


МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

ФАКУЛЬТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
Энергетики


доцент *А.А. Шевченко*

«26» апреля 2022 г.

Рабочая программа дисциплины
Общая энергетика

Направление подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность
Электроснабжение

Уровень высшего образования
Бакалавриат


Форма обучения
Очная

Краснодар
2022

Рабочая программа дисциплины «Общая энергетика» разработана на основе ФГОС ВО 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 28.02.2018 г. № 144.

Автор:


канд. техн. наук, доцент


_____ А.Г. Кудряков

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры Применения электрической энергии от 18 апреля 2022 г., протокол № 31.

Заведующий кафедрой

канд. техн. наук, доцент


_____ А.Г. Кудряков

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета энергетики, протокол от 26 апреля 2022 г. № 8.

Председатель

методической комиссии

д-р техн. наук, профессор



_____ И.Г. Стрижков

Руководитель

основной профессиональной

образовательной программы

канд. техн. наук, доцент


_____ А.Г. Кудряков

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины Б1.В.1.02 «Общая энергетика» является формирование знаний о видах источников энергии и способах преобразования их в электрическую и тепловую энергию.

Задачи дисциплины

– освоение обучающимися основных типов энергетических установок и способов получения тепловой и электрической энергии на базе возобновляемых и невозобновляемых источников энергии.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате изучения дисциплины Б1.В.1.02 «Общая энергетика» обучающийся должен получить знания и навыки для успешного освоения следующих трудовых функций и выполнения следующих трудовых действий:

Профессиональный стандарт - 16.047 «Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства»; трудовая функция - А/04.6 «Разработка проектной и рабочей документации простых узлов системы электроснабжения объектов капитального строительства» и 20.032 «Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей»; трудовая функция - I/02.5 «Обоснование планов и программ технического обслуживания и ремонта оборудования подстанций»; I/03.5 «Разработка нормативно-технической документации по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций».

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

УК1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Общая энергетика» является дисциплиной вариативной части (части, формируемой участниками образовательных отношений) ОПОП ВО подготовки обучающихся 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», направленность «Электроснабжение».

4 Объем дисциплины (144 часа, 4 зачетных единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа в том числе: — аудиторная по видам учебных занятий	53	-

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
— лекции	34	-
— практические	18	-
- лабораторные		-
— внеаудиторная	1	-
— зачет	1	-
— экзамен		-
— защита курсовых работ (проектов)		-
Самостоятельная работа в том числе:	91	-
— курсовая работа (проект)		-
— прочие виды самостоятельной работы	91	-
Итого по дисциплине	144	-
в том числе в форме практической подготовки		

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины студенты сдают зачет.
Дисциплина изучается на 2 курсе, в 3 семестре.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
1	Основной метод преобразования энергии на ТЭС	УК-1 ПК-2	3	2		2				3

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
	Введение. Особенности, принципиальная схема и классификация ТЭС									
2	Основной метод преобразования энергии на АЭС и ГЭС Особенности, принципиальная схема и классификация АЭС. Особенности, принципиальная схема и классификация ГЭС	УК-1 ПК-2	3	2		2				4
3	Показатели эффективности ТЭС Графики нагрузок ТЭС и способы выравнивания графиков нагрузок. Тепловая экономичность ТЭЦ. ТЭС с отборами пара и конденсацией	УК-1 ПК-2	3	2		2				7
4	Подготовка теплоносителя Схемы отвода дренажей. Расчет схемы регенеративных подогревателей.. ТЭС с отборами пара и конденсацией Мероприятия по снижению потерь пара, конденсата и питательной воды. Расширитель непрерывной продувки.	УК-1 ПК-2	3	2		2				7

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
5	Турбины ТЭС Газотурбинные тепловые станции (ГТУ). Цикл ГТУ. Методы повышения КПД ГТУ. Принципиальная схема ГТУ	УК-1 ПК-2	3	2		1				7
6	Показатели эффективности АЭС Участие АЭС в покрытии графиков электрических нагрузок. Графики тепловых нагрузок. Показатели тепловой и общей экономичности атомных электрических станций	УК-1 ПК-2	3	2		1				7
7	Устройство АЭС . Генеральный план атомной электростанции. Выбор места строительства. Некоторые особенности работы турбинной установки на радиоактивном паре	УК-1 ПК-2	3	2		1				7
8	Гидроэнергетические ресурсы. Водная энергия в природе Основные способы создания напора	УК-1 ПК-2	3	6		1				7
9	Принцип работы гидроэлектростанции, ее	УК-1	3	4		1				7

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
	мощность и выработка электроэнергии. Классификация гидроузлов и основные типы зданий ГЭС Способы расчетов регулирования стока.	ПК-2								
10	Состав оборудования ГЭС. Невращающиеся части крупных реактивных турбин. Рабочие колеса реактивных турбин. Ковшовые турбины. Рабочий процесс турбин и основы расчета.	УК-1 ПК-2	3	2		1				7
11	Сооружения головных узлов деривационных ГЭС Конструкции деривационных водоводов. Расчет турбинных водоводов.	УК-1 ПК-2	3	2		1				7
12	Классификация возобновляемых источников энергии. Потенциал ВИЭ. Модель потребности общества в энергии Научные принципы использования ВИЭ:	УК-1 ПК-2	3	2		1				7

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
	анализ, временные характеристики, качество, комплексный подход к планированию энергетики									
13	Солнечное излучение Солнечные отопительные системы Абсорбционные холодильные установки. Фотоэлектрическая генерация Фотоэлементы и их характеристики Вольтамперные характеристики и теоретический КПД кремниевой батареи	УК-1 ПК-2	3	2		1				7
14	Ветроэнергетика. Основы теории ВЭУ. Располагаемая мощность ветроколеса	УК-1 ПК-2	3	2		1				7
Итого				34		18				91

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Пискунов, В. М. Общая энергетика : учебное пособие / В. М. Пискунов. - Москва : ИЦ РИОР : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 134 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/5613371>.

2. Кудинов, А. А. Энергосбережение в котельных установках ТЭС и систем теплоснабжения : монография / А.А. Кудинов, С.К. Зиганшина. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 320 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/11565. - ISBN 978-5-16-011155-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1058679>

3. Эжекторы конденсационных установок паровых турбин: Учебное пособие / Аронсон К.Э., Рябчиков А.Ю., Брезгин Д.В., - 2-е изд., стер. - Москва :Флинта, Изд-во Урал. ун-та, 2017. - 131 с. ISBN 978-5-9765-3029-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/945445>

4. Коган, Ф. Л. Развитие конструкций, параметры и режимы мощных турбогенераторов : учебное пособие / Ф.Л. Коган. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 325 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5909e552b6d7c9.28562462. - ISBN 978-5-16-105807-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1099223>

5. Кудинов, А. А. Горение органического топлива: Учебное пособие / Кудинов А.А. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 390 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-009439-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/441989>

6. Кругликов, П. А. Режимы работы и эксплуатации тепловых электрических станций: Учеб.пособие / Кругликов П.А., Пискунов В.М. - Москва :ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 150 с.:. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/561338>

7. Беляев, С. А. Надежность теплоэнергетического оборудования ТЭС: Учебное пособие / Беляев С.А., Воробьев А.В., Литвак В.В. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 248 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/673008>

8. Жихар, Г. И. Котельные установки ТЭС: теплотехнические расчеты: Учебное пособие / Жихар Г.И. - Мн.:Вышэйшая школа, 2017. - 224 с.: ISBN 978-985-06-2883-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1012843>

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
<i>УК-1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</i>	
2	Философия
1, 2, 3	Высшая математика
3	Общая энергетика
4	Алгоритмы и решения прикладных задач
4	Прикладное программное обеспечение в АПК
6	Основы теории автоматизированных систем
8	Надежность электроснабжения
8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
<i>ПК-2. Способен участвовать в ведении работы технологического электрооборудования объектов электросетевого хозяйства</i>	
3	Экономика
3	Общая энергетика
5	Электрические сети
7	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем
7	Техника высоких напряжений
6	Электроснабжение
7	Экономика электроэнергетики
6	Организационно-распорядительные документы в электроэнергетике
4	Алгоритмы и решения прикладных задач
4	Монтаж средств автоматизации
6	Основы теории автоматизированных систем
7	Теоретические основы нетрадиционной и возобновляемой энергетики
7	Системы контроля и учета электрической энергии
5	Современные технологии монтажа в электроэнергетике
5	Электрический привод
5	Организация работ под наведенным напряжением
1	Введение в специальность
2	Прикладное программное обеспечение в АПК
5	Электромагнитная совместимость
8	Использование возобновляемой энергетики
5,6	Переходные процессы в электроэнергетических системах

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
8	Основное и вспомогательное оборудование нетрадиционной и возобновляемой энергетики
6	Эксплуатация систем электроснабжения
8	Энерготехнологическое использование нетрадиционной и возобновляемой энергетики
8	Преддипломная практика
8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

* номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	

УК1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач					
<p>УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.</p> <p>УК-1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</p> <p>УК-1.3. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их</p>	<p>Не владеет знаниями в области:</p> <p>- варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p>	<p>Имеет поверхностные знания в области:</p> <p>- варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p>	<p>Знает:</p> <p>- варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p>	<p>Знает на высоком уровне:</p> <p>- варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p>	<p>Вопросы к зачету, тесты, РГР, контрольные работы</p>
	<p>Не умеет:</p> <p>- рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p>	<p>Умеет на низком уровне:</p> <p>- рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства</p>	<p>Умеет на достаточном уровне:</p> <p>- рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства</p>	<p>Умеет на высоком уровне:</p> <p>- рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства</p>	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	

достоинства и недостатки. УК-1.4. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в суждениях других участников деятельности. УК-1.5. Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.		инства и недостатки	инства и недостатки	инства и недостатки	
	Не владеет: - способностью рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Владеет на низком уровне: - способностью рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Владеет на достаточном уровне: - способностью рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Владеет на высоком уровне: - способностью рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	

ПК-2. Способен участвовать в ведении работы технологического электрооборудования объектов электросетевого хозяйства

ПК-2.1. Применяет методы и технические средства для расчета показателей функционирования технологического оборудования объектов электросетевого хозяйства; ПК-2.2. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта объектов электросетевого хозяйства;	На зачете студент допускает значительные ошибки и обнаруживает лишь начальную степень ориентации в материале.	Уровень студента недостаточно высок. Допускаются ошибки и затруднения при изложении материала.	Студент относительно полно ориентируется в материале и отвечает без затруднений при контроле знаний. Допускает незначительное количество ошибок. Способен к выполнению сложных заданий.	На зачете студент свободно ориентируется в материале и отвечает без затруднений. Способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации.	<i>Зачет.</i>
--	---	--	---	--	---------------

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
ПК-2.3. Демонстрирует понимание работы технологического оборудования объектов электросетевого хозяйства.					
Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
	В ходе выполнения практических заданий обнаружилось в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке «удовлетворительно», а также: 1) работа выполнена не полностью, 2) небрежно, 3) имеются грубые ошибки не позволяющие сделать правильные выводы.	Практическое задание полностью выполнено с допустимыми погрешностями: 1) более чем на 2 вопроса получены неверные ответы, 2) причины результаты с большой погрешностью, но позволяющие сделать правильные выводы, 3) было допущено не более 2 ошибок.	Студент растерялся и не ответил на 2 вопроса при защите. Недочеты, описки и негрубые ошибки в содержании при без-упречном ответе на все вопросы также оцениваются в четыре балла	Работа выполнена полностью без погрешностей и замечаний	<i>Выполнение практических заданий</i>
Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
	Работа не раскрыта, обнаружива-	Имеются существенные отступления	Основные требования выполнены, но при этом	Выполнены все требования к работе: обо-	<i>Реферат</i>

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
	ется существенное непонимание проблемы или работа не представлен вовсе.	от требований. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки.	допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём; имеются упрощения в оформлении	значена проблема и обозначена её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению	

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

Примеры задания для контрольной работы

ЗАДАЧА №1

Изучите ГОСТ 21.403-80. ОБОЗНАЧЕНИЯ УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ В СХЕМАХ. ОБОРУДОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ

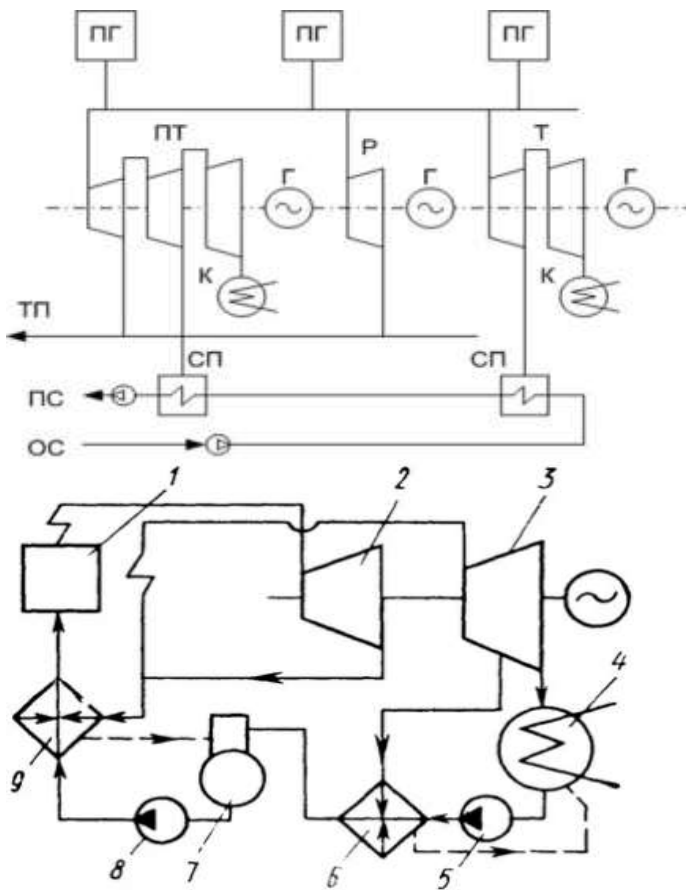
(ссылка -

http://www.opengost.ru/iso/01_gosty/01080_gost_iso/0108030_gost_iso/1394-gost-21.403-80-spds.-oboznacheniya-uslovnnye-graficheskie-v-shemah-oborudovanie-energeticheskoe.html). «Прочитайте» тепловую схему согласно Вашему варианту, при этом попытайтесь расшифровать каждый ее элемент, обозначенный буквой или цифрой.

Выбор варианта осуществляется по следующей схеме: студенты с номерами два последних номера которых оканчиваются на 1-10 выбирают соответствующие схемы, 11-ый номер соответствует варианту №1 и т.д.

Вариант №1

Вариант №2



ЗАДАЧА №2

Выбор варианта осуществляется аналогично задаче №1. Переведите в тонны условного топлива следующие горючие вещества:

Вариант №1
38кг пороха

Вариант №2
105т торфа

Вариант №3
14 кг березовых дров

Вариант №4
114кг бурого угля

Вариант №5
56м³ бытового газа

Вариант №6
67т каменного угля

Вариант №7
14 л этилового спирта

Вариант №8
24л метанола

Вариант №9
26кг древесного угля

Вариант №10
56м³ метана

Вариант №11
13г мазута

Вариант №12
24л дизельного топлива

Вариант №13
56 американских галлонов нефти

Вариант №14
46бр бензина

Вариант №15
0,12бр керосина

Вариант №16 26м³ этилена

ЗАДАЧА №3

Была чисто конденсационная станция. Начальные параметры станции t_0, p_0 ; конечные - p_k . При расходе пара D_0 она имела мощность N_{Σ} . Решили КЭС превратить в ТЭЦ. С этой целью в турбине сделали отбор пара в количестве $D_n (t_n, p_n)$. Как изменится электрическая мощность, если расход пара D_0 в «голову» турбины, начальные и конечные параметры пара остались прежними? Ответ обосновать.

ЗАДАНИЕ №4 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

(необходимо ответить на три вопроса согласно варианту. Если у Вас 1-ый вариант, то Вам нужно ответить на 1-ый, 24-ый и 48-ой вопросы.)

1. Роль топливо - энергетического комплекса (ТЭК) в развитии экономики России.
2. Классификация энергетических ресурсов.
3. Назовите основные направления рационального энергоиспользования (энергосбережения).
4. Что такое термодинамическая система? Рабочее тело?
5. Перечислите основные параметры рабочего тела.
6. Термодинамические диаграммы и изображение термодинамических процессов в них.
7. Приведите и поясните расчетные аналитические формы записи первого закона термодинамики
8. Приведите частные формулировки второго закона термодинамики. Аналитическое выражение этого закона.
9. Назовите основные термодинамические процессы и изобразите их в термодинамических диаграммах.
10. Покажите переход не кипящей питательной воды в перегретый пар в PV - и Ts – диаграммах. Как вычислить количество теплоты, необходимое для этого перехода рабочего тела в 1 кг?
11. Поясните различие между соплом (конфузором) и диффузором. Приведите примеры их применения в технике. Что такое комбинированное сопло?

РГР ТЕПЛОВОЙ РАСЧЕТ КОТЛА

В соответствии с заданием, используя данные табл. 1.2, записывается рабочий состав топлива. На основе рабочего состава определяется теплота сгорания топлива.

Для сухого газообразного топлива низшая теплота сгорания kJ/m^3 , может быть найдена по формуле

$$Q_n^B = 107,98 H_2 + 126,36 CO + 234H_2S + 358,2 CH_4 + \\ +590,66 C_2H_1 + 637,46 C_2H_6 + 860,05C_3H_6 + 913,2C_3H_8 + \\ +1187,36C_4H_{10} + 1461C_5H_{12}$$

где -H₂,CO,H₂S, CH₄ -состав газообразного топлива. %.

Далее определяются характеристики продуктов сгорания.

Расход воздуха на горение определяет полноту сгорания топлива в топке котла. Минимальное количество воздуха, достаточное для полного сгорания единицы массы (объёма для газа) топлива, называют *теоретически необходимым количеством воздуха V⁰*.

В случае сжигания газообразного топлива количество теоретически необходимого воздуха находят, исходя из стехиометрических уравнений реакций горения компонентов газообразного топлива. При этом принимают, что объём одного моля компонентов, как и у идеальных газов, одинаков. Теоретическое количество воздуха V⁰, м³ /м³ , для полного сгорания 1 м³ газа можно определить из выражения:

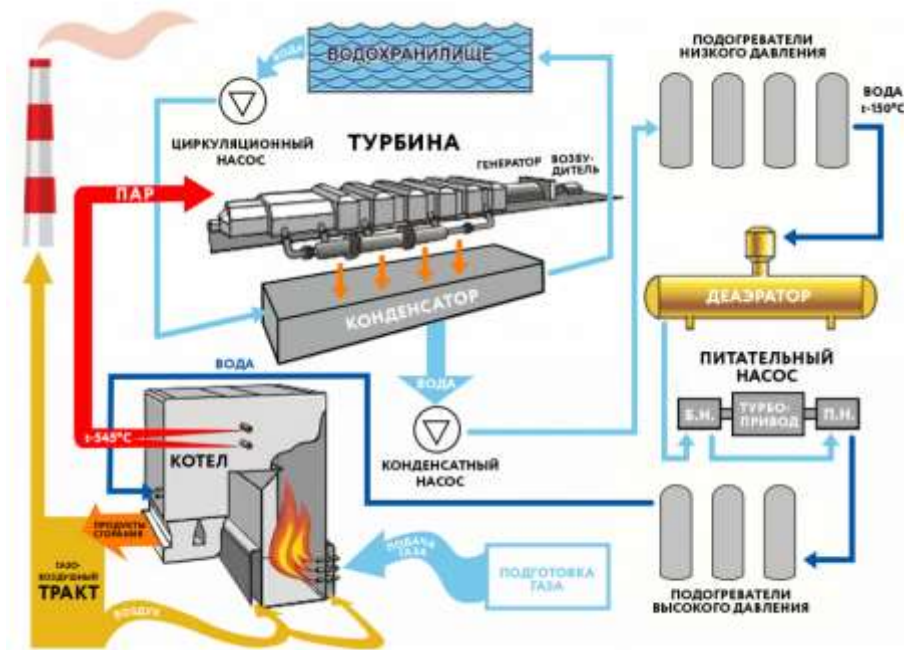
$$V^0 = 0,0476 [CO + 0,5H_2 + 1,5H_2S + \sum (m + n/4) C_m H_n - O_2].$$

Для полного сгорания топлива в топочные устройства подводят большее, чем теоретически необходимо, количество воздуха. Отношение действительно поступившего количества воздуха V_д к теоретически необходимому количеству V⁰ называют *коэффициентом избытка воздуха α*:

$$\alpha = \frac{V_d}{V^0}$$

ТЕСТЫ

1 На рисунке изображена

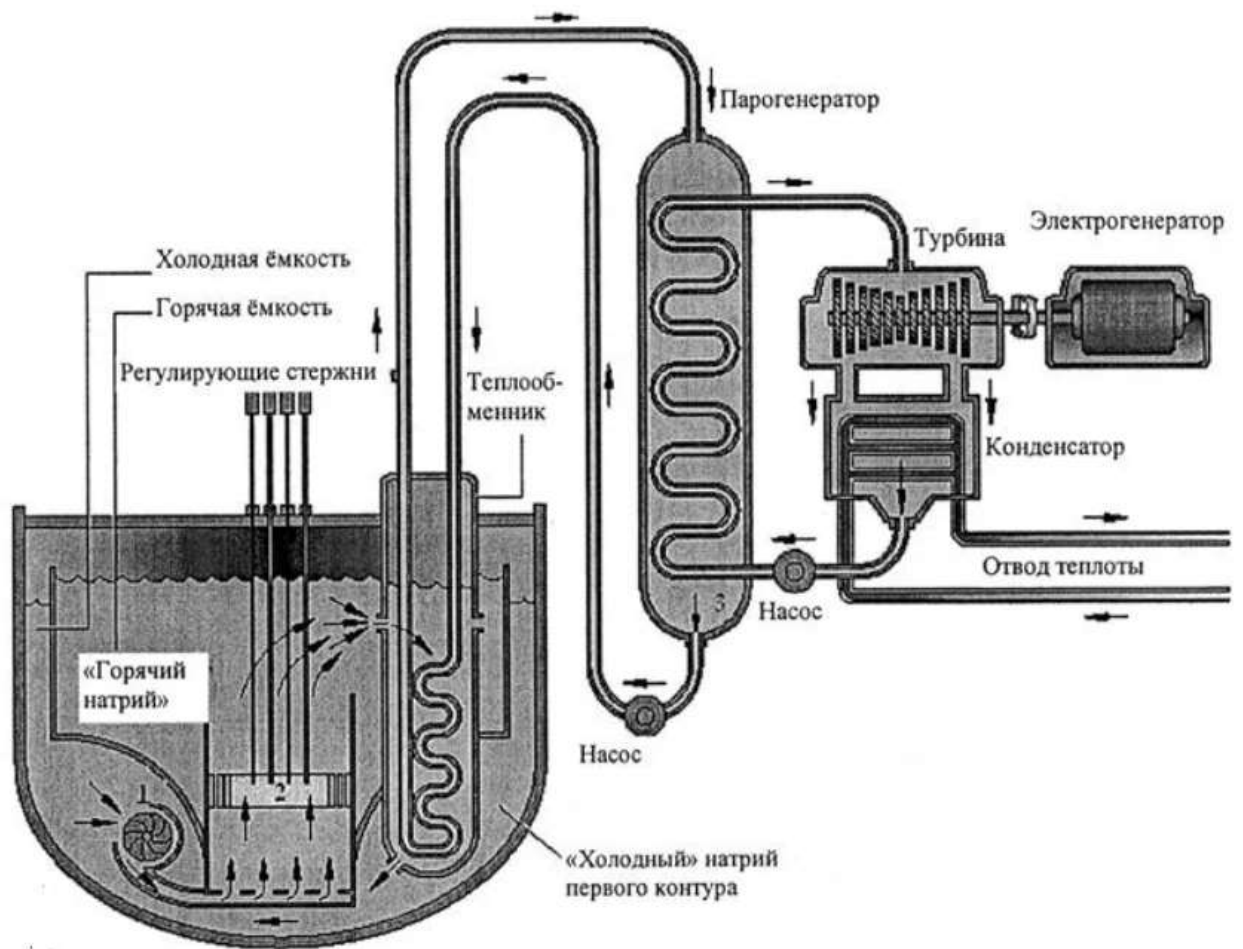


ТЭС
ТЭЦ
ГАЭС
ГТУ
АЭС

2 Какие установки широко используются на отечественных ТЭС?

Газотурбинные
Паровые
Гидравлические
Электрические

3 На рисунке изображена



ТЭС
ТЭЦ
ГАЭС
ГТУ
АЭС

4 При расширении пара в многоступенчатых турбинах удельный объем его от ступени к ступени
уменьшается
все ответы верны
возрастает
остаётся неизменным

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины Б1.В.02 «Общая энергетика» проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация студентов». Текущий контроль по дисциплине позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины. Текущий контроль проводится как контроль тематический (по итогам изучения определенных тем дисциплины) и рубежный (контроль определенного раздела или нескольких разделов, перед тем, как приступить к изучению очередной части учебного материала).

Критерии оценки знаний при проведении тестирования

Оценка «**отлично**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 85 % тестовых заданий;

Оценка «**хорошо**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 70 % тестовых заданий;

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 %;

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

Критерии оценки устного опроса

Критериями оценки устного опроса - беседы являются: степень раскрытия сущности вопроса: Оценка «отлично» - ответ в полной мере раскрывает всю тематику вопроса, не требует корректировки. Оценка «хорошо» - ответ раскрывает тематику вопроса, при этом имеются некоторые неточности. Оценка «удовлетворительно» - ответ не полный, тематика вопроса не раскрыта. Оценка «неудовлетворительно» - нет ответа или ответ не связан с тематикой вопроса.

Критерии оценки на зачете

Оценки «зачтено» и «не зачтено» выставляются по дисциплинам, формой заключительного контроля которых является зачет. При этом оценка «зачтено» должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), а «не зачтено» - параметрам оценки «неудовлетворительно».

Критерии оценки на экзамене

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1 Пискунов, В. М. Общая энергетика : учебное пособие / В. М. Пискунов. - Москва : ИЦ РИОР : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 134 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/561337>

2 Бушуев, Н. И. История и технология ядерной энергетики: Учебное пособие / Бушуев Н.И., - 2-е изд., (эл.) - Москва :МИСИ-МГСУ, 2017. - 234 с.: ISBN 978-5-7264-1644-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/969312>

3 Кругликов, П. А. Режимы работы и эксплуатации тепловых электрических станций: Учеб.пособие / Кругликов П.А., Пискунов В.М. - Москва :ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 150 с.:. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/561338>

Дополнительная учебная литература

1. Коган, Ф. Л. Развитие конструкций, параметры и режимы мощных турбогенераторов : учебное пособие / Ф.Л. Коган. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 325 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5909e552b6d7c9.28562462. - ISBN 978-5-16-105807-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1099223>

2. Кудинов, А. А. Горение органического топлива: Учебное пособие / Кудинов А.А. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 390 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-009439-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/441989>

3. Жихар, Г. И. Котельные установки ТЭС: теплотехнические расчеты: Учебное пособие / Жихар Г.И. - Мн.:Вышэйшая школа, 2017. - 224 с.: ISBN 978-985-06-2883-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1012843>

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень ЭБС

№	Наименование ресурса	Тематика
1	Znanium.com	Универсальная
2	Издательство «Лань»	Ветеринария Сельск. хоз-во Технология хранения и переработки пищевых продуктов
3	IPRbook	Универсальная

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Бегдай С.Н. Общая энергетика. Учебное пособие / С.Н. Бегдай. – Краснодар: Крон, 2020. –120 с.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет";
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного ПО

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система

2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Система тестирования INDIGO	Тестирование

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе, помещений для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательных программ в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1.	<p>Помещение №4 ЭЛ, посадочных мест — 100; площадь — 129,5м²; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель);</p> <p>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (Проектор длиннофокусный Optoma X341 DLP (1 шт.), Экран для проектора (1 шт.), Радиомикрофон (2 шт.), Ноутбук (1 шт.), Акустическая система (4 шт.);</p> <p>программное обеспечение: Windows, Office;</p>	г. Краснодар, ул. Калинина д. 13, здание учебного корпуса факультета электрификации
2.	<p>Помещение №014 ЭЛ, посадочных мест — 28; площадь — 87,3м²</p> <p>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (экран Sereeer Media 180*180 (1 шт.), Стол для электротехнических дисциплин с лабораторной установкой: "Исследование цепей постоянного и переменного тока" (8 шт.), Проектор BenQ MW516 DLP 2800 (1 шт.))</p>	г. Краснодар, ул. Калинина д. 13, здание учебного корпуса факультета электрификации

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе, помещений для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательных программ в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
3.	<p>Помещение №205 ЭЛ, посадочных мест — 28; площадь — 87,3м²; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.</p> <p>технические средства обучения</p> <p>(принтер — 1 шт.; экран — 1 шт.; сетевое оборудование — 1 шт.; компьютер персональный — 14 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p>	г. Краснодар, ул. Калинина д. 13, здание учебного корпуса факультета электрификации