

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

**ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНИЗАЦИИ**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан факультета  
механизации, к.т.н. доцент  
  
19 мая 2022г.

**Рабочая программа дисциплины**

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

**ТЕПЛОТЕХНИКА**

**Направление подготовки**  
**35.03.06 Агроинженерия**

**Направленность**  
**Технические системы в агробизнесе**

**Уровень высшего образования**  
**Бакалавриат**


**Форма обучения**  
**Очная, заочная**

**Краснодар**  
**2022**

Адаптированная рабочая программа дисциплины «Теплотехника» разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 23 августа 2017 г. № 813.

Автор:

к.т.н., доцент



А. Н. Соболев

Адаптированная рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры «Электротехники, теплотехники и возобновляемых источников энергии» от 16.03.2022 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой,

д.т.н., профессор



О. В. Григораш

Адаптированная рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета механизации от 18.05.2022 г., протокол № 9

Председатель

методической комиссии,

к.т.н., доцент



О. Н. Соколенко

Руководитель

адаптированная основной

профессиональной

образовательной программы

к.т.н., доцент



С.К. Папуша

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины Б1.О.15 «Теплотехника» является формирование комплекса знаний об методах получения, преобразования, передачи и использования теплоты.

### **Задачи дисциплины**

— обеспечение эффективного использования сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции;

— обеспечение работоспособности машин и оборудования с использованием современных технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин.

## **2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения АОПОП ВО**

В результате изучения дисциплины «Инженерная графика» обучающийся готовится к освоению трудовых функций и выполнению трудовых действий:

Профессиональный стандарт «Специалист в области механизации сельского хозяйства» (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ 21 мая 2014 г. № 340н.

Трудовая функция

– производственно-технологическая

Трудовые действия

- обеспечение эффективного использования сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции

Трудовая функция

– проектная

Трудовые действия

–участие в проектировании предприятий технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования

**В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

ОПК-1 - способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;

ОПК-4 - способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.

### 3 Место дисциплины в структуре АОПОП ВО

«Теплотехника» является дисциплиной обязательной части АОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 35.03.06 «Агроинженерия», направленность «Технические системы в агробизнесе»

### 4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетных единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
<b>Контактная работа</b> в том числе:	55	11
— аудиторная по видам учебных занятий	54	10
— лекции	22	2
— практические	16	4
- лабораторные	16	4
— внеаудиторная	1	1
— зачет	1	1
— экзамен	-	-
— защита курсовых работ (проектов)	-	-
<b>Самостоятельная работа</b> в том числе:	53	97
— курсовая работа (проект)*	-	-
— прочие виды самостоятельной работы	53	97
<b>Итого по дисциплине</b>	108	108

### 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины студенты (обучающиеся) сдают зачет, зачет.

Дисциплина изучается на 3 курсе, в 5 семестре по учебному плану очной формы обучения, на 3 курсе, в 5 семестре по учебному плану заочной формы обучения.

### 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	<b>Основные понятия теплотехники</b> 1. Введение и предмет теплотехники 2. Техническая термодинамика, основные понятия и определения, параметры состояния	ОПК1 ОПК 4	5	2	2		5
2	<b>Первый закон термодинамики</b> 1. Сущность, аналитическое выражение. 2. Внутренняя энергия	ОПК1 ОПК 4	5	2	2		5
3	<b>Второй закон термодинамики</b> 1. Сущность, аналитическое Выражение второго закона термодинамики 2. Термодинамические циклы тепловых машин	ОПК1 ОПК 4	5	2	2		5
4	<b>Термодинамические процессы</b> 1. Термодинамические процессы изменения состояния рабочих тел 2. Свойства реальных газов	ОПК1 ОПК 4	5	2	2	2	5
5	<b>Влажный воздух</b> 1. Основные	ОПК1 ОПК 4	5	2	2	2	5

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции и	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	величины, характеризующие влажный воздух 2. Расчет процессов влажного воздуха						
6	<b>Термодинамика потока</b> 1. Истечение газов и паров 2. Дросселирование газов и паров	ОПК1 ОПК 4	5	2	2	2	5
7	<b>Компрессоры</b> 1. Основные сведения о компрессорах 2. Термодинамический анализ процессов в компрессорах	ОПК1 ОПК 4	5	2	2	2	5
8	<b>Циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС)</b> 1. Циклы карбюраторных ДВС 2. Циклы дизелей	ОПК1 ОПК 4	5	2	2	2	5
9	<b>Циклы паросиловых и холодильных установок</b> 1. Циклы паросиловых установок. 2. Циклы холодильных установок	ОПК1 ОПК 4	5	2		2	5
10	<b>Основные понятия и определения</b>	ОПК1 ОПК 4	5	2		2	5

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции и	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	<b>теории теплообмена</b> 1. Теплопроводность 2. Конвективный теплообмен 3. Теплообмен излучением 4. Сложный теплообмен						
11	<b>Теплообменные аппараты</b> 1. Основные определения 2. Устройство теплообменных аппаратов	ОПК1 ОПК 4	5	2		2	3
Итого				22	16	16	53

### Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции и	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	<b>Основные понятия теплотехники</b> 1. Введение и предмет теплотехники 2. Техническая термодинамика, основные понятия и определения, параметры состояния	ОПК1 ОПК 4	5	2			9
2	<b>Первый закон термодинамики</b> 1. Сущность, аналитическое	ОПК1 ОПК 4	5		2		9

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции и	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	выражение. 2. Внутренняя энергия						
3	<b>Второй закон термодинамики</b> 1. Сущность, аналитическое Выражение второго закона термодинамики 2. Термодинамические циклы тепловых машин	ОПК1 ОПК 4	5		2		9
4	<b>Термодинамические процессы</b> 1. Термодинамические процессы изменения состояния рабочих тел 2. Свойства реальных газов	ОПК1 ОПК 4	5			2	9
5	<b>Влажный воздух</b> 1. Основные величины, характеризующие влажный воздух 2. Расчет процессов влажного воздуха	ОПК1 ОПК 4	5			2	9
6	<b>Термодинамика потока</b> 1. Истечение газов и паров 2. Дросселирование газов и паров	ОПК1 ОПК 4	5				9
7	<b>Компрессоры</b> 1. Основные сведения о компрессорах	ОПК1 ОПК 4	5				9



№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции и	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	2. Термодинамический анализ процессов в компрессорах						
8	<b>Циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС)</b> 1. Циклы карбюраторных ДВС 2. Циклы дизелей	ОПК1 ОПК 4	5				9
9	<b>Циклы паросиловых и холодильных установок</b> 1. Циклы паросиловых установок. 2. Циклы холодильных установок	ОПК1 ОПК 4	5				9
10	<b>Основные понятия и определения теории теплообмена</b> 1. Теплопроводность 2. Конвективный теплообмен 3. Теплообмен излучением 4. Сложный теплообмен	ОПК1 ОПК 4	5				9
11	<b>Теплообменные аппараты</b> 1. Основные определения 2. Устройство теплообменных аппаратов	ОПК1 ОПК 4	5				7

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции и	Практическ ие занятия	Лабораторн ые занятия	Самостоятельн ая работа
Итого				2	4	4	97

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

1. Елифанов В. С. Теплотехника. Сборник контрольных заданий [Электронный ресурс] / В. С. Елифанов. - М. : МГАВТ, 2008. - 63 с., 17 ил., 10 табл. - Режим доступа: <http://znanium.com/>

2. Кудинов В.А. Теплотехника: Учебное пособие / В.А. Кудинов, Э.М. Карташов, Е.В. Стефанюк. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 424 с.: ил.; 60х90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-905554-80-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/486472>

3. Крайнов А.В. Термодинамика и теплопередача. Ч. 1: Термодинамика : учеб. пособие / А.В. Крайнов, Е.Н. Пашков ; Томский политехнический университет. - Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2017. - 160 с. - ISBN 978-5-4387-0769-1. - Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/1043902>

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

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

Номер семестра (этап формирования компетенции соответствует номеру семестра)	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения АОПОП ВО
<b>ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий</b>	
1, 2, 3	Начертательная геометрия и инженерная графика
1	Начертательная геометрия
1, 2, 3	Математика
1, 2, 3	Физика
2	Химия
2	Инженерная графика
2,3	Материаловедение и технология конструкционных материалов
3, 4	Информатика и цифровые технологии

Номер семестра (этап формирования компетенции соответствует номеру семестра)	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения АОПОП ВО
3	Информатика
3, 4, 5, 6	Механика
3	Теоретическая механика
3, 4	Сопротивление материалов
4	Теория машин и механизмов
5	Гидравлика
5	Теплотехника
6	Электротехника и электроника
7	Электропривод и электрооборудование
8	Экономика и организация производства на предприятии АПК
8	Проектирование технологических процессов в агроинженерии
8	Комплектование энергосберегающих машинно-тракторных агрегатов
10	Процессы и машины в агробизнесе
10	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
<b>ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности</b>	
2, 3	Материаловедение и технология конструкционных материалов
2, 4	Учебная практика
3, 4, 5, 6	Механика
3, 4	Информатика и цифровые технологии
4	Цифровые технологии
4	Основы производства продукции растениеводства
4	Компьютерная графика
4	Эксплуатационная практик
5	Теплотехника
5, 6	Детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины
5, 6, 7	Технологические машины и оборудование
6, 9, 10	Производственная практика
6	Технологическая (проектно-технологическая) практика
6	Основы производства продукции животноводства
7	Машины и оборудование в животноводстве
8	Проектирование операционных технологий в растениеводстве
8	Техническое обеспечение машинных технологий
9	Эксплуатационная практика
10	Выполнение 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 (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ОПК–1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий					
ИД-1 ОПК-1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленно стью профессиона льной деятельност и	Уровень знаний ниже минимальны х требований, имели место грубые ошибки При решении стандартных задач не продемонстр ированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстр ированы базовые навыки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок. Продемонст рированы основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальны й набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Уровень знаний в объеме, соответству ющем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонст рированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстр ированы базовые навыки при решении стандартных задач	Уровень знаний в объеме, соответству ющем программе подготовки, без ошибок. Продемонст рированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несуществен ными недочетами, Продемонст рированы навыки при решении нестандартн ых задач	Тест, реферат, зачет
ОПК- 4. Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности					
ИД-1 ОПК-4 Обосновыва ет и реализует современные технологии в соответствии с направленно стью профессиона льной	Уровень знаний ниже минимальны х требований, имели место грубые ошибки При решении стандартных задач не	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок. Продемонст рированы основные умения,	Уровень знаний в объеме, соответству ющем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонст	Уровень знаний в объеме, соответству ющем программе подготовки, без ошибок. Продемонст рированы все основные	Тест, реферат, зачет

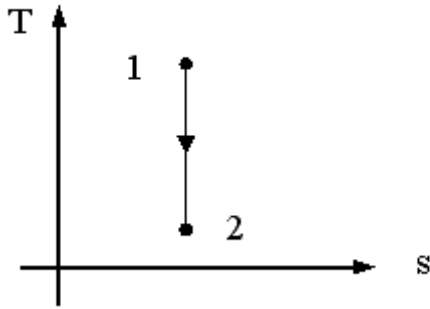
Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно (минимальный не достигнут)	удовлетвори- тельно (минимальны й пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
деятельност и	продемонстр ированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстр ированы базовые навыки	решены типовые задачи. Имеется минимальны й набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	рированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстр ированы базовые навыки при решении стандартных задач	умения, решены все основные задачи с отдельными несуществен ными недочетами, Прodeмонст рированы навыки при решении нестандартн ых задач	

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

#### **Тесты**

**ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий**

**ИД-1<sub>ОПК-1</sub> Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности**



Для идеального газа изменение объема в процессе 1-2, изображенном на графике, соответствует соотношению...

- 1 ☐  $v_2 > v_1$
- 2 ☐  $v_2 \leq v_1$
- 3 ☐  $v_2 = v_1$
- 4 ☐  $v_2 < v_1$

#### №2

Объемная теплоемкость по известной массовой теплоемкости вычисляется по формуле....

- 1 ☐  $c^{\wedge}, = c/\rho$
- 2 ☐  $c^{\wedge}, = c*\mu$
- 3 ☐  $c^{\wedge}, = c/\mu$
- 4 ☐  $c^{\wedge}, = c*\rho$

#### №3

Уравнение Майера для реального газа имеет вид...

- 1 ☐  $C_p - C_v < R$
- 2 ☐  $C_v - C_p = R$
- 3 ☐  $C_p - C_v = R$
- 4 ☐  $C_p - C_v > R$

#### №4

Под теплотой понимается....

- 1 ☐ способ обмена энергией между термодинамической системой и окружающей средой, связанный с наличием силовых полей и внешнего давления
- 2 ☐ работа, совершаемая термодинамической системой при конечном изменении ее объема
- 3 ☐ работа силы в 1 Н на пути в 1 м

- способ обмена энергией между термодинамической системой и окружающей средой при непосредственном контакте между телами, лучистом переносе энергии, в результате химических реакций или при фазовых переходах
- 4 ☐

№5

Совокупность материальных тел, находящихся в механическом и тепловом взаимодействии друг с другом и с окружающими систему внешними телами представляет....

- 1 ☐ термодинамическую систему  
2 ☐ однородную термодинамическую систему  
3 ☐ теплоизолированную систему  
4 ☐ изолированную термодинамическую систему

№6

Массовая теплоемкость идеального газа по известной мольной вычисляется по формуле....☐ ☐

- 1 ☐  $c = \mu c / \rho$   
2 ☐  $c = \rho / \mu c$   
3 ☐  $c = \mu c / \mu$   
4 ☐  $c = \mu / \mu c$

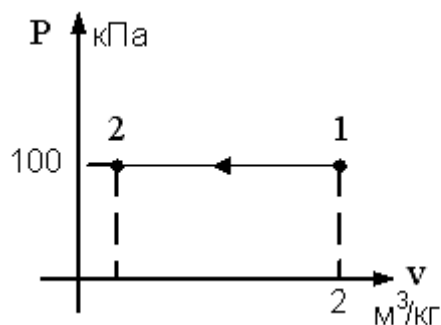
№7

Теплота, подведенная к потоку рабочего тела извне, расходуется на ....

- 1 ☐ увеличение энтальпии рабочего тела, производство технической работы и увеличение кинетической энергии потока  
2 ☐ уменьшение энтальпии рабочего тела, производство технической работы и увеличение кинетической энергии потока  
3 ☐ увеличение энтальпии рабочего тела и увеличение энтальпии рабочего тела и увеличение кинетической энергии потока  
4 ☐ увеличение энтальпии рабочего тела, производство технической работы и уменьшение кинетической энергии потока

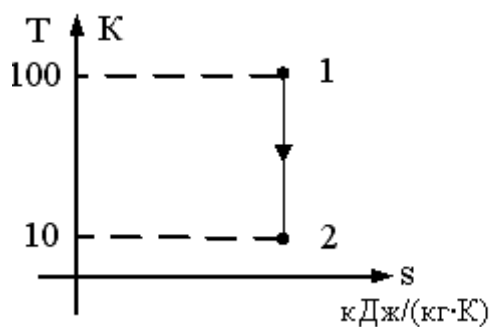
№8

$T_1 = 1000\text{K}$ ,  $T_2 = 100\text{K}$ ,  $\square_1 = 2 \text{ м}^3/\text{кг}$ . В точке 2 изобарного процесса, представленного на графике, удельный объем равен ...



Отве  
т: 0,2 (без учета регистра)

№9



$T_1 = 100\text{K}$ ,  $T_2 = 10\text{K}$ ,  $v_1 = 1\text{ м}^3/\text{кг}$ ,  $k = 2$ . В точке 2 адиабатного процесса, представленного на графике, удельный объем равен....

Отве  
т: 10 (без учета регистра)

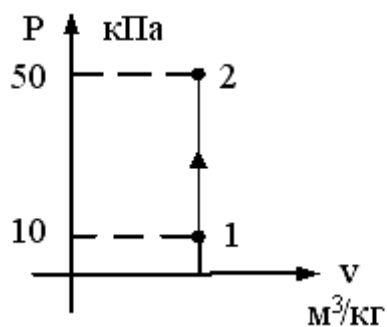
№10

Количество теплоты, полученное телом, и работа, произведенная телом, зависят от....

- 1 ☐ характера термодинамического процесса
- 2 ☐ запаса работы в теле
- 3 ☐ запаса теплоты и работы в теле
- 4 ☐ запаса теплоты в теле

№11

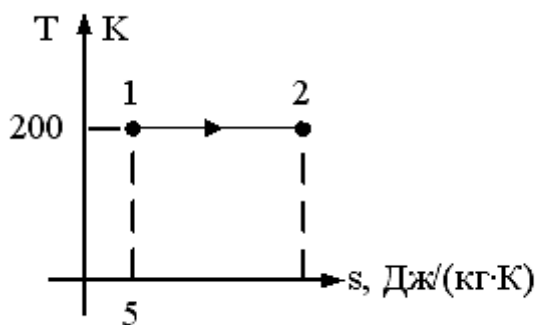




$T_1 = 100$  K. В точке 2 изохорного процесса, представленного на графике, температура равна \_\_\_\_ K.

- 1 ☐  $T = 500$  K
- 2 ☐  $T = 100$  K
- 3 ☐  $T = 20$  K
- 4 ☐  $T = 500$  C

№12



Если количество теплоты, которое подводится в изометрическом процессе 1-2 равно 500 Дж/кг, то энтропия в точке 2 равна...

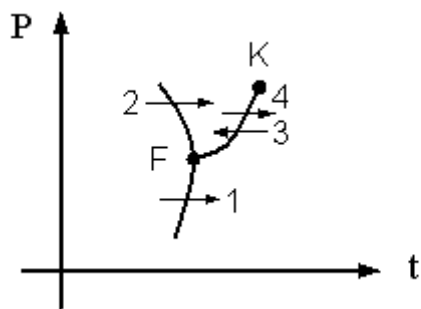
Отв: 7.5 (без учета регистра)  
т:

№13

Максимально возможное влагосодержание достигается при ....

- 1 ☐  $\phi = 100\%$
- 2 ☐ в точке пересечения линии постоянного влагосодержания с линией  $\phi = 60\%$
- 3 ☐  $\phi = 0\%$
- 4 ☐  $\phi = 50\%$

№14



Фазовый переход 1, изображенный на рисунке, соответствует....

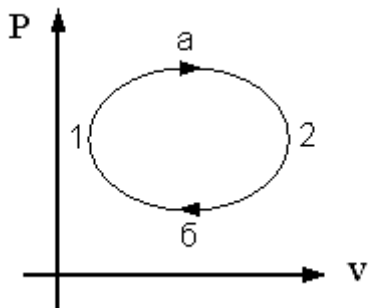
Отве  
т: сублимации. (без учета регистра)

№15

Температура, до которой необходимо охлаждать ненасыщенный влажный воздух, чтобы содержащийся в нем перегретый пар стал насыщенным, называется...

- 1 ☐ критической температурой
- 2 ☐ температурой точки росы
- 3 ☐ температурой тройной росы
- 4 ☐ абсолютной температурой

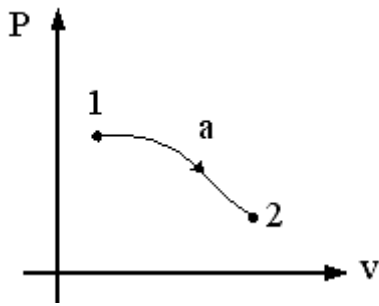
№16



Рабочее тело (например, водяной пар) (см.рис.) совершает...

- 1 ☐ круговой процесс (цикл) 1-а-2-б-1
- 2 ☐ необратимый круговой процесс
- 3 ☐ обратимый термодинамический процесс 1-а-2
- 4 ☐ обратимый термодинамический процесс 2-б-1

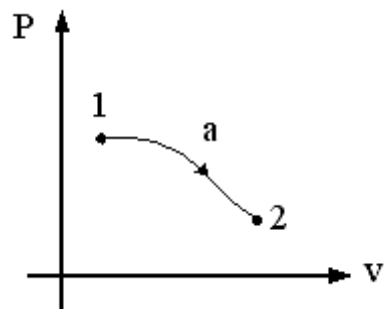
№17



Если  $P_1 = 3 \cdot P_2$ ,  $v_1 = v_2/3$ , то изменение энтальпий  $\Delta h = h_1 - h_2$  в процессе 1-2, показанном на графике, равно...

- 1 ☐  $u_1 + u_2$
- 2 ☐ 0
- 3 ☐  $u_2 - u_1$
- 4 ☐  $u_1 - u_2$

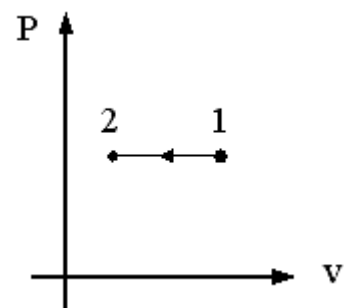
№18



Если  $P_1 = 3 \cdot P_2$ ,  $v_1 = v_2/3$ , то изменение энтальпий  $\Delta h = h_1 - h_2$  в процессе 1-2, показанном на графике, равно...

Отв  
т:  $u_1 - u_2$  (без учета регистра)

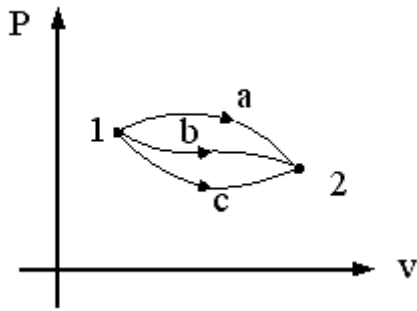
№19



Работа сжати в процессе 1-2 (см. график) вычисляется по формуле...

- 1 ☐  $l = R \cdot (T_1 - T_2) / (k - 1)$
- 2 ☐  $l = R \cdot T \cdot \ln(v_2/v_1)$
- 3 ☐  $l = P \cdot (v_1 - v_2)$
- 4 ☐  $l = P \cdot (v_2 - v_1)$

№20



Изменение внутренней энергии газа в процессах, изображенных на рисунке, выражается соотношением...

- 1 ☐  $dU_a > dU_b > dU_c$
- 2 ☐  $dU_a = dU_b = dU_c = 0$
- 3 ☐  $dU_a < dU_b < dU_c$
- 4 ☐  $dU_a = dU_b = dU_c$

**ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности**

**ИД-1<sub>ОПК-4</sub> Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности**

Отв  
т: Число [32]

№1

Формула Менделеева МДжкг для твердого топлива имеет вид....

- 1 ☐  $Q_{ri} = 0.34C^r + 1.03H^r - 0.11(O^r - S_{cr}) - 0.025W^r$
- 2 ☐  $Q_{ri} = 0.34C^r + 1.03H^r + 0.11(O^r - S_{cr}) - 0.025W^r$
- 3 ☐  $Q_{ri} = 0.34C^r - 1.03H^r - 0.11(O^r - S_{cr}) + 0.025W^r$
- 4 ☐  $Q_{ri} = 0.34C^r + 1.03H^r + 0.11(O^r - S_{cr}) + 0.025W^r$

№2

Объем сухихи трехатомных продуктов сгорания вычисляется по формуле...

- 1 ☐  $V_{ro2} = V_{co2} + V_{so2} + V_{h20}$
- 2 ☐  $V_r = V_{ro2} + V_{h20}$
- 3 ☐  $V_{ro2} = V_{co2} - V_{so2}$
- 4 ☐  $V_{ro2} = V_{co2} + V_{so2}$

### №3

К ископаемому твердому энергетическому топливу относят....

- 1 ☐ нефть
- 2 ☐ природный газ
- 3 ☐ торф, бурый уголь, каменный уголь, антрациты и горючие сланцы
- 4 ☐ древесные отходы

### №4

Количество кислорода, необходимое для полного сгорания 2 кг водорода, в соответствии со стехиометрической реакцией  $H_2 + 0.5 \cdot O_2 = H_2O$  равно \_\_\_\_ кг.

Отве Число [16]  
т:

### №5

Телота  $Q_1$ , воспринятая водой и паром в котле, вырабатывающем перегретый пар, определяется по формуле...□

- 1 ☐  $Q_1 = k \cdot F \cdot \Delta t$
- 2 ☐  $Q_1 = D \cdot (h_{ne} + H_{n.b.}) / B$
- 3 ☐  $Q_1 = \eta \cdot m_1 \cdot (C'_{p1} \cdot t'_{11} - C''_{p1} \cdot t''_{11})$
- 4 ☐  $Q_1 = D \cdot (h_{ne} - H_{n.b.}) / B$

### №6

Тепловая нагрузка котельной установки за год с учетом всех теплопотерь и низшая теплота сгорания рабочей массы мазута соответственно равны  $Q_k = 2000$  ГДж,  $Q_i^r = 40$  МДж/кг. Годовой расход мазута равен....

- 1 ☐ 500 кг
- 2 ☐ 500 т
- 3 ☐ 50 т
- 4 ☐ 50 кг

### №7

Комплекс устройств, включающий в себя котельный агрегат и вспомогательное оборудование, называют....

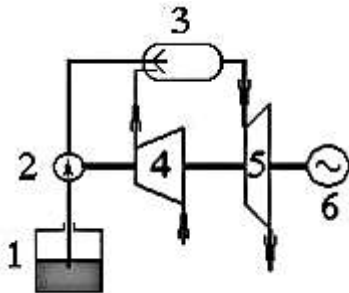
- 1 ☐ тепловой электростанцией
- 2 ☐ теплоэлектроцентралью
- 3 ☐ атомной электростанцией
- 4 ☐ котельной установкой

### №8

КПД "брутто" современных котлов \_\_\_%

- 1 ☐  $\leq 20$
- 2 ☐  $= 100$
- 3 ☐  $\geq 90$
- 4 ☐  $\leq 50$

№9



В схеме газотурбинной установки, изображенной на рисунке, элементы 3 и 4 соответствуют...

- 1 ☐ 3-топливный бак, 4-газовая турбина
- 2 ☐ 3- насос, 4-электрический генератор
- 3 ☐ 3- камера сгорания, 4-газовая турбина
- 4 ☐ 3-камера сгорания, 4-компрессор

№10

Уравнение теплового баланса парового котла имеет вид  $100 = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5$ . Полезная использованная теплота в этом уравнении обозначена через...

- 1 ☐  $q_1$
- 2 ☐  $q_5$
- 3 ☐  $q_2$
- 4 ☐  $q_3$

№11

При  $Q_1 = 27$  МДж/кг,  $Q_{f_i} = 30$  МДж/кг КПД котла "брутто" равен \_\_\_%

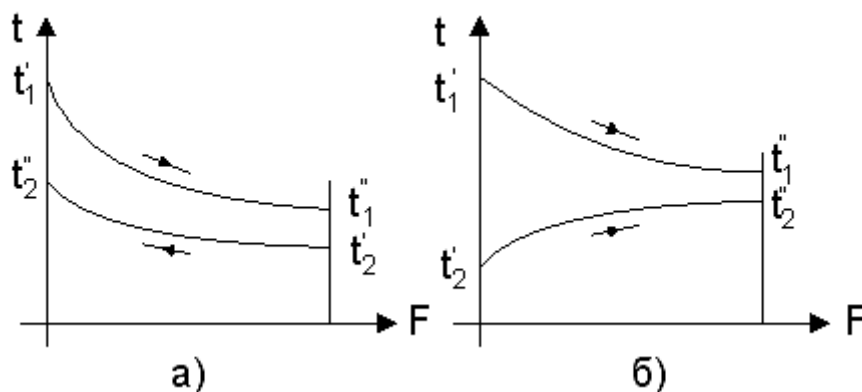
- 1 ☐ 90
- 2 ☐ 3
- 3 ☐ 111,1
- 4 ☐ 10

№12

Теплонапряжение зеркала горения слоя топлива составляет  $q_R = 1200$  кВт/м<sup>2</sup>. Низшая теплота сгорания рабочей массы топлива  $Q_{f_i} = 24$  МДж/кг. Расход топлива  $B = 0,1$  кг/с. Площадь сечения слоя топки  $R$  равна \_\_\_ м<sup>2</sup>.

Отвечать Число [2]  
Т:

№13

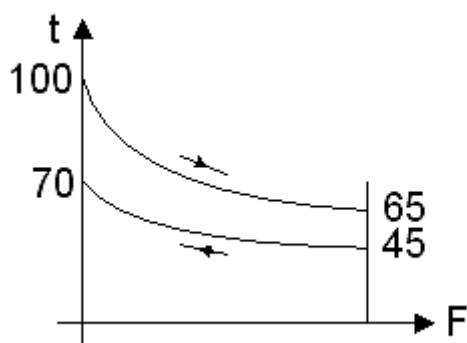


На рис. а) представлен график изменения температур теплоносителей при противоточной схеме, на рис. б)- при прямоточной.

Среднелогарифмический температурный напор для таких схем определяется по формуле...□

Отвечать  $\Delta t_{\text{лог}} = (\Delta t_{\text{max}} - \Delta t_{\text{min}}) / (\ln \Delta t_{\text{max}} / \Delta t_{\text{min}})$  (без учета регистра)  
Т:

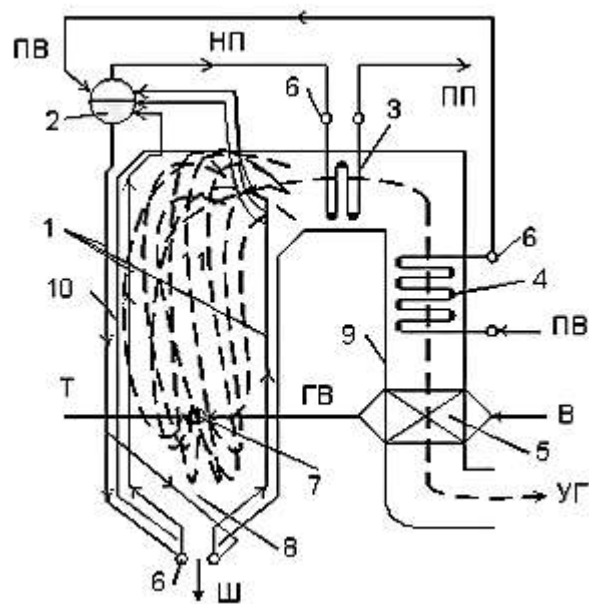
№14



Наибольшая разность температур для противоточной схемы движения теплоносителей, представленной на рисунке, равна \_\_\_\_°C

- 1 ☐ 30
- 2 ☐ 35
- 3 ☐ 20
- 4 ☐ 25

№15

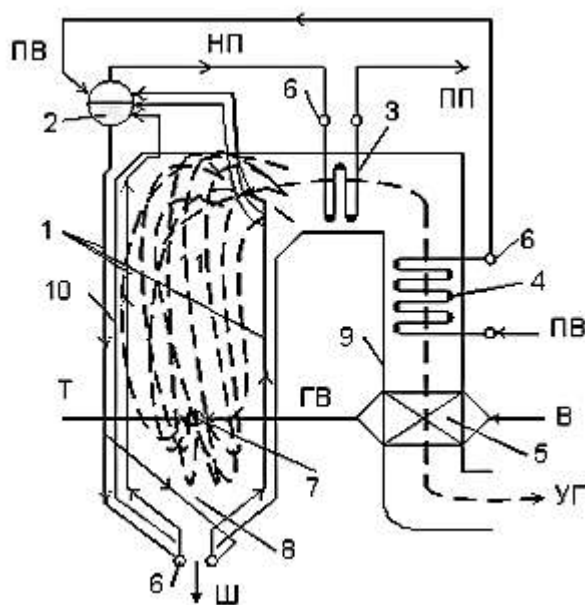


В – воздух,  
ГВ – воздух после воздухоподогревателя,  
НП – насыщенный пар,  
ПВ – питательная вода,  
ПП – перегретый пар,  
Т – топливо,  
УГ – уходящие газы,  
Ш – шлак

Современный вертикально- водотрубный барабанный паровой котел с...

- 1 ☐ Т-образную компановку
- 2 ☐ П-образную компановку
- 3 ☐ Г-образную компановку
- 4 ☐ Т- или Г- образную компановки

№16



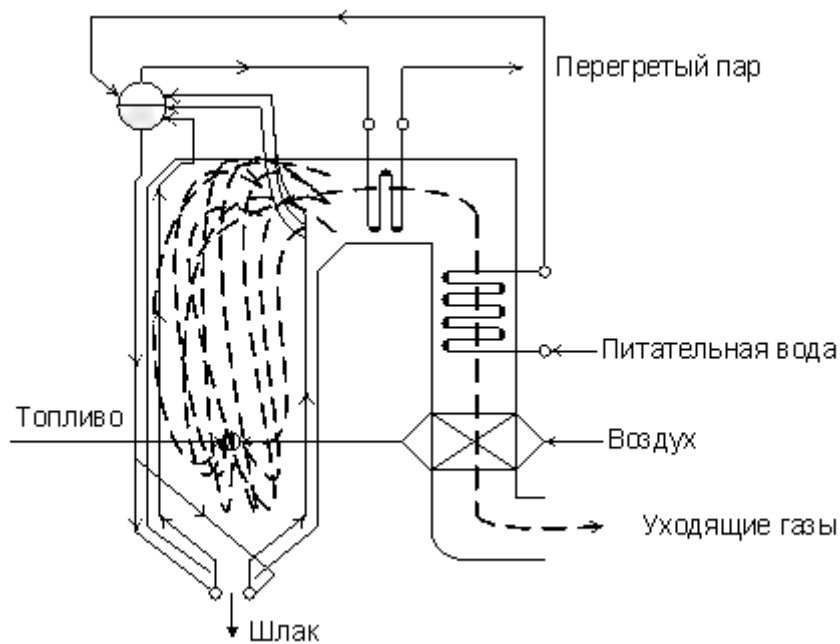
В – воздух,  
ГВ – воздух после воздухоподогревателя  
НП – насыщенный пар,  
ПВ – питательная вода,  
ПП – перегретый пар,  
Т – топливо,  
УГ – уходящие газы,  
Ш – шлак

В современном вертикально- водотрубном паровом котле, представленном

- 1 ☐ повышения температуры уходящих газов
- 2 ☐ использования теплоты уходящих из котла газов
- 3 ☐ увеличения термического КПД цикла Ренкина
- 4 ☐ увеличения производительности водоподготовительной установки

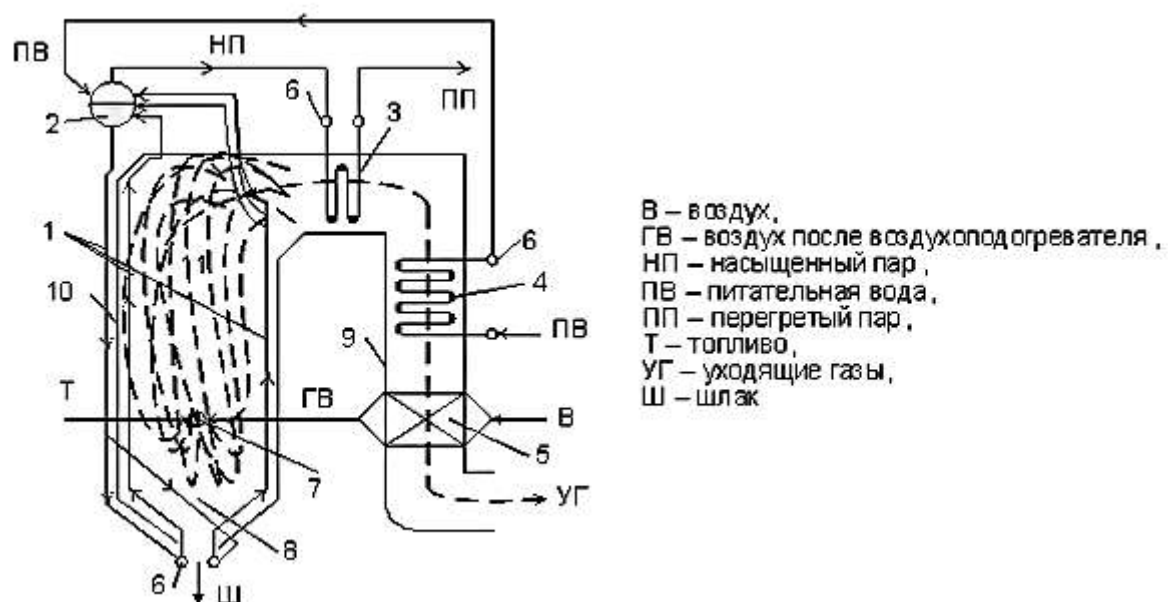


№17



- 1 ○ 110-150 С
- 2 ○ около 50
- 3 ○ 1500 С и выше
- 4 ○ около 1000 С

№18

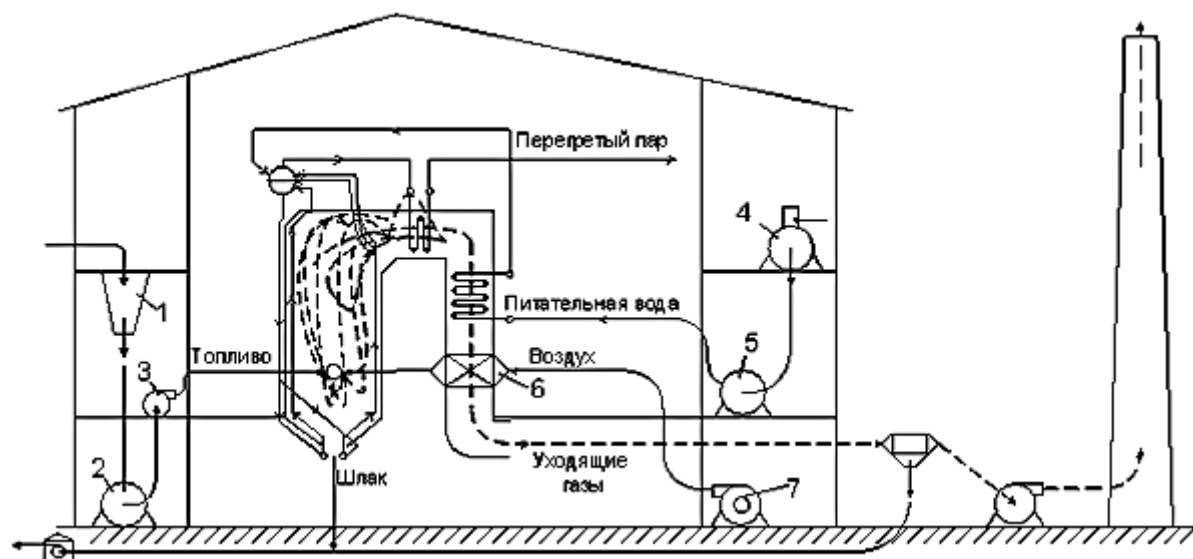


Пароперегреватель вертикально-водотрубного барабанного парового котла

- 1 ○ 8
- 2 ○ 5

- 3 ☐ 6  
4 ☐ 3

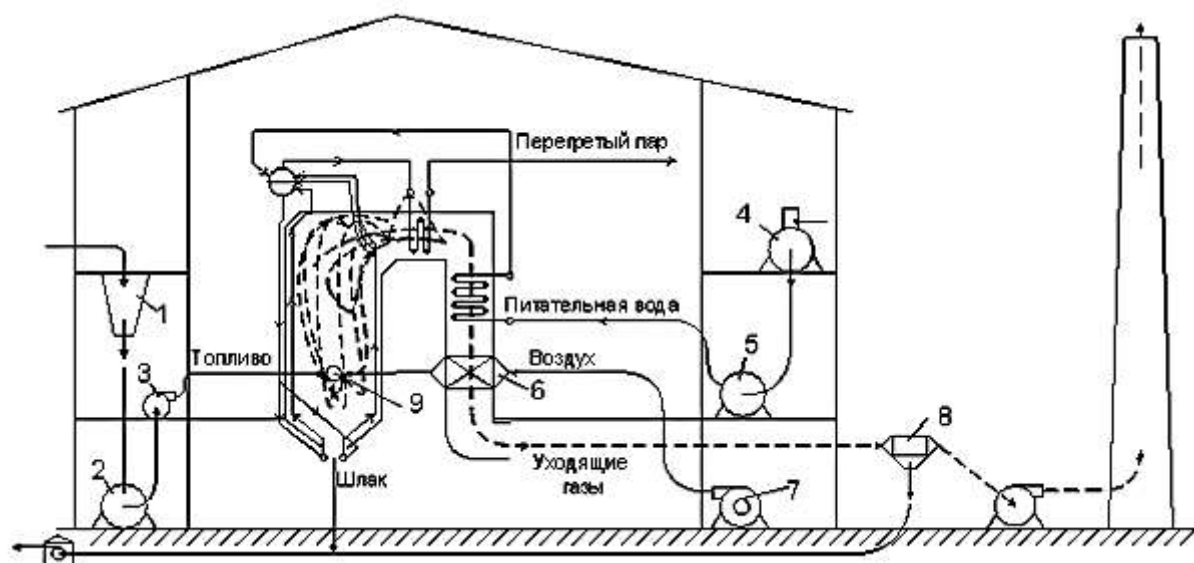
№19



Холодный воздух подается вентилятором в воздухоподогреватель, обозначенный на рисунке цифрой...

- 1 ☐ 5  
2 ☐ 4  
3 ☐ 6  
4 ☐ 2

№20



Цифрой 8 на схеме котельной установки обозначен...

- 1 ☐ вентилятор для подачи угольной пыли  
2 ☐ золоуловитель

- 3 ○ пылеугольная горелка
- 4 ○ бункер сырого угля

### **Темы рефератов**

**ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий**

**ИД-1<sub>ОПК-1</sub> Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности**

1. Основы технической термодинамики. Свойства рабочих тел. Рабочее тело и его параметры.
2. Основы технической термодинамики. Рабочее тело и его параметры.
3. Основы технической термодинамики. Уравнение состояния идеального газа.
4. Основы технической термодинамики. Смеси идеальных газов.
5. Теплємкость идеального газа.
6. Первый закон термодинамики. Классификация термодинамических процессов.
7. Работа расширения газа.
8. Внутренняя энергия газа.
9. Аналитическое выражение 1-го закона термодинамики. Энтальпия.
10. Первый закон термодинамики для потока газа.
11. Энтропия газов.
12. Термодинамические процессы идеальных газов.
13. Реальные газы Свойства реальных газов.
14. Водяной пар. Энтальпийно-энтропийная диаграмма водяного пара.
15. Атмосферный воздух. h-d-диаграмма влажного воздуха.
16. Сущность 2-го закона термодинамики.
17. Круговые термодинамические процессы.
18. Прямой обратимый цикл Карно.
19. Математическое выражение второго закона термодинамики.
20. Истечение паров и газов. Основное уравнение вытекания паров и газов.
21. Влияние профиля канала на скорость истечения.
22. Дросселирование газов и паров.
23. Теплопроводность. Основные положения теплопроводности.
24. Конвективный теплообмен. Общие положения.
25. Теплообмен излучением. Общие положения.
26. Основные законы лучистого теплообмена.

27. Теплообменные аппараты. Классификация теплообменных аппаратов.
28. Компрессоры. Общие сведения. Поршневой компрессор.
29. Циклы газотурбинных установок. Газотурбинные установки.
30. Циклы паротурбинных установок.
31. Цикл Карно для паротурбинных установок.
32. Цикл Ренкина для ПТУ.
33. Циклы холодильных установок. Общие сведения.
34. Процессы получения низких температур.
35. Способы охлаждения.

**ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности**

**ИД-1<sub>ОПК-4</sub> Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности**

1. Система охлаждения холодильной установки.
2. Одноступенчатые холодильные машины.
3. Многоступенчатые холодильные машины.
4. Холодильные агенты и хладоносители.
5. Газовые и вихревые холодильные машины.
6. Компрессионные паровые холодильные машины.
7. Абсорбционные и сорбционные холодильные машины.
8. Пароэжекторные холодильные машины.
9. Теплообменные аппараты холодильных машин. Конденсаторы.
10. Теплообменные аппараты холодильных машин. Испарители
11. Теплообменные аппараты холодильных машин. Охлаждающие приборы.
12. Теплообменные аппараты холодильных машин. Вспомогательное оборудование Испарители.
13. Теплообменные аппараты холодильных машин. Автоматическое регулирование и управление.
14. Агрегаты холодильных машин и установок.
15. Классификация холодильников по назначению.
16. Классификация холодильников по грузовместимости.
17. Газообразная охлаждающая среда.
18. Жидкая охлаждающая среда.
19. Твердая охлаждающая среда.
20. Конструкции холодильников.
21. Наружные ограждающие конструкции.
22. Внутренние ограждающие конструкции.
23. Теплоизоляционные материалы.
24. Гидроизоляционные материалы.
25. Тепловой баланс охлаждаемого помещения.

26. Системы охлаждения холодильных камер.
27. Способы отвода теплоты от потребителя холода.
28. Воздушные морозильные аппараты.
29. Контактные морозильные аппараты.
30. Сублимационные сушильные установки.
31. Технологические кондиционеры.
32. Охлаждение водным льдом.
33. Лёдосоляное охлаждение.
34. Охлаждение холодоаккумуляторами с эвтектикой.
35. Охлаждение сухим льдом.
36. Испарительное охлаждение.

**Вопросы и задания для проведения промежуточного контроля (зачета, зачета с оценкой, экзамена)**

### **Вопросы к зачету**

**ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий**

**ИД-1<sub>ОПК-1</sub> Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности**

1. Термодинамическая система. Основные параметры состояния.
2. Парциальное давление и парциальный объем смеси газов.
3. Обратимый процесс и цикл.
4. Уравнения состояния идеальных газов.
5. Свойства реальных газов.
6. Внутренняя энергия, работа, теплота.
7. Теплємкость. Закон Майера.
8. 1-й закон термодинамики.
9. Энтальпия
10. 1-й закон термодинамики для потоков.
11. 2-й закон Термодинамики.
12. Энтропия и изменение ее в процессах.
13. Эксергия.
14. Прямой и регенеративный цикл Карно.
15. Адиабатный процесс идеального газа в закрытых системах.
16. Изотермный процесс идеального газа в закрытых системах.
17. Изохорный процесс идеального газа в закрытых системах.
18. Изобарный процесс идеального газа в закрытых системах.

19. Теплота парообразования.
20. Процессы изменения состояния водяного пара.
21. Процессы парообразования в  $p-v$  и  $T-s$  координатах.
22. Энтальпия жидкости и пара.
23. Энтропия жидкости и пара.
24. Процесс конденсации жидкости
25. Основные величины, характеризующие состояние влажного воздуха.
26.  $i-d$  диаграмма влажного воздуха.
27. Расчет основных процессов влажного воздуха.
28. Процессы изменения тепловлажностного состояния воздуха.
29. Истечение газов и паров.
30. Дросселирование газов и пара.
31. Изменение параметров в процессе дросселирования.
32. Практическое использование процесса дросселирования.
33. Температура адиабатного торможения. Эффект Джоуля-Томпсона.
34. Цикл Ренкина.
35. Регенеративные циклы паросиловых установок.
36. Теплофикационный цикл паросиловых установок.
37. Цикл Отто. Изображение цикла в  $p-v$  и  $T-s$  диаграммах.
38. Цикл Дизеля. Изображение цикла в  $p-v$  и  $T-s$  диаграммах.
39. Цикл Тринклера. Изображение цикла в  $p-v$  и  $T-s$  диаграммах.
40. Изотермическое, адиабатное и политропное сжатия.

**ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности**

**ИД-1<sub>ОПК-4</sub> Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности**

1. Компрессоры. Многоступенчатые компрессоры.
2. Изображение в  $p-v$  и  $T-s$  диаграммах термодинамических процессов, протекающих в компрессорах.
3. Расчет потерь энергии и эксергетический КПД компрессора.
4. Цикл паровой компрессионной холодильной установки.
5. Абсорбционная холодильная установка.
6. Холодильный коэффициент и холодопроизводительность.
7. Тепловые насосы.
8. Виды теплообмена.
9. Теплопроводность. Закон Фурье.
10. Теплопроводность плоской однослойной стенки.
11. Теплопроводность многослойной плоской стенки.
12. Теплопроводность цилиндрической стенки.
13. Тепловой баланс производственного помещения.
14. Конвективный теплообмен.
15. Законы теплового излучения. Теплообмен излучением.

16. Сложный теплообмен.
17. Теплоотдача при вынужденном движении жидкости.
18. Назначение, классификация и схемы теплообменных аппаратов.
19. Методы интенсификации процессов теплоотдачи в теплообменных аппаратах.
20. Основы энергосбережения

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

Контрольные требования и задания соответствуют требуемому уровню усвоения дисциплины и отражают ее основное содержание.

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний, обучающихся на экзамене/зачете производится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль и успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

**Критериями оценки реферата** являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка **«отлично»** — выполнены все требования к написанию реферата: обозначена 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.

Оценка **«хорошо»** — основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка **«удовлетворительно»** — имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка **«неудовлетворительно»** — тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

#### **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.

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

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы**



### Основная учебная литература

1. Гарькавый К.А. Теплотехника [Электронный ресурс] : учебное пособие / К.А. Гарькавый, А.Н. Соболев. – Краснодар: КубГАУ, 2018. –102 с. – 978-5-6041101-4-0. –Режим

доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Teplotekhnika\\_uchebnoe\\_posobie\\_25-09-2018\\_409028\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Teplotekhnika_uchebnoe_posobie_25-09-2018_409028_v1_.PDF)

2. Гарькавый К.А. Теплотехника: Применение теплоты в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]: учебное пособие / К.А. Гарькавый, А.Н. Соболев. – Краснодар: КубГАУ, 2018. –118 с. – 978-5-6041101-6-4. –Режим доступа:

[https://edu.kubsau.ru/file.php/124/2\\_2018\\_Teplotekhnika\\_uchebnoe\\_posobie\\_2\\_4\\_22213\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/2_2018_Teplotekhnika_uchebnoe_posobie_2_4_22213_v1_.PDF)

3. Соболев А.Н. Теплотехника: практикум / А. Н. Соболев. – Краснодар. - КубГАУ, 2019. – 84 с. – Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Teplotekhnika\\_praktikum35.03.06.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Teplotekhnika_praktikum35.03.06.pdf)

### Дополнительная учебная литература

1. Журавец И.Б. Конспект лекций по теплотехнике [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Б. Журавец, С.З. Манойлина. — Электрон. текстовые данные. –Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016. – 286 с. –978-5-7267-0899-7. –Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72678.html>

2. Епифанов В. С. Теплотехника. Сборник контрольных заданий [Электронный ресурс] / В. С. Епифанов. - М. : МГАВТ, 2008. - 63 с., 17 ил., 10 табл. - Режим доступа: <http://znanium.com/>

3. Кудинов В.А. Теплотехника: Учебное пособие / В.А. Кудинов, Э.М. Карташов, Е.В. Стефанюк. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 424 с.: ил.; 60х90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-905554-80-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/486472>

4. Крайнов А.В. Термодинамика и теплопередача. Ч. 1: Термодинамика : учеб. пособие / А.В. Крайнов, Е.Н. Пашков ; Томский политехнический университет. - Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2017. - 160 с. - ISBN 978-5-4387-0769-1. - Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/1043902>

### 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№	Наименование ресурса	Тематика	Уровень доступа
1	Znanium.com	Универсальная	Интернет доступ
3	IPRbook	Универсальная	Интернет доступ
5	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	Доступ с ПК университета

Перечень Интернет сайтов:

1. База данных Scopus. Режим доступа:

<https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>

2. База Данных Web of Science. Режим доступа:

<http://login.webofknowledge.com/error/Error?Src=IP&Alias=WOK5&Error=IPError&Params=&PathInfo=%2F&RouterURL=http%3A%2F%2Fwww.webofknowledge.com%2F&Domain=.webofknowledge.com>

3. <https://ru.wikipedia.org>

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1. Соболев А.Н. Теплотехника: практикум / А. Н. Соболев. – Краснодар. - КубГАУ, 2019. – 84 с. – Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Teplotekhnika\\_metodicheskie\\_ukazaniya\\_k\\_samoostojatelnoi\\_rabote\\_35.03.06\\_.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Teplotekhnika_metodicheskie_ukazaniya_k_samoostojatelnoi_rabote_35.03.06_.pdf)

2. Соболев А.Н. Теплотехника: методические указания к выполнению контрольной работы / А. Н. Соболев. – Краснодар. - КубГАУ, 2019. – 51 с. - Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Teplotekhnika\\_praktikum.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Teplotekhnika_praktikum.pdf)

## **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.

### **11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения**

№	Наименование	Краткое описание
---	--------------	------------------

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

### 11.3 Доступ к сети Интернет

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

### 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная

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

Входная группа в главный учебный корпус и корпус зооинженерного факультета 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. Корпуса оснащены противопожарной звуковой и визуальной сигнализацией

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

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, 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)
<u>Теплотехник</u> <u>a</u>	Помещение №221 ГУК, площадь — 101м²; посадочных мест — 95; учебная аудитория для проведения учебных занятий, для самостоятельной работы обучающихся, в том числе для	350044, г. Краснодар, ул. им. Калинина д. 13,

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, 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>обучающихся с инвалидностью и ОВЗ специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ;</p> <p>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ;</p> <p>программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №114 ЗОО, площадь — 43м<sup>2</sup>; посадочных мест — 25; учебная аудитория для проведения учебных занятий, для самостоятельной работы обучающихся, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p>	

### 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
С нарушением зрения	– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

	<p>– с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые 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 обучающегося/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 плоскочастичную 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 выполнения 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 плоскостную 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 воспроизведение 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.