

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
А.А. Шевченко
«09» сентября 2020 г.



Рабочая программа дисциплины

«ОБЩАЯ ЭНЕРГЕТИКА»

Направление подготовки
13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Направленность подготовки
«Электроснабжение»

Уровень высшего образования
Бакалавриат

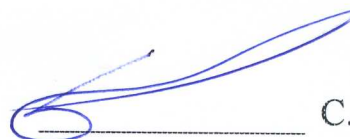
Форма обучения
Очная

Краснодар 2020

Рабочая программа дисциплины «Общая энергетика» разработана на основе ФГОС ВО 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 28 февраля 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 20 апреля 2020 г., протокол №8

Заведующий кафедрой

д-р техн. наук, профессор



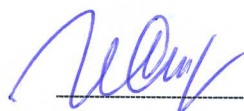
О.В. Григораш

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета энергетики, протокол от 24.04.2020 г., протокол № 9

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

Б1.В.1.02 «Общая энергетика» является дисциплиной вариативной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность «Электроснабжение»

4 Объем дисциплины (144 часов, 4 зачетных единиц)

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

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	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Основной метод преобразования энергии на ТЭС Введение. Особенности, принципиальная схема и классификация ТЭС	УК-1	3	2	2		3
2	Основной метод преобразования энергии на АЭС и ГЭС	УК-1	3	2	2		4

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практиче- ские занятия	Лаборатор- ные занятия	Самостоя- тельная работа
	Особенности, принципиальная схема и классификация АЭС. Особенности, принципиальная схема и классификация ГЭС						
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
5	Турбины ТЭС Газотурбинные тепловые станции (ГТУ). Цикл ГТУ. Методы повышения КПД ГТУ. Принципиальная схема ГТУ	УК-1	3	2	1		7
6	Показатели эффективности АЭС Участие АЭС в покрытии графиков электрических	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)			
				Лекции	Практиче- ские занятия	Лаборатор- ные занятия	Самостоя- тельная работа
	нагрузок. Графики тепловых нагрузок. Показатели тепловой и общей экономичности атомных электрических станций						
7	Устройство АЭС. Генеральный план атомной электростанции. Выбор места строительства. Некоторые особенности работы турбинной установки на радиоактивном паре	УК-1	3	2	1		7
8	Гидроэнергетические ресурсы. Водная энергия в природе Основные способы создания напора	УК-1	3	6	1		7
9	Принцип работы гидроэлектростанции, ее мощность и выработка электроэнергии. Классификация гидроузлов и основные типы зданий ГЭС Способы расчетов регулирования стока.	УК-1	3	4	1		7
10	Состав оборудования ГЭС. Невращающиеся части крупных реактивных турбин. Рабочие колеса реактивных турбин. Ковшовые турбины. Рабочий процесс турбин и основы расчета.	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)			
				Лекции	Практиче- ские занятия	Лаборатор- ные занятия	Самостоя- тельная работа
11	Сооружения голов- ных узлов дерива- ционных ГЭС Конструкции дерива- ционных водово- дов. Расчет тур- бинных водоводов.	УК- 1	3	2	1		7
12	Классификация возобновляемых источников энер- гии. Потенциал ВИЭ. Модель потребно- сти общества в энергии Научные принципы исполь- зования ВИЭ: ана- лиз, временные ха- рактеристики, ка- чество, комплекс- ный подход к пла- нированию энерге- тики	УК- 1	3	2	1		7
13	Солнечное излуче- ние Солнечные отопи- тельные системы Абсорбционные холодильные уста- новки. Фотоэлек- трическая генера- ция Фотоэлементы и их характери- стики Вольтампер- ные характери- стики и теоретиче- ский КПД кремние- вой батареи	УК- 1	3	2	1		7
14	Ветроэнергетика. Основы теории ВЭУ. Располагае- мая мощность вет- роколеса	УК- 1	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. Эжектеры 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 (этап формирования компетенции соответствует номеру 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	
1	Введение в специальность
2	Философия
3	Общая энергетика
4	Прикладное программное обеспечение в АПК
5,6	Экономика
6	Основы теории автоматизированных систем
6	Электрический привод
7	Экономика электроэнергетики
8	Надежность электроснабжения
8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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					
Знать: - варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Не владеет знаниями в области: - варианты решения задачи, оценивая	Имеет поверхностные знания в области: - варианты решения задачи, оценивая их	Знает: - варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Знает на высоком уровне: - варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Вопросы к зачету, тесты, РГР, контрольные работы

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

	их достоинства и недостатки	достоинства и недостатки			
Уметь: - рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Не умеет: - рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Умеет на низком уровне: - рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Умеет на достаточном уровне: - рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Умеет на высоком уровне: - рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	
Иметь навык и (или) владеть: - способностью рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства 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	

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примеры задания для контрольной работы

ЗАДАЧА №1

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

-

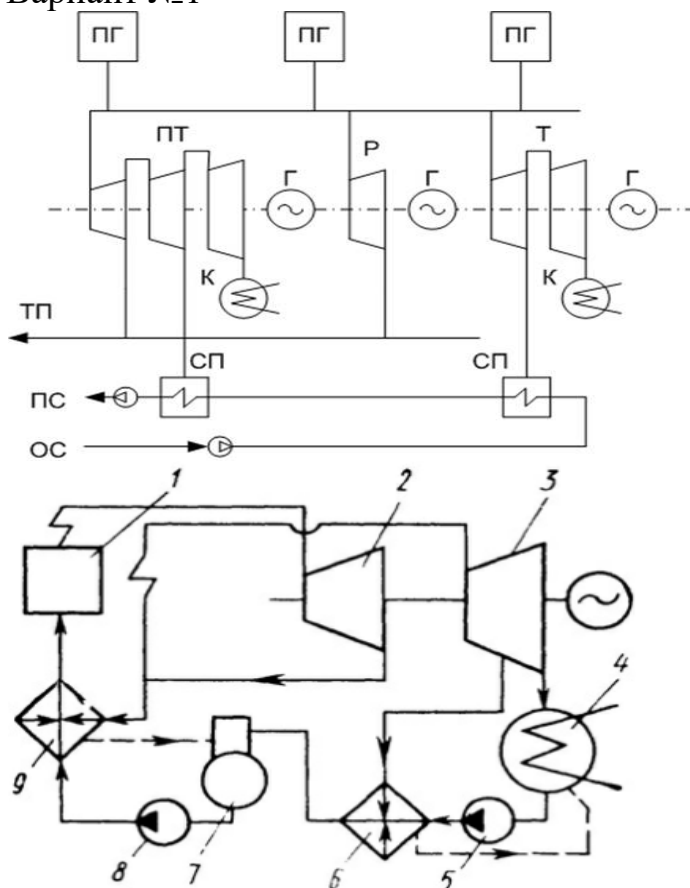
http://www.opengost.ru/iso/01_gosty/01080_gost_iso/0108030_gost_iso/1394-gost-21.403-80-spds.-_oboznacheniya-uslovnnye-graficheskie-v-shemah.-oborudovanie-

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_0 . 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 $Q_{н}^{B}$, может быть найдена по формуле

$$Q_{н}^{B} = 107,98 H_2 + 126,36 CO + 234H_2S + 358,2 CH_4 +$$

$$+590,66 C_2H_1 + 637,46 C_2H_6 + 860,05 C_3H_6 + 913,2 C_3H_8 + \\ +1187,36 C_4H_{10} + 1461 C_5H_{12}$$

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 объем одного моля компонентов, как и у идеальных газов, одинаков. Теоретическое количество воздуха V^0 , m^3 / m^3 , для полного сгорания 1 m^3 газа можно определить из выражения:

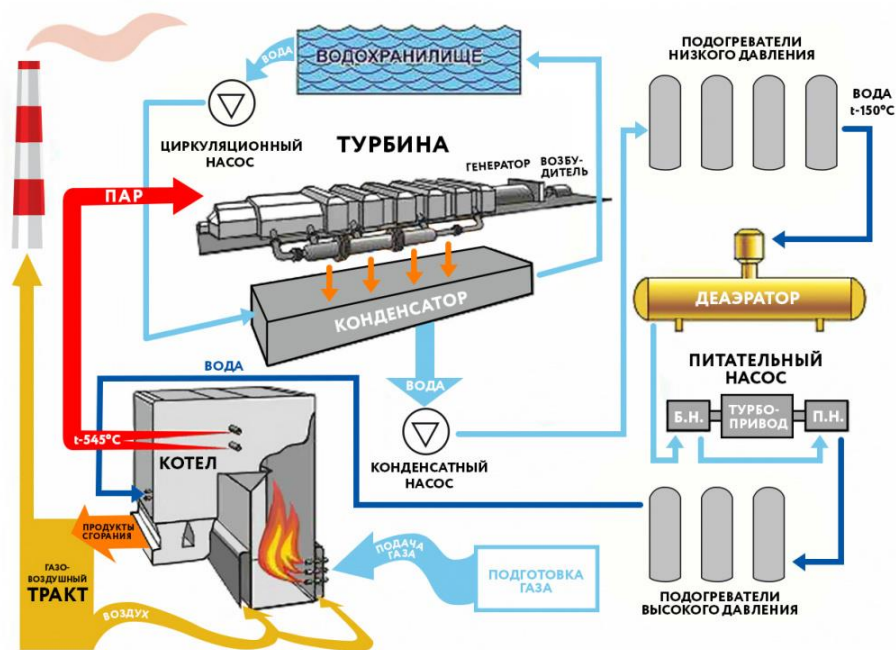
$$V^0 = 0,0476 [CO + 0,5H_2 + 1,5H_2S + \sum (m + n/4) C_m H_n - O_2].$$

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* 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?

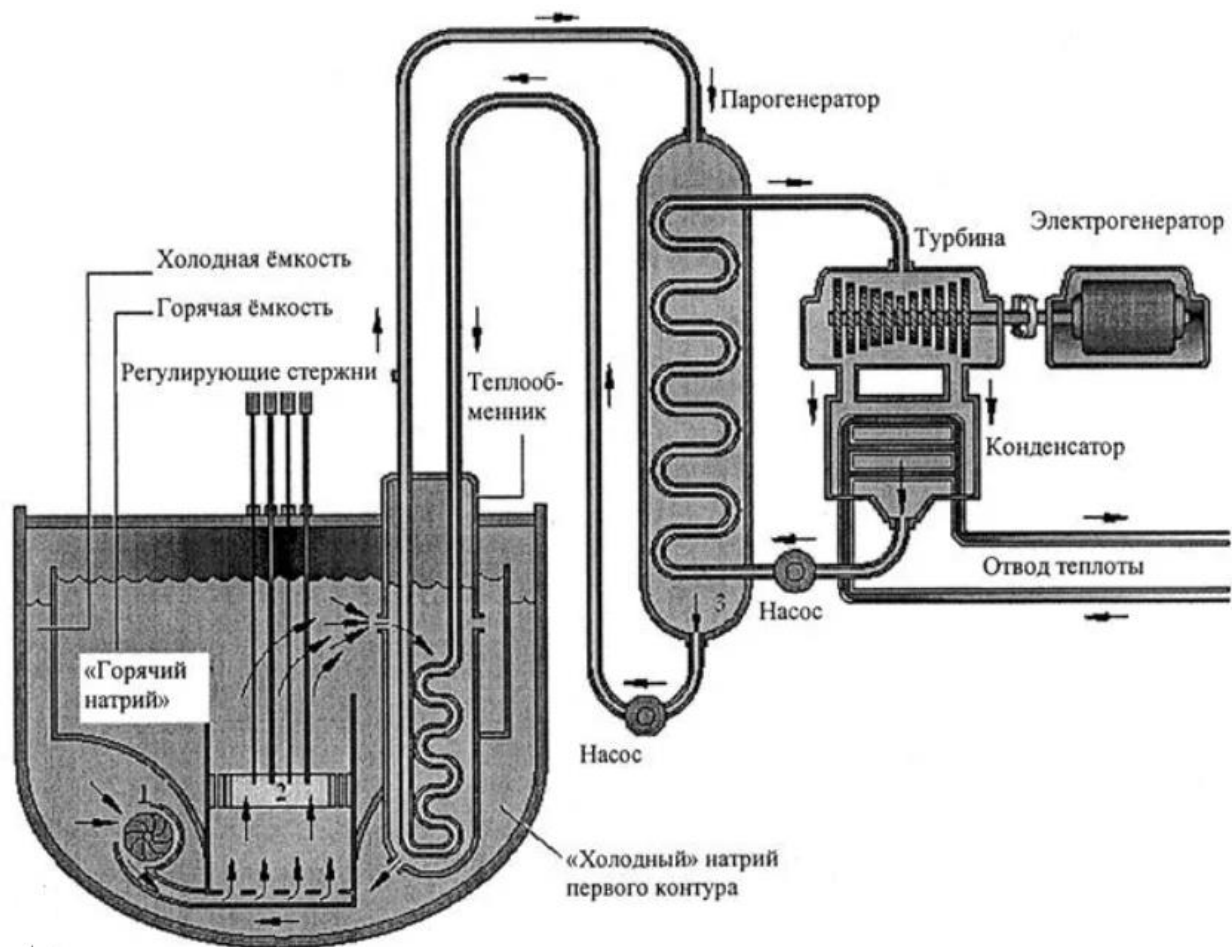
Газотурбинные

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
остается неизменным

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, опыта деятельности, 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>

З 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»

Электронно-библиотечные системы библиотеки, используемые в Кубанском ГАУ им. И.Т. ТРУБИЛИНА

№	Наименование ресурса	Тематика	Уровень доступа
1	Znanium.com	Универсальная	Интернет доступ
2	Издательство «Лань»	Сельск. хоз-во	Интернет доступ
3	IPRbook	Универсальная	Интернет доступ
4	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	Доступ с ПК университета

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 (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационно-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 презентационных технологий; 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

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№ 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.	"Помещение №4 ЭЛ, посадочных мест — 100; площадь — 125,8 кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий. специализированная мебель(учебная доска, учебная	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

№ 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)
	мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office." "Помещение №016 ЭЛ, площадь — 52,4кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий. специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель)." Помещение №205 ЭЛ, посадочных мест — 28; площадь — 87,3кв.м; помещение для самостоятельной работы обучающихся. технические средства обучения (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; специализированная мебель(учебная мебель). Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе	