

**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  
«17» июля 2021 г.



**Рабочая программа дисциплины**  
Общая энергетика

**Направление подготовки**  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

**Направленность**  
Электроснабжение

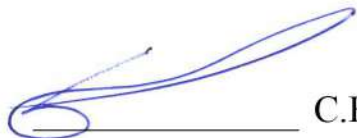
**Уровень высшего образования**  
Бакалавриат

**Форма обучения**  
Очная

**Краснодар**  
**2021**

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

 С.Н. Бегдай

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры электротехники, теплотехники и возобновляемых источников энергии от 07 июня 2021 г., протокол № 36.

Заведующий кафедрой  
д-р техн. наук, профессор


 О.В. Григораш

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета энергетике, протокол от 15 июня 2021 г. № 10.

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
<b>Контактная работа</b> 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)		-
<b>Самостоятельная работа</b> в том числе:	91	-
— курсовая работа (проект)		-
— прочие виды самостоятельной работы	91	-
<b>Итого по дисциплине</b>	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	3	2		2				3

№ П/П	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Практи- ческие занятия	в том числе в форме прак- тиче- ской под- го- товки	Лабора- торные занятия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки*	Самостоя- тельная 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	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	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	3	2		2				7

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Практи- ческие занятия	в том числе в форме прак- тиче- ской под- го- товки	Лабора- торные занятия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки*	Самостоя- тельная работа
5	Турбины ТЭС  Газотурбинные тепло- вые станции (ГТУ). Цикл ГТУ. Методы по- вышения КПД ГТУ. Принципиальная схема ГТУ	УК-1	3	2		1				7
6	Показатели эффектив- ности АЭС  Участие АЭС в покры- тии графиков электриче- ских нагрузок. Графики тепловых нагрузок. По- казатели тепловой и об- щей экономичности атомных электрических станций	УК-1	3	2		1				7
7	Устройство АЭС  . Генеральный план атомной электростан- ции. Выбор места строи- тельства. Некоторые особенности работы тур- бинной установки на ра- диоактивном паре	УК-1	3	2		1				7
8	Гидроэнергетические ресурсы. Водная энергия в при- роде Основные спо- собы создания напора	УК-1	3	6		1				7
9	Принцип работы гид- роэлектростанции, 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)						
				Лек- ции	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Практи- ческие занятия	в том числе в форме прак- тиче- ской под- го- товки	Лабора- торные занятия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки*	Самостоя- тельная работа
	мощность и выработка электроэнергии. Классификация гид- роузлов и основные типы зданий ГЭС Спо- собы расчетов регули- рования стока.									
10	Состав оборудования ГЭС. Невращающиеся ча- сти крупных реактив- ных турбин. Рабочие колеса реактивных турбин. Ковшовые турбины. Рабочий процесс турбин и ос- новы расчета.	УК-1	3	2		1				7
11	Сооружения головных узлов деривационных ГЭС  Конструкции дериваци- онных водоводов. Рас- чет турбинных водово- дов.	УК-1	3	2		1				7
12	Классификация возоб- новляемых источни- ков энергии. Потенциал ВИЭ. Мо- дель потребности об- щества в энергии Научные принципы использования ВИЭ:	УК-1	3	2		1				7

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Практи- ческие занятия	в том числе в форме прак- тиче- ской под- го- товки	Лабора- торные занятия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки*	Самостоя- тельная работа
	анализ, временные ха- рактеристики, каче- ство, комплексный подход к планирова- нию энергетики									
13	Солнечное излучение Солнечные отопитель- ные системы Абсорб- ционные холодильные установки. Фотоэлек- трическая генерация Фотоэлементы и их ха- рактеристики Вольт- амперные характери- стики и теоретический КПД кремниевой бата- реи	УК-1	3	2		1				7
14	Ветроэнергетика.  Основы теории ВЭУ. Располагаемая мощ- ность ветроколеса	УК-1	3	2		1				7
Итого				34		18				91

## 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоя- тельной 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
УК1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
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 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	

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

Планируемые результаты освоения ком- петенции	Уровень освоения				Оценоч- ное средство
	неудовле- твори- тельно	удовлетво- рительно	хорошо	отлично	
<p>рианты реше- ния задачи, оценивая их достоинства и недостатки. УК-1.4. Гра- мотно, ло- гично, аргу- ментированно формирует собственные суждения и оценки. Отли- чает факты от мнений, интер- претаций, оце- нок и т.д. в рас- суждениях других участ- ников деятель- ности. УК-1.5. Опре- деляет и оце- нивает послед- ствия возмож- ных решений задачи.</p>	и недостатки	дачи, оцени- вая их досто- инства и не- достатки	дачи, оцени- вая их досто- инства и не- достатки	дачи, оцени- вая их досто- инства и не- достатки .	
	<b>Не владеет:</b> - способно- стью рас- сматривать возможные варианты ре- шения за- дачи, оцени- вая их досто- инства и не- достатки	<b>Владеет на низком уровне:</b> - способно- стью рассмат- ривать воз- можные вари- анты решения задачи, оце- нивая их до- стоинства и недостатки	<b>Владеет на достаточном уровне:</b> - способно- стью рас- сматривать возможные варианты ре- шения за- дачи, оцени- вая их досто- инства и не- достатки	<b>Владеет на высоком уровне:</b> - способно- стью рас- сматривать возможные варианты ре- шения за- дачи, оцени- вая их досто- инства и не- достатки	

**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

-

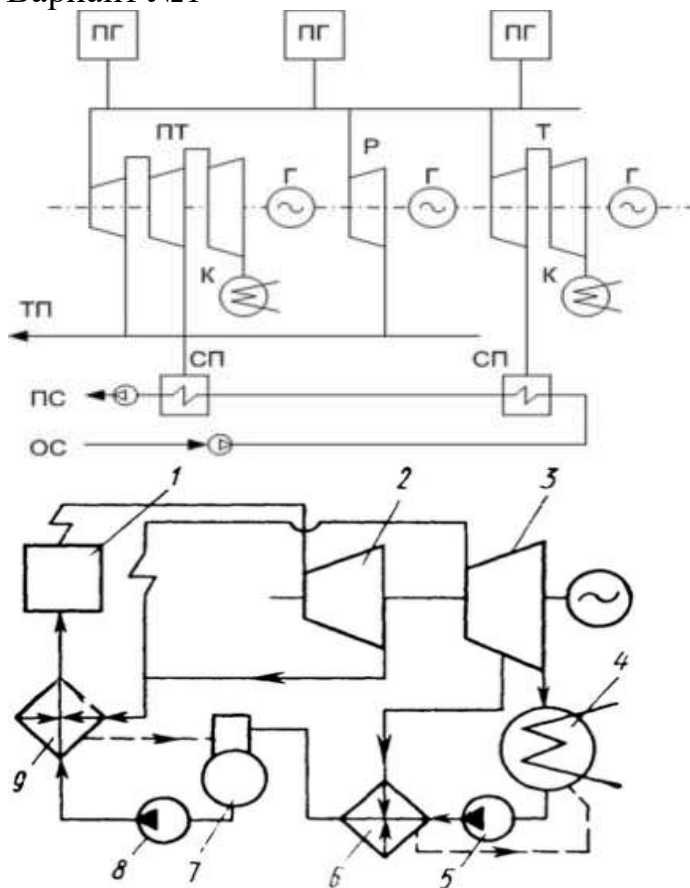
[http://www.opengost.ru/iso/01\\_gosty/01080\\_gost\\_iso/0108030\\_gost\\_iso/1394-gost-21.403-80-spds.-\\_oboznacheniya-uslovnnye-graficheskie-v-shemah.-oborudovanie-](http://www.opengost.ru/iso/01_gosty/01080_gost_iso/0108030_gost_iso/1394-gost-21.403-80-spds.-_oboznacheniya-uslovnnye-graficheskie-v-shemah.-oborudovanie-)

[energeticheskoe.html](http://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 56м <sup>3</sup> бытового газа	Вариант №6 67т каменного угля	Вариант №7 14 л этилового спирта	Вариант №8 24л метанола
Вариант №9 26кг древесного угля	Вариант №10 56м <sup>3</sup> 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 26м <sup>3</sup> 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  $N_\Sigma$ . 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  $\text{кДж/м}^3$ , может быть найдена по формуле

$$Q_n^B = 107,98 H_2 + 126,36 CO + 234 H_2S + 358,2 CH_4 + \\ + 590,66 C_2H_4 + 637,46 C_2H_6 + 860,05 C_3H_6 + 913,2 C_3H_8 + \\ + 1187,36 C_4H_{10} + 1461 C_5H_{12}$$

где  $H_2, CO, H_2S, CH_4$  - 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*  $V^0$ .

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  $V^0$ , м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>, для полного сгорания 1 м<sup>3</sup> газа можно определить из выражения:

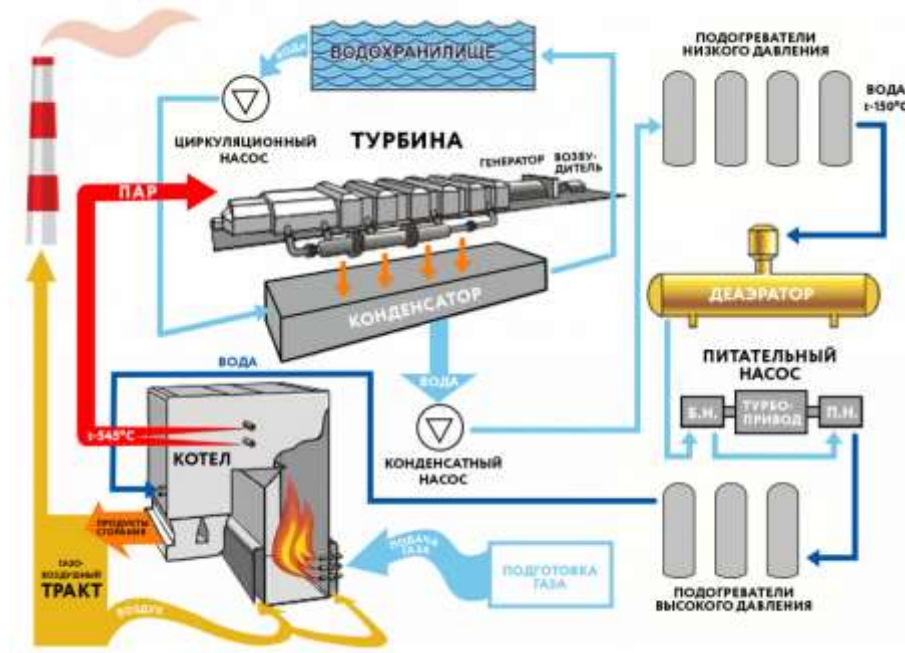
$$V^0 = 0,0476 [CO + 0,5H_2 + 1,5H_2S + \sum (m + n/4) C_m H_n - O_2].$$

Для полного сгорания топлива в топочные устройства подводят большее, чем теоретически необходимо, количество воздуха. Отношение действительно поступившего количества воздуха  $V_d$  к теоретически необходимому количеству  $V^0$  называют *коэффициентом избытка воздуха*  $\alpha$ :

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

## ТЕСТЫ

1 На рисунке изображена



ТЭС  
ТЭЦ  
ГАЭС  
ГТУ  
АЭС

2 Какие установки широко используются на отечественных ТЭС?

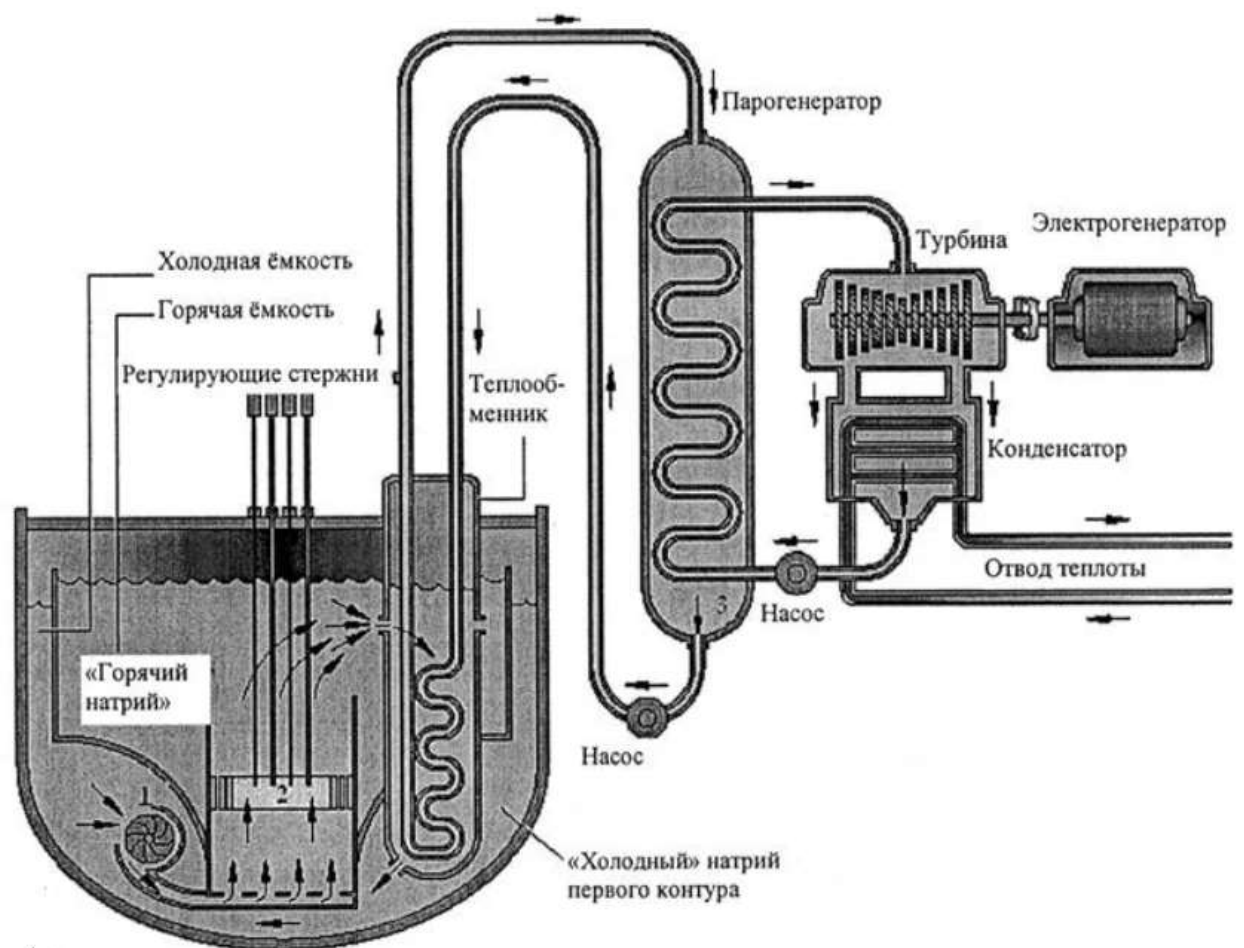
Газотурбинные

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  
остается 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	Начало действия и срок действия договора	Наименование организации и номер договора
1	Znanium.com	Универсальная	17.07.2019 16.07.2020  17.07.2020 16.01.2021  17.01.21 16.07.21	Договор № 3818 ЭБС от 11.06.19   Договор 4517 ЭБС от 03.07.20   Договор 4943 ЭБС от 23.12.20
2	Издательство «Лань»	Ветеринария Сельск. хоз-во Технология хранения и переработки пищевых продуктов	13.01.2020 12.01.2021  13.01.21 12.01.22	ООО «Изд-во Лань» Контракт №940 от 12.12.19  Контракт № 814 от 23.12.20 (с 2021 года отд. контракты на ветеринарию и технологию перераб.) Контракт № 512 от 23.12.20.
3	IPRbook	Универсальная	12.11.2019- 11.05.2020  12.05.2020 11.11.2020  12.11.2020 11.05.2021	ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №5891/19 от 12.11.19  ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №6707/20 от 06.05.20  ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №7239/20 от 27.10.20

## **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 — 129,5м<sup>2</sup>; 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</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)
	<p>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>	
2.	<p>Помещение №014 ЭЛ, посадочных мест — 28; площадь — 87,3м<sup>2</sup></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
3.	<p>Помещение №205 ЭЛ, посадочных мест — 28; площадь — 87,3м<sup>2</sup>; 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