


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

(Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, обучающихся по адаптированным основным профессиональным образовательным программам высшего образования)

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

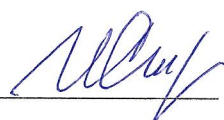

_____ А.Г. Кудряков

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

№ 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 Введение. Особенности, принципиальная схема и классификация ТЭС	УК-1 ПК-2	3	2		2				3
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	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
	пара, конденсата и питательной воды. Расширитель непрерывной продувки.									
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 спосо-	УК-1 ПК-2	3	6		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
	бы создания напора									
9	Принцип работы гидроэлектростанции, ее мощность и выработка электроэнергии. Классификация гидроузлов и основные типы зданий ГЭС Способы расчетов регулирования стока.	УК-1 ПК-2	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 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.	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
	Потенциал ВИЭ. Модель потребности общества в энергии Научные принципы использования ВИЭ: 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

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
5	Электромагнитная совместимость
8	Использование возобновляемой энергетики
5,6	Переходные процессы в электроэнергетических системах
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</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 до-</p>	<p>Умеет на низком уровне:</p> <p>- рассматривать возможные варианты решения за-</p>	<p>Умеет на достаточном уровне:</p> <p>- рассматривать возможные варианты решения за-</p>	<p>Умеет на высоком уровне:</p> <p>- рассматривать возможные варианты решения за-</p>	

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

возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. УК-1.4. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности. УК-1.5. Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.	стоинства и недостатки	дачи, оценивая их достоинства и недостатки	дачи, оценивая их достоинства и недостатки	дачи, 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	

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	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	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	
объектов электросетевого хозяйства; ПК-2.3. Демонстрирует понимание работы технологического оборудования объектов электросетевого хозяйства.			сложных заданий.		
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) получены 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, опiski 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,	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.	но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём; имеются упрощения в оформлении	значена проблема и обоснована 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

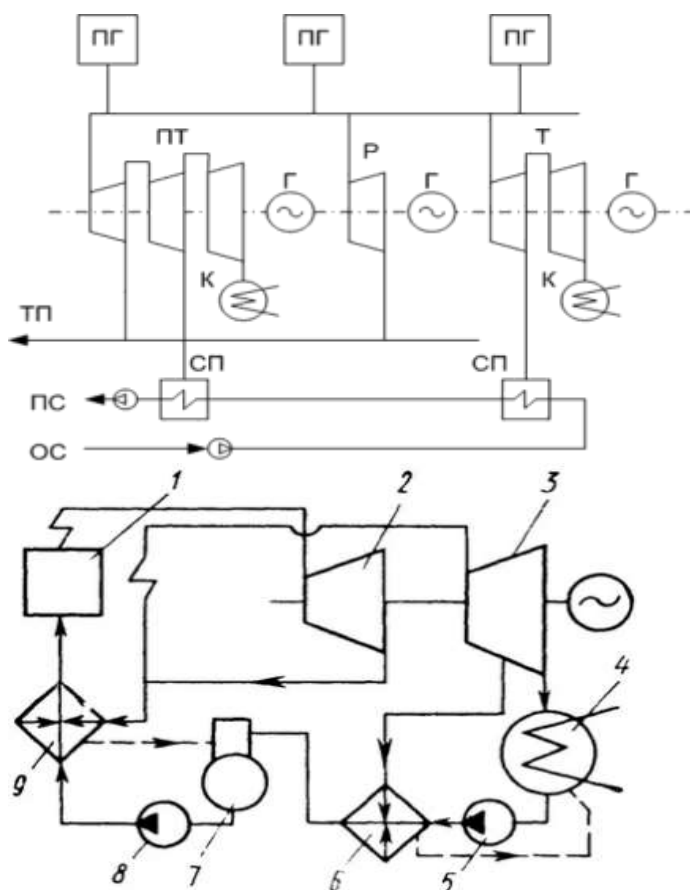
ЗАДАЧА №1

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

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 $q_{Дж/м^3}$, может быть найдена по формуле

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

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

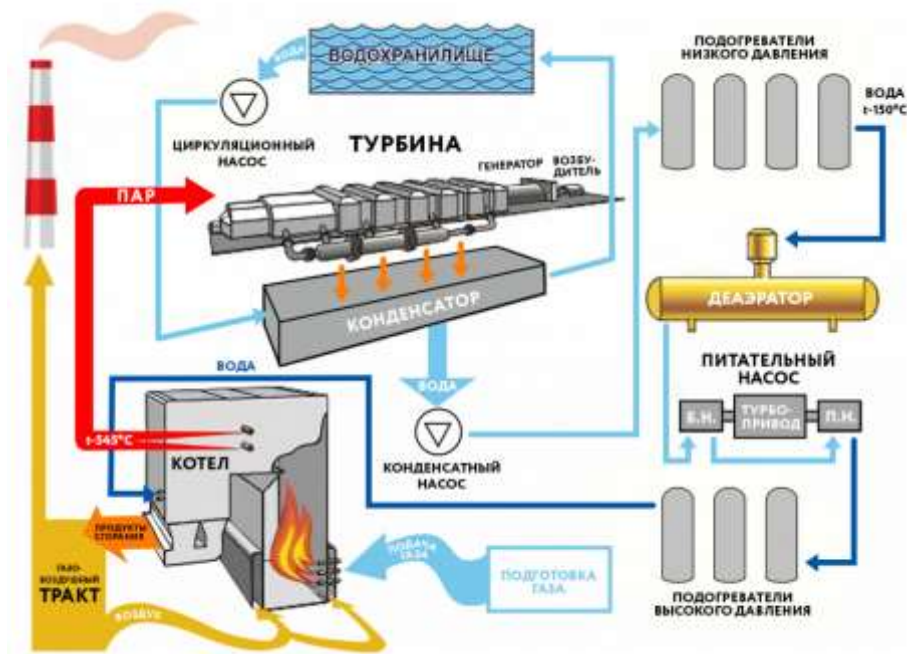
$$V^0 = 0,0476 [CO + 0,5H_2 + 1,5H_2S + \sum (m + n/4) C_m H_n - O_2].$$

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?

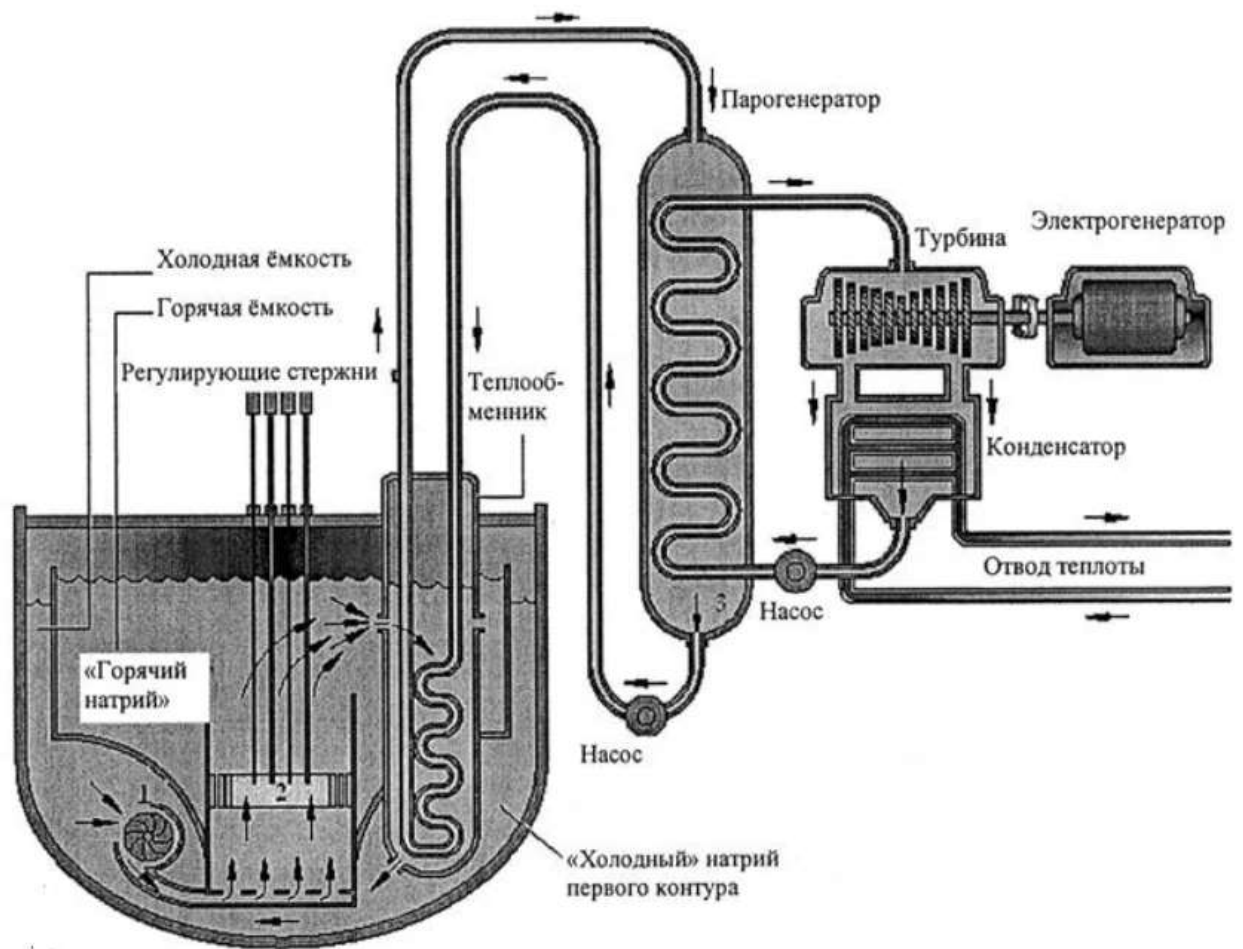
Газотурбинные

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, 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 Sereer 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 — 87,3м²; помещение для хранения и</p>	г. Краснодар, ул. Калинина д. 13, здание учебного корпуса факультета

№ 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)
	профилактического обслуживания учебного оборудования. 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;	электрификации

13. Особенности организации обучения лиц с ОВЗ и инвалидов

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ

Категории студентов с ОВЗ и инвалидностью	Форма контроля и оценки результатов обучения
<i>С нарушением зрения</i>	– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.; – с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, кур-

	<p>совые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;</p> <p>при возможности письменная проверка с использованием рельефно- точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.</p>
<i>С нарушением слуха</i>	<p>– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</p> <p>– с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;</p> <p>при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.</p>
<i>С нарушением опорно-двигательного аппарата</i>	<p>– письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</p> <p>– устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</p> <p>с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.</p>

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ:

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающего-

ся/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины

Студенты с нарушениями зрения

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «проектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выпол-

нения заданий для самостоятельной работы.

Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей)

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
 - опора на определенные и точные понятия;
 - использование для иллюстрации конкретных примеров;
 - применение вопросов для мониторинга понимания;
 - разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие)

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскочечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и вос-

произведение зрительной информации.

- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);

- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);

- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);

- минимизация внешних шумов;

- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Студенты с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;

- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине для лиц с ОВЗ и инвалидов

Входная группа в учебный корпус оборудован пандусом, кнопкой вызова, тактильными табличками, опорными поручнями, предупреждающими знаками, доступным расширенным входом, в корпусе есть специально оборудованная санитарная комната. Для перемещения инвалидов и ЛОВЗ в помещении имеется передвижной гусеничный ступенькоход. Корпус оснащен противопожарной звуковой и визуальной сигнализацией

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения 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 образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
	Помещение № 214 МХ, площадь — 60,7м ² ; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

		<p>курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p> <p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель) , в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ; технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p>	
	<p>.....</p>	<p>Помещение №105 МХ, площадь — 60м²; посадочных мест — 20; Лаборатория "Безопасности жизнедеятельности" (кафедры механизации животноводства и БЖД) . лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 2 шт.; измеритель — 1 шт.; стенд лабораторный — 7 шт.); технические средства обучения (экран — 1 шт.; проектор — 1 шт.);</p> <p>групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ Помещение №114 ЗОО, посадочных мест — 25; площадь — 43м²; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель), в том числе для обучающихся с инвалидностью и</p>	<p>350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13</p>

		<i>OB3</i>	
--	--	------------	--