 20px;">- 61 балл для получения зачёта «автоматически».</p> <p>По согласованию с преподавателем студенту, могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активность на консультациях, активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры.</p>						

4	<p>Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра</p>	<p>В случае если к промежуточной аттестации (зачету) набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных лекций.</p> <p>Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем):</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение и защита пропущенной лекции (при невозможности дополнительного проведения лекции преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной лекции самостоятельно) – до 8 баллов. Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.
---	--	--

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежный контроль и зачет проводятся в форме письменного ответа на вопросы.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает со студентами основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Варианты тестовых заданий для рубежного контроля № 1 и № 2 (3 семестр) состоят из 3 вопросов. Каждый вопрос оценивается соответственно в 6, 6 и 5 баллов.

На каждое тестирование при рубежном контроле студенту отводится время не менее 30 минут.

Преподаватель оценивает в баллах результаты рубежного контроля каждого студента по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Экзаменационный тест для зачета состоит из 20 вопросов. Количество баллов по результатам зачёта соответствует количеству правильных ответов студента на вопросы теста. Время, отводимое студенту на экзаменационный тест, составляет 1 астрономический час.

Результаты текущего контроля успеваемости заносятся преподавателем в зачетную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день зачета, а также выставляются в зачетную книжку студента.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежного контроля и зачёта

6.4.1. Вопросы к зачету

1. Цели и задачи дисциплины «Общая энергетика».
2. Что такое Единая энергетическая система (ЕЭС).
3. Что понимается под энергоресурсами?
4. Основные возобновляемые и не возобновляемые энергетические ресурсы.
5. Назовите элементарный состав видов топлива.

6. Что такое условное топливо?
7. Теплота сгорания топлива.
8. Технические характеристики видов топлива.
9. Состав и характеристики твердого топлива.
10. Состав и характеристики жидкого топлива.
11. Состав и характеристики газообразного топлива.
12. Принцип получения тепловой энергии на атомных станциях.
13. Укажите основные параметры состояния термодинамической системы.
14. Реальный и идеальный газы.
15. Понятие теплоемкости. Какие вы знаете теплоемкости?
16. Сущность первого закона термодинамики и его математическое выражение.
17. Основные термодинамические процессы и их энергобаланс.
18. Сущность второго закона термодинамики, его формулировки и математическое выражение.
19. Круговые процессы. Цикл Карно. Чем оценивается его эффективность?
20. Покажите на p – и T –диаграммах характерные области и линии для воды и водяного пара.
21. Покажите на T –диаграмме площадки, соответствующие теплоте, затрачиваемой на подогрев воды, парообразование и перегрев пара.
22. Чем определяется эффективность холодильной машины?
23. Типы электростанций по производству электрической и тепловой энергии.
24. Тепловая схема ТЭС и принцип её работы.
25. Термодинамический принцип работы ТЭЦ.
26. Что такое коэффициент использования тепла?
27. Принцип работы газотурбинной установки.
28. Принцип работы парогазовой установки.
29. Тепловая схема АЭС.
30. Основные типы ГЭС.
31. Какие параметры характеризуют водоток?
32. Как определяются напоры ГЭС?
33. Виды гидротурбин ГЭС.
34. Мощность и энергия гидроэлектростанции.
35. Принцип работы ВЭУ.
36. Энергия и мощность воздушного потока.
37. Характерные скорости ветра ВЭУ.
38. Технологическая схема котельной установки.
39. Классификация котельных агрегатов и их основные элементы.
40. Воздухоподогреватели и водяные экономайзеры.
41. Подача воздуха и удаление дымовых газов в котельных агрегатах.
42. Тепловой баланс и КПД котельного агрегата.
43. Назначение дымовой трубы и виды дымососов котельного агрегата.

44. Активные и реактивные паровые турбины. Принцип работы.
45. Окружное усилие на лопатках турбины.
46. Удельный расход пара. Внутренние и внешние потери энергии в турбине.
47. Относительный электрический КПД турбины.
48. Конденсационные установки паровых турбин, градирни.
49. Классификация систем теплоснабжения, параметры теплоносителей.
50. Основные источники теплоты в теплоснабжении.

6.4.3. Примеры тестовых заданий для рубежного контроля

Рубежный контроль №1 (3 семестр) Тестовое задание №1.

- 1) Цели и задачи изучения дисциплины.
- 2) Что такое условное топливо?
- 3) Назначение $T-s$ диаграммы.

Рубежный контроль №1 (3 семестр) Тестовое задание №2.

- 1) Основные возобновляемые и не возобновляемые энергетические ресурсы.
- 2) Основные параметры термодинамической системы.
- 3) Тепловая схема ТЭС.

Рубежный контроль №2 (3 семестр) Тестовое задание №1.

- 1) Основные типы гидроэлектростанций.
- 2) Технологическая схема котельной установки.
- 3) Классификация систем теплоснабжения.

Рубежный контроль №2 (3 семестр) Тестовое задание №2.

- 1) Принцип работы ветроэнергетической установки.
- 2) Назначение воздухоподогревателей и экономайзеров.
- 3) Основные типы теплообменных аппаратов.

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приводятся в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная учебная литература

1. Основы энергетики: учебник / Г. Ф. Быстрицкий. — 3-е изд., стер. — М. : КНОРУС, 2012. — 352 с. — (Для бакалавров). ISBN 978-5-406-02166-8 <https://studfiles.net/preview/3016367/>

7.2. Дополнительная учебная литература

1. Тепловые электрические станции. Схемы и оборудование: Учебное пособие/Кудинов А. А. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 325 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование:Бакалавриат) Доступ из ЭБС «Консультант студента»
- 2.Общая энергетика: учебное пособие / Пискунов В.М., Шелудько О.В. - М.:ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 134 с Доступ из ЭБС «znanium.com»
- 3.Возобновляемая энергетика в современном мире [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.С. Попель, В.Е. Фортон - М. : Издательский дом МЭИ, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book>- Доступ из ЭБС «Консультант студента»
4. Основы технической термодинамики/ОвчинниковЮ.В. - Новосиб.: НГТУ, 2010. - 292 с.: Доступ из ЭБС «znanium.com»
5. Кашкаров, А. П. Ветрогенераторы, солнечные батареи и другие полезные конструкции [Электронный ресурс] / А. П. Кашкаров. - М.: ДМК Пресс, 2011. - 144 с. - ISBN 978-5-94074-662-1. Доступ из ЭБС «znanium.com»

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Расчет потребности в тепловой энергии предприятия (цеха) на технологический процесс, отопление, горячее водоснабжение, вентиляцию и кондиционирование воздуха, а также потребный расход воды в системе водоснабжения. [Электронный ресурс]:методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине «Общая энергетика». / Министерство образования и науки Российской Федерации, Курганский государственный университет, Кафедра энергетика и технологии металлов; [сост.: Л.И. Дуроченко, Г.А. Попов].- Электрон.текстовые дан. (тип файла: pdf ; размер: 199 Kb).- Курган:Издательство Курганского государственного университета 2004. - 21с.Доступ из ЭБС КГУ.

9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. dist.kgsu.ru - Система поддержки учебного процесса КГУ;
2. www.mylect.ru - Лекции онлайн по дисциплине Электротехнологическиепромостановки.

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

При чтении лекций используются слайдовые презентации. Минимальные требования к операционной системе и программному обеспечению компьютера, используемого при показе слайдовых презентаций: WindowsXP, FoxitReaderPro версия 1.3.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерный класс Г-204, лаборатория энергосбережения, мультимедийное оборудование (переносной персональный компьютер, мультимедийный проектор, мультимедийный экран).

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«ОБЩАЯ ЭНЕРГЕТИКА»

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата
13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника

Направленность
Электроснабжение

Трудоемкость дисциплины: 3 ЗЕ (108 академических часа)
3 семестр (очная форма обучения),
4 семестр (заочная форма обучения)
Форма промежуточной аттестации: **Зачет.**

Содержание дисциплины

Электрическая энергия широко используется во всех отраслях промышленности, передается на большие расстояния к месту потребления. Для получения электрической энергии необходимо преобразовывать различные виды энергии: тепловую, гидравлическую и другие. Получение электрической энергии осуществляется на электрических станциях. В зависимости от вида преобразуемой энергии различают тепловые станции (ТЭС), гидравлические станции (ГЭС), ветровые, атомные (АЭС), и другие. Дисциплина «Общая энергетика» изучает способы получения и законы преобразования энергии различного вида в электрическую, схемы и принципы работы, технологии, оборудование электрических станций; энергетические ресурсы, обеспечивающие их работу.