Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Цыбиков Бэликто Батоевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 23.06.2025 11:37:19
Уникальный программный ключ:
056af948c3e48c6f3c571e429957a8ae7b757ae8

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова»

Инженерный факультет

«СОГЛАСОВАНО»	«УТВЕРЖДЕНО»
Заведующий выпускающей кафедрой Электрификация и автоматизация селького хозяйства	Декан Инженерный факультет
уч. ст., уч. зв.	уч. ст., уч. зв.
Балданов М.Б.	Кокиева Г.Е.
подпись	подпись

Оценочные материалы
Дисциплины (модуля)

Б1.В.01.11 Технологические энергоносители предприятий

Направление 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль) Энергообеспечение предприятий

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра	**Электрификация и автоматизация селького хозяйства**
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	очная
Форма промежуточной аттестации	Зачет, Экзамен, Курсовая работа
Объём дисциплины в З.Е.	9
Продолжительность в часах/неделях	324/ 0
Статус дисциплины в учебном плане	относится к обязательной части блока 1 "Дисциплины" ОПОП является дисциплиной обязательной для изучения

Распределение часов дисциплины

Курс 4 Семестр 7, 8	Количество часов	Количество часов	Итого
Вид занятий	УП	УП	УП
Лекционные занятия	32	32	64
Лабораторные занятия	32	16	48
Практические занятия	48	32	80
Контактная работа	112	80	192
Сам. работа	32	73	105
Итого	144	180	324

Улан-Удэ, 20__г.

Программу составил(и):
ктн, Балданов Мунко Базарович

Программа дисциплины

Технологические энергоносители предприятий

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143);

- 16.005. Профессиональный стандарт "СПЕЦИАЛИСТ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ КОТЛОВ, РАБОТАЮЩИХ НА ТВЕРДОМ ТОПЛИВЕ", утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российско Федерации от 7 апреля 2014 г. N 192н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 15 мая 2014 г., регистрационный N 32278);

- 20.025. Профессиональный стандарт "РАБОТНИК ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ, ТРУБОПРОВОДОВ И АРМАТУРЫ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ", утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российско Федерации от 28 декабря 2015 г. N 1164н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 января 2016 г., регистрационный N 40839);

составлена на основании учебного плана:

b130301_o_3.plx

утвержденного Ученым советом вуза от 01.01.1754 протокол №

Программа одобрена на заседании кафедры

Электрификация и автоматизация селького хозяйства

Протокол № от

Зав. кафедрой Балданов М.Б. _____
подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Инженерный факультет от «__» _____ 20__г., протокол №___

Председатель методической комиссии Инженерный факультет

Внешний эксперт
(представитель работодателя) _____

_____ _____
подпись И.О. Фамилия

№ п/п	Учебный год	Одобрено на заседании кафедры		Утверждаю Заведующий кафедрой Балданов М.Б.	
		протокол	Дата	Подпись	Дата
1	20__/20__ г.г.	№____	«__»__20__г.		«__»__20__г.
2	20__/20__ г.г.	№____	«__»__20__г.		«__»__20__г.
3	20__/20__ г.г.	№____	«__»__20__г.		«__»__20__г.
4	20__/20__ г.г.	№____	«__»__20__г.		«__»__20__г.
5	20__/20__ г.г.	№____	«__»__20__г.		«__»__20__г.

ВВЕДЕНИЕ

1. Оценочные материалы по дисциплине (модулю) являются обязательным обособленным приложением к Рабочей программе дисциплины (модуля) и представлены в виде оценочных средств.
2. Оценочные материалы является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины (модуля).
3. При помощи оценочных материалов осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины (модуля).
4. Оценочные материалы по дисциплине (модулю) включают в себя:
- оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины (модуля).
- оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРО;
- оценочные средства, применяемые для текущего контроля;
5. Разработчиками оценочных материалов по дисциплине (модулю) являются преподаватели кафедры, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины (модуля), в Академии. Содержательной основой для разработки оценочных материалов является Рабочая программа дисциплины (модуля).

Перечень видов оценочных средств

Комплект контрольных вопросов для проведения устных опросов
Перечень дискуссионных вопросов
Кейс задачи
Тестовые задания

Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:
Технологические энергоносители предприятий

1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГБОУ ВО Бурятская ГСХА»

УДАЛИТЕ НЕНУЖНЫЙ

Основные характеристикипромежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины (модуля)

1	2
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине
Форма промежуточной аттестации -	Экзамен
Место экзамена в графике учебного процесса:	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоёмкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по академии
	2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом факультета (директором института)
Форма экзамена -	(Письменный, устный)
Процедура проведения экзамена -	представлена в оценочных материалах по дисциплине
Экзаменационная программа по учебной дисциплине:	1) представлена в оценочных материалах по дисциплине 2) охватывает все разделы дисциплины
Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
1	2
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине
Форма промежуточной аттестации -	зачёт / дифференцированный зачет
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоёмкости), отведённого на изучение дисциплины
	2) процедура проводится в рамках ВАРО, на последней неделе семестра
Основные условия получения обучающимся зачёта:	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам

Перечень вопросов к зачету

1. Теплоносители и их свойства (ПКС-7).
2. Классификация теплообменных аппаратов. Коэффициент сохранения тепла аппаратом (ПКС-7, ПКС-6).
3. Кожухотрубные теплообменные аппараты, работающие без изменения агрегатного состояния теплоносителей (конструкция, принцип действия, способы повышения интенсивности теплообмена) (ПКС-7, ПКС-6).
4. Секционные теплообменные аппараты, работающие без изменения агрегатного состояния теплоносителей (конструкция, принцип действия, преимущество перед кожухотрубными аппаратами) (ПКС-7, ПКС-6).
5. Пластинчатые теплообменные аппараты, работающие без изменения агрегатного состояния теплоносителей (конструкция, принцип действия, преимущества, область применения) (ПКС-7, ПКС-6).
6. Конструктивный расчет рекуперативного теплообменного аппарата (общая схема) (ПКС-7, ПКС-6).
7. Определение числа труб при конструировании кожухотрубного теплообменного аппарата (ПКС-7, ПКС-6).
8. Способы расположения труб в трубном пучке кожухотрубного теплообменного аппарата (ПКС-6).
9. Способы компенсации механических напряжений, возникающих при переменных нагрузках кожухотрубного теплообменного аппарата (ПКС-7, ПКС-6).
10. Кожухотрубные теплообменные аппараты с линзовым компенсатором на корпусе, работающие с изменением агрегатного состояния одного из теплоносителей (конструкция, принцип действия) (ПКС-7, ПКС-6).
11. Кожухотрубные теплообменные аппараты с U-образными трубами, работающие с изменением агрегатного состояния одного из теплоносителей (конструкция, принцип действия, недостатки) (ПКС-7, ПКС-6).
12. Кожухотрубные теплообменные аппараты с подвижной камерой, работающие с изменением агрегатного состояния одного из теплоносителей (конструкция, принцип действия) (ПКС-7, ПКС-6,).
13. Спиральные теплообменные аппараты, работающие с изменением агрегатного состояния одного из теплоносителей (конструкция, принцип действия) (ПКС-7, ПКС-6).
14. Особенности теплового расчета рекуперативных теплообменных аппаратов, работающих с изменением агрегатного состояния одного из теплоносителей (ПКС-7, ПКС-6).
15. Теплообменные аппараты, работающие с изменением агрегатного состояния обоих теплоносителей (конструкция, принцип действия) (ПКС-7, ПКС-6).
16. Ребристые теплообменные аппараты (особенности конструкции, назначение оребрения, область применения) (ПКС-7, ПКС-6).
17. Расчет ребристых теплообменных аппаратов (ПКС-7, ПКС-6).
18. Регенеративные теплообменные аппараты с неподвижной насадкой (конструкция, принцип действия, недостатки, область применения) (ПКС-7, ПКС-6).
19. Регенеративные теплообменные аппараты с подвижной насадкой (конструкция, принцип действия, область применения) (ПКС-7, ПКС-6).
20. Камерные смесительные теплообменные аппараты (конструкция, принцип действия, преимущества, недостатки, область применения) (ПКС-7, ПКС-6).
21. Насадочные смесительные теплообменные аппараты (конструкция, принцип действия, преимущества, недостатки, область применения) (ПКС-7, ПКС-6).
22. Струйные смесительные теплообменные аппараты (конструкция, принцип действия, преимущества, область

применения) (ПКС-7, ПКС-6).
23. Плёночные смесительные теплообменные аппараты (конструкция, принцип действия, преимущества, область применения) (ПКС-7, ПКС-6).
24. Тепловой расчет безнасадочного (камерного) смесительного теплообменного аппарата (формула объема камеры и пояснения к ней) (ПКС-7, ПКС-6).
25. Тепловой расчет безнасадочного (камерного) смесительного теплообменного аппарата (определение поверхности капель в 1 м3 скруббера) (ПКС-7, ПКС-6).
26. Тепловой расчет безнасадочного (камерного) смесительного теплообменного аппарата (определение коэффициента теплоотдачи) (ПКС-7, ПКС-6).
27. Тепловой расчет безнасадочного (камерного) смесительного теплообменного аппарата (определение разности температур) (ПКС-7, ПКС-6).
28. Тепловой расчет насадочного смесительного теплообменного аппарата (формула объема насадки и пояснения к ней) (ПКС-7, ПКС-6).
29. Тепловой расчет насадочного смесительного теплообменного аппарата (определение коэффициента теплопередачи) (ПКС-7, ПКС-6).
30. Тепловой расчет насадочного смесительного теплообменного аппарата (определение разности температур) (ПКС-7, ПКС-6).

Перечень вопросов к экзамену

1. Теплоносители и их свойства (ПКС-7).
2. Классификация теплообменных аппаратов. Коэффициент сохранения тепла аппаратом (ПКС-7, ПКС-6).
3. Кожухотрубные теплообменные аппараты, работающие без изменения агрегатного состояния теплоносителей (конструкция, принцип действия, способы повышения интенсивности теплообмена) (ПКС-7, ПКС-6).
4. Секционные теплообменные аппараты, работающие без изменения агрегатного состояния теплоносителей (конструкция, принцип действия, преимущество перед кожухотрубными аппаратами) (ПКС-7, ПКС-6).
5. Пластинчатые теплообменные аппараты, работающие без изменения агрегатного состояния теплоносителей (конструкция, принцип действия, преимущества, область применения) (ПКС-7, ПКС-6).
6. Конструктивный расчет рекуперативного теплообменного аппарата (общая схема) (ПКС-7, ПКС-6).
7. Определение числа труб при конструировании кожухотрубного теплообменного аппарата (ПКС-7, ПКС-6).
8. Способы расположения труб в трубном пучке кожухотрубного теплообменного аппарата (ПКС-6).
9. Способы компенсации механических напряжений, возникающих при переменных нагрузках кожухотрубного теплообменного аппарата (ПКС-7, ПКС-6).
10. Кожухотрубные теплообменные аппараты с линзовым компенсатором на корпусе, работающие с изменением агрегатного состояния одного из теплоносителей (конструкция, принцип действия) (ПКС-7, ПКС-6).
11. Кожухотрубные теплообменные аппараты с U-образными трубами, работающие с изменением агрегатного состояния одного из теплоносителей (конструкция, принцип действия, недостатки) (ПКС-7, ПКС-6).
12. Кожухотрубные теплообменные аппараты с подвижной камерой, работающие с изменением агрегатного состояния одного из теплоносителей (конструкция, принцип действия) (ПКС-7, ПКС-6,).
13. Спиральные теплообменные аппараты, работающие с изменением агрегатного состояния одного из теплоносителей (конструкция, принцип действия) (ПКС-7, ПКС-6).
14. Особенности теплового расчета рекуперативных теплообменных аппаратов, работающих с изменением агрегатного состояния одного из теплоносителей (ПКС-7, ПКС-6).
15. Теплообменные аппараты, работающие с изменением агрегатного состояния обоих теплоносителей (конструкция, принцип действия) (ПКС-7, ПКС-6).
16. Ребристые теплообменные аппараты (особенности конструкции, назначение оребрения, область применения) (ПКС-7, ПКС-6).
17. Расчет ребристых теплообменных аппаратов (ПКС-7, ПКС-6).
18. Регенеративные теплообменные аппараты с неподвижной насадкой (конструкция, принцип действия, недостатки, область применения) (ПКС-7, ПКС-6).
19. Регенеративные теплообменные аппараты с подвижной насадкой (конструкция, принцип действия, область применения) (ПКС-7, ПКС-6).
20. Камерные смесительные теплообменные аппараты (конструкция, принцип действия, преимущества, недостатки, область применения) (ПКС-7, ПКС-6).
21. Насадочные смесительные теплообменные аппараты (конструкция, принцип действия, преимущества, недостатки, область применения) (ПКС-7, ПКС-6).
22. Струйные смесительные теплообменные аппараты (конструкция, принцип действия, преимущества, область применения) (ПКС-7, ПКС-6).
23. Плёночные смесительные теплообменные аппараты (конструкция, принцип действия, преимущества, область применения) (ПКС-7, ПКС-6).
24. Тепловой расчет безнасадочного (камерного) смесительного теплообменного аппарата (формула объема камеры и пояснения к ней) (ПКС-7, ПКС-6).
25. Тепловой расчет безнасадочного (камерного) смесительного теплообменного аппарата (определение поверхности капель в 1 м3 скруббера) (ПКС-7, ПКС-6).
26. Тепловой расчет безнасадочного (камерного) смесительного теплообменного аппарата (определение коэффициента теплоотдачи) (ПКС-7, ПКС-6).
27. Тепловой расчет безнасадочного (камерного) смесительного теплообменного аппарата (определение разности температур) (ПКС-7, ПКС-6).

28. Тепловой расчет насадочного смесительного теплообменного аппарата (формула объема насадки и пояснения к ней) (ПКС-7, ПКС-6).
29. Тепловой расчет насадочного смесительного теплообменного аппарата (определение коэффициента теплопередачи) (ПКС-7, ПКС-6).
30. Тепловой расчет насадочного смесительного теплообменного аппарата (определение разности температур) (ПКС-7, ПКС-6).
31. Выпаривание. Отличие процесса выпаривания от кипения чистого растворителя (ПКС-7, ПКС-6).
32. Физико-химическая температурная депрессия (ПКС-7, ПКС-6).
33. Принципиальная схема одноступенчатой выпарной установки с параметрами (ПКС-7, ПКС-6).
34. Материальный баланс процесса выпарки (ПКС-7, ПКС-6).
35. Тепловой баланс выпарного аппарата. Расход греющего пара на однокорпусную выпарную установку (ПКС-7, ПКС-6).
36. Принцип многокорпусного выпаривания. Расход греющего пара на первый корпус многокорпусной выпарной установки (ПКС-6).
37. Прямоточная схема многокорпусной выпарной установки (принцип действия, преимущества, область применения) (ПКС-6).
38. Противоточная схема многокорпусной выпарной установки (принцип действия, область применения) (ПКС-6).
39. Схема многокорпусной выпарной установки с параллельным питанием по раствору (принцип действия, область применения) (ПКС-6).
40. Гидростатическая температурная депрессия (ПКС-7, ПКС-6).
41. Гидравлическая температурная депрессия (ПКС-7, ПКС-6).
42. Полная температурная депрессия. Полная и полезная разности температур (ПКС-7, ПКС-6).
43. Условие распределения полезной разности температур между корпусами выпарной установки при их одинаковой поверхности теплообмена (ПКС-7, ПКС-6).
44. Условие распределения полезной разности температур между корпусами выпарной установки при их минимальной поверхности теплообмена (ПКС-7, ПКС-6).
45. Условие распределения полезной разности температур между корпусами выпарной установки при их одинаковой и минимальной поверхности теплообмена (ПКС-7, ПКС-6).
46. Конструкция выпарного аппарата с циркуляционной трубой и соосной греющей камерой (схема, принцип действия, область применения) (ПКС-6).
47. Конструкция выпарного аппарата с естественной циркуляцией и выносным кипятильником (схема, принцип действия, область применения) (ПКС-6).
48. Конструкция выпарного аппарата с принудительной циркуляцией и выносным кипятильником (схема, принцип действия, область применения) (ПКС-6).
49. Конструкция выпарного аппарата с естественной циркуляцией, выносным кипятильником и зоной кипения (схема, принцип действия, область применения) (ПКС-6).
50. Конструкция выпарного аппарата с принудительной циркуляцией, выносным кипятильником и зоной кипения (схема, принцип действия, область применения) (ПКС-6).
51. Ректификация (определение, схема установки) (ПКС-7, ПКС-6).
52. Тепломассообменные процессы на контактных устройствах ректификационных колонн (ПКС-7, ПКС-6).
53. Материальный баланс ректификационной установки (ПКС-7, ПКС-6).
54. Сушка влажного материала (определение, виды сушки, материальный баланс сушильной камеры по влаге, виды связи влаги с материалом) (ПКС-7, ПКС-6).
55. Материальный баланс процесса сушки (ПКС-7, ПКС-6).
56. Полный материальный баланс сушильной камеры (ПКС-7).
57. Тепловой баланс сушилки (ПКС-7, ПКС-6).
58. Конвективные сушилки с кипящим слоем (принцип взвешенного слоя, схема установки, область применения, преимущества, недостатки) (ПКС-6).
59. Пневмотранспортные сушилки (принцип действия, схема установки, область применения, преимущества, недостатки) (ПКС-6).
60. Конвективные барабанные сушилки (принцип действия, схема установки, область применения) (ПКС-6).

Комплект контрольных вопросов для проведения устных опросов
1. Применение и классификация теплообменных аппаратов.
2. Основные конструкции теплообменных аппаратов.
3. Кожухотрубные и секционные теплообменные аппараты. Конструкция и применение.
4. Пластинчатые теплообменники для жидких и газообразных теплоносителей. Конструкции и применение.
5. Змеевиковые, спиральные теплообменники. Их конструкции.
6. Характерные параметры теплоносителей в теплообменных аппаратах - скорости температуры, коэффициенты теплоотдачи.
7. Виды расчета теплообменных аппаратов - тепловой конструктивный, поверочный гидравлический и др.
8. Классификация и краткая характеристика основных методов расчета теплообменных аппаратов.
9. Определение тепловой нагрузки аппарата по градиенту температур теплоносителя на поверхности теплообмена.
10. Последовательность теплового, конструктивного и компоновочного расчета кожухотрубного теплообменника.
11. Эффективность теплообменника. Ее физический смысл. Число единиц переноса.
12. Последовательность расчета теплообменника методом E - N.
13. Расчет коэффициентов теплоотдачи в теплообменных аппаратах в случае их зависимости от температуры поверхности теплообмена.

14. Оребренные трубчатые теплообменники. Конструкции и применение. Характеристики оребрения. Технология оребрения.
15. Эффективность оребрения. Эффективность оребреннон поверхности. Расчет коэффициента теплопередачи для оребренных поверхностей.
16. Гидравлический расчет теплообменных аппаратов. Основные виды гидравлических потерь в теплообменниках. Определение требуемой мощности на прокачку теплоносителя.
17. Способы увеличения тепловой нагрузки в теплообменных аппаратах (оребрение. интенсификация теплообмена).
18. Рекуперативные теплообменники периодического действия с водяным и паровым подогревом. Определение времени нагрева теплоносителя.
19. Принцип работы тепловых труб. Типы фитилей. Определения количества переданного тепла. Ограничения на работу тепловых труб. Теплообменные аппараты на тепловых трубах.
20. Регенеративные теплообменные аппараты Их основные конструкции. Преимущества и недостатки по сравнению с рекуперативными.
21. Изменение температур насадки регенератора. Коэффициент аккумуляции насадки. Температурный гистерезис
22. Коэффициент теплопередачи регенеративного теплообменнпкз. С равнение тепловой эффективности регенератора и рекуператора.
23. H-d диаграмма влажного воздуха. Вид основных процессов обработки воздуха в H-d диаграмме.
24. Вид основных процессов обработки воздуха в смесительных теплообменниках в H-d диаграмме.
25. Аппараты влажного воздуха. Их расчет при помощи коэффициента влаговыпадення.
26. Соотношение Льюиса н уравнение Меркеля. Их применение для расчета теплообмснных аппаратов влажного воздуха
27. Конструкции смесительных теплообменников. Тепловой и материальный баланс смесительных теплообменников.
28. Последовательность построения процесса обработки воздуха в смесительных теплообменниках Средняя разность температур в смесительных теплообменниках.
29. Последовательность расчета полых и насадочных скрубберов.
30. Системы оборотного водоснабжения. Их назначение и классификация.
31. Сравнительная характеристика основных типов градирен.
32. Конструкция вентиляторной градирни и аппарата воздушного охлаждения Выбор расчетной температуры и влажности атмосферного воздуха.
33. Применение выпарных установок. Схемы н конструкции выпарных установок.
34. Принцип действия выпарных аппаратов. Материальный и тепловой баланс выпарной установки Определение количества пара на выпарку.
35. Располагаемая и полезная разность температур в выпарных установках. Типы депрессий в выпарных установках, их вычисление.
36. Последовательность расчета однокорпусной выпарной установки.
37. Особенности расчета средней разности температур и коэффициента теплоотдачи в греюшей камере выпарного аппарата.
38. Области применения сушильных установок Периоды сушки материалов Равновесное и критическое влагосодержанне.
39. Классификация влажных материалов и принципиальные схемы установок для их сушки Сушильные агенты.
40. Кинетика сушки. Методы расчета времени сушки в ее первом и втором периодах.
41. Материальный конвективной сушильной установки. Составляющие теплового баланса сушильной установки. Теоретическая сушилка.
42. Принцип работы тепловых труб. Типы фитилей. Определения количества переданного тепла Ограничения на работу тепловых труб.
43. Процессы перегонки и ректификации. Их применение. Отличие процессов выпарки и перегонки.
44. Типы смесей жидких компонентов. Закон Рауля.
45. Диаграммы растворов жидких смесей.(P-x. т-х,у. х-у- диаграммы). Их построение и назначение
46. Простая, непрерывная и многократная перегонка Схемы установок и изображение процессов в t-x.y диаграмме.
47. Схема и принцип работы ректификационной установки. Материальный баланс ректификационной установки.

Перечень дискуссионных вопросов

Тема: Основные виды промышленных тепломассообменных процессов, аппаратов и установок
1. В каком из теплообменников - кожухотрубчатом или подогревателе- аккумуляторе - выше коэффициент теплопередачи при использовании одних и тех же теплоносителей с одинаковыми начальными температурами?
2. Перечислите способы компенсации температурных удлинений в кожухотрубчатых теплообменниках.
3. Если теплоноситель может загрязнить поверхность теплообмена в кожухотрубчатом теплообменнике, куда его следует направлять - в трубки или в межтрубное пространство?
4. Какой из теплообменников удобней чистить: кожухотрубчатый, спиральный или пластинчатый?
5. Какие достоинства и недостатки имеют спиральные и пластинчатые теплообменники по сравнению с кожухотрубчатыми?
6. В каких случаях в теплообменниках целесообразно применять ребристые трубы?
7. Влияет ли технология изготовления ребристой трубы на коэффициент теплопередачи?
8. Какие достоинства и недостатки имеют тепловые трубы и двухфазные термосифоны?
9. Как влияет присутствие неконденсирующегося газа в тепловой трубе на ее теплопередающую способность?
10. Какими факторами ограничивается максимальный тепловой поток для тепловой трубы?

Тема: Рекуперативные и регенеративные теплообменные аппараты. Выпарные установки
1. Какие преимущества и недостатки имеют регенеративные аппараты по сравнению с рекуперативными?
2. Какие насадки обладают большим значением коэффициента аккумуляции теплоты, керамические или металлические?
3. Когда выше средняя температура поверхности насадки в течение цикла: в период нагревания или в период охлаждения?
4. В каком случае следует учитывать лучистый теплообмен: при передаче теплоты от горячих газов к насадке или при передаче от насадки к нагреваемому воздуху?
5. Какие преимущества и недостатки псевдоожижения?
6. Объясните физическую сущность образования кипящего слоя. Как происходит изменение перепада давления, высоты материала и коэффициента теплоотдачи с повышением скорости газа?
7. Почему энтальпию и влагосодержание воздуха рассчитывают на 1 кг сухого воздуха?
8. При какой относительной влажности воздуха температура мокрого термометра равна температуре сухого термометра?
9. Какую воду, холодную или горячую, следует применять для осушения воздуха, какую для его увлажнения?
10. Какая температура является пределом нагревания или охлаждения воздуха в скруббере?
11. Перечислите достоинства и недостатки скрубберов с насадкой и без нее.
12. Чем отличается выпаривание водных растворов от испарения чистой воды?
13. Как изменяется коэффициент теплоотдачи от стенки кипящему раствору с повышением концентрации раствора?
14. Назовите основные методы выпаривания растворов.
15. Какие три вида депрессий приходится учитывать при расчете выпарной установки и какая из них имеет наибольшее значение?
16. Какие преимущества имеет применение вакуума в выпарной установке?
17. Для каких целей применяют выпарные установки с тепловыми насосами?
18. Какое значение имеет многоступенчатый принцип выпаривания?
19. Назовите источники вторичной теплоты в выпарных установках и пути ее использования.
20. Как определить располагаемую и полезную разности температур при тепловом расчете выпарной установки?

Тема: Тепломасообменные процессы и установки
1 .Удаляется ли из материалов при сушке химически связанная влага?
2. Какое конечное влагосодержание должен иметь материал, чтобы отсутствовал период падающей скорости сушки?
3. Что такое равновесное влагосодержание материала и как оно изменяется с повышением и понижением температуры и относительной влажности сушильного агента?
4. От каких параметров зависит интенсивность испарения влаги с поверхности материала?
5. Напишите дифференциальное уравнение стационарного переноса влаги в материале при низкотемпературной сушке.
6. Чем отличается действительная сушилка от теоретической?

Тема: Перегонные и ректификационные установки
1. В каких случаях для перемещения жидкостей применяют сифоны и газлифтные подъемники?
2. Для разделения каких неоднородных смесей применяют отстойники, фильтры и центрифуги?
3. Перечислите особенности применения циклонов и батарейных циклонов.
4. Для каких целей в выпарных установках применяют брызгоотделители и барометрические конденсаторы?
5. Назовите типы конденсатоотводчиков и объясните принципы их работы

Комплект тестовых заданий

1. Трансформаторами тепла называются системы, в которых осуществляется
-:a) подвод энергии в форме тепла к объекту с относительно низкой температурой к приемникам тепла с более высокой температурой
-:b) отвод энергии в форме тепла от объектов с относительно высокой температурой к приемникам тепла с более низкой температурой
+:c) отвод энергии в форме тепла от объектов с относительно низкой температурой к приемникам тепла с более высокой температурой
-:d) подвод энергии в форме тепла от объектов с относительно высокой температурой к приемникам тепла с более низкой температурой

2. Осуществляющая отвод тепла система называется рефрижератором если
+:a) $T_{о.с} = T_В$
-:b) $T_{о.с} < T_В$
-:c) $T_{о.с} \geq T_В$
-:d) $T_{о.с} > T_В$

3. Трансформатор тепла называется тепловым насосом если
-:a) $T_Н \leq T_{о.с}$ и $T_В = T_{о.с}$
-:b) $T_Н < T_{о.с}$ и $T_В > T_{о.с}$
-:c) $T_Н = T_{о.с}$ и $T_В < T_{о.с}$
+:d) $T_Н \geq T_{о.с}$ и $T_В > T_{о.с}$

4. Трансформатор тепла называется комбинированным если

-:a) ТН >Тo.c и ТВ = Тo.c
-:b) ТН ≥Тo.c и ТВ ≤ Тo.c
+:c) ТН <Тo.c и ТВ > Тo.c
-:d) ТН =Тo.c и ТВ < Тo.c

5. В чём заключается работа рефрижератора
-:a) подводе в окружающую среду тепла от объектов, температура ТН которых выше температуры окружающей среды
+:b) отводе в окружающую среду тепла от объектов, температура ТН которых ниже температуры окружающей среды
-:c) отводе в окружающую среду тепла от объектов, температура ТН которых выше температуры окружающей среды
-:d) подводе в окружающую среду тепла от объектов, температура ТН которых ниже температуры окружающей среды

6. Рефрижераторы относят холодильным системам если
+:a) ТН ≥ 120 К
-:b) ТН =120 К
-:c) ТН <120 К
-:d) ТН >120 К

7. Появление получения искусственного холода путем трансформации тепла коренным образом изменило
-:a) диапазон и масштабы использования высоких температур
-:b) области использования высоких температур
-:c) области использования низких температур
+:d) диапазон и масштабы использования низких температур

8. На какие два вида можно разделить установки для трансформации тепла по принципу работы
-:a) парожидкостные и газовые
-:b) компрессионные и струйные
+:c) термоэлектрические и механические
-:d) сорбционные и газожидкостные

9. Принцип работы компрессионных установок основан
-:a) на понижении давления посредством механического или термического воздействия на рабочий агент
-:b) на повышении давления посредством электрического или электромагнитного воздействия на рабочий агент
+:c) на повышении давления посредством механического или термического воздействия на рабочий агент
-:d) на понижении давления посредством электрического или электромагнитного воздействия на рабочий агент

10. Компрессионные установки делятся на
-:a) компрессионные, сорбционные и струйные
-:b) парожидкостные, сорбционные и газовые
-:c) газожидкостные, сорбционные и компрессионные
+:d) парожидкостные, газожидкостные и газовые

11. Какая энергия используется в компрессионных установках
-:a) внутренняя или электрическая
-:b) механическая или потенциальная
+:c) электрическая или механическая
-:d) электромагнитная или кинетическая

12. В термомеханических компрессорах, сжатие осуществляется путем использования потока тепла при
+:a) Т ≫ Тo.c
-:b) Т ≥Тo.c
-:c) Т <Тo.c
-:d) Т =Тo.c

13. Принцип работы сорбционных установок основан на
-:a) понижении давления рабочего тела при последовательном осуществлении термохимических реакций поглощения рабочего агента соответствующим сорбентом с отводом тепла, а затем выделения рабочего агента из сорбента, сопровождаемого подводом тепла
-:b) повышении давления рабочего тела при последовательном осуществлении термохимических реакций поглощения рабочего агента соответствующим сорбентом с подводом тепла, а затем выделения рабочего агента из сорбента, сопровождаемого отводом тепла
-:c) понижении давления рабочего тела при последовательном осуществлении термохимических реакций поглощения рабочего агента соответствующим сорбентом с подводом тепла, а затем выделения рабочего агента из сорбента, сопровождаемого отводом тепла
+:d) повышении давления рабочего тела при последовательном осуществлении термохимических реакций поглощения рабочего агента соответствующим сорбентом с отводом тепла, а затем выделения рабочего агента из сорбента, сопровождаемого подводом тепла
14. Для осуществления процесса трансформации теплоты в сорбционных установках используется внешняя энергия в форме потока тепла при

-:a) T ≥To.c
-:b) T <To.c
+:c) T ≫To.c
-:d) T =To.c

15. Струйные установки основаны на
-:a) использовании потенциальной энергии потока пара или газа для понижения давления рабочего агента
+:b) использовании кинетической энергии потока пара или газа для повышения давления рабочего агента
-:c) использовании электромагнитной энергии потока пара или газа для повышения температуры рабочего агента
-:d) использовании механической энергии потока пара или газа для понижения температуры рабочего агента

16. . Какой цикл осуществляется в трансформаторах тепла с циклическими процессами
+:a) замкнутый
-:b) разомкнутый
-:c) оборотно- замкнутый
-:d) ответ не указан

17. Примером цикла с нестационарными процессами может служить
-:a) цикл Стирлинга
-:b) цикл Ренкина
-:c) цикл Дизеля
+:d) обратный цикл Карно

18. Какой цикл осуществляется в трансформаторах тепла с квазициклическими процессами
-:a) замкнутый
-:b) однозначный ответ невозможен
+:c) разомкнутый
-:d) оборотно- замкнутый

19. Разомкнутые процессы типа квазициклов применяются в системах, где используется
-:a) вода
-:b) лёд
+:c) атмосферный воздух
-:d) фреон

20. В трансформаторах тепла с нециклическими процессами параметры в процессе работы
-:a) уменьшаются
-:b) увеличиваются
-:c) ответ не указан
+:d) не меняются

21. Эксергия системы остается неизменной только при
-:a) при необратимом проведении всех процессов, протекающих как внутри неё, так и при взаимодействии с окружающей средой
-:b) при обратимом проведении всех процессов, протекающих как снаружи неё, так и при взаимодействии с окружающей средой
+:c) при обратимом проведении всех процессов, протекающих как внутри неё, так и при взаимодействии с окружающей средой
-:d) при необратимом проведении всех процессов, протекающих как снаружи неё, так и при взаимодействии с окружающей средой

22. Диссипацией называется
+:a) переход части энергии упорядоченных процессов в энергию неупорядоченных процессов, в конечном счёте — в теплоту
-:b) переход части энергии неупорядоченных процессов в энергию упорядоченных процессов, в конечном счёте — в воду
-:c) переход части энергии неупорядоченных процессов в энергию упорядоченных процессов, в конечном счёте — в холод
-:d) переход части энергии упорядоченных процессов в энергию неупорядоченных процессов, в конечном счёте — в воздух

23. Первое начало термодинамики
-:a) не устанавливает никаких ограничений перехода одного вида энергии в другой, важно только, чтобы сохранялась их разность
-:b) устанавливает определенные ограничения перехода одного вида энергии в другой, важно только, чтобы сохранялась их сумма
-:c) устанавливает определенные ограничения перехода одного вида энергии в другой, важно только, чтобы сохранялась их разность

+:d) не устанавливает никаких ограничений перехода одного вида энергии в другой, важно только, чтобы сохранялась их сумма

24. Второе начало термодинамики
-:a) не накладывает дополнительных определенных ограничений на преобразование энергии
-:b) накладывает дополнительно некоторые ограничения на преобразование энергии
+:c) накладывает дополнительно определенные ограничения на преобразование энергии
-:d) не накладывает дополнительно некоторых ограничений на преобразование энергии

25. Что служит идеальным циклом компрессионных трансформаторов тепла при постоянных температурах теплоприёмника и теплоотдатчика
-:a) цикл Стирлинга
+:b) обратный цикла Карно
-:c) цикл Ренкина
-:d) прямой цикл Карно

26. В каких установках применяется вода как хладогент
+:a) абсорбционного и эжекционного типа
-:b) поршневого и абсорбционного типа
-:c) эжекционного и компрессионного типа
-:d) компрессионного и поршневого типа

27. В каких установках широко применяется хладагент NH3
-:a) в газовых
-:b) в компрессионных
-:c) в эжекционных
+:d) в поршневых

28. Что относится к недостаткам аммиака
-:a) пахучесть, высокая вязкость и горючесть при низких концентрациях в воздухе
-:b) ядовитость, взрывоопасность и горючесть при низких концентрациях в воздухе
+:c) ядовитость, взрывоопасность и горючесть при определенных концентрациях в воздухе
-:d) пахучесть, низкая вязкость и горючесть при высоких концентрациях в воздухе

29. Что используется в качестве рабочих агентов при температурах от 80 до 27 К
-:a) метан, аргон и гелий
-:b) воздух, неон и азот
+:c) водород, неон и гелий
-:d) азот, фреон и гелий

30. Что называется хладоносителем
-:a) жидкость температура затвердевания которых существенно нижеТо.с
-:b) жидкость температура затвердевания которых существенно выше ТН
-:c) жидкость температура затвердевания которых существенно вышеТо.с
+:d) жидкость температура затвердевания которых существенно ниже ТН

31. Парожидкостные компрессионные трансформаторы тепла как холодильные, так и теплонасосные характеризуются тем, что их работа протекает главным образом в области
-:a) сухого пара
-:b) насыщенного пара
+:c) влажного пара
-:d) ненасыщенного пара

32. Выбор числа ступеней сжатия зависит от
+:a) назначения установки и условий её работы
-:b) условий её работы и назначения установки
-:c) области применения и условий её работы
-:d) области применения и назначения установки

33. В случае когда трансформация тепла в одной установке осуществляется на разных температурных уровнях применяются
-:a) одноступенчатые установки вместо двухступенчатых
-:b) двухступенчатые установки вместо одноступенчатых
-:c) многоступенчатые установки вместо двухступенчатых
+:d) многоступенчатые установки вместо одноступенчатых

34. Основное преимущество каскадных установок заключается
-:a) в возможности работы в небольших интервалах температур

-:b) в возможности работы в низких интервалах температур
+:c) в возможности работы в больших интервалах температур
-:d) в возможности работы при абсолютном нуле

35. Нагнетательные машины предназначены для
-:a) понижения давления и перемещения рабочего тела
+:b) повышения давления и перемещения рабочего тела
-:c) повышения давления и испарения рабочего тела
-:d) понижения давления и сжижения рабочего тела

36. Насосы и вентиляторы выполняют в основном функцию
+:a) перемещения
-:b) давления
-:c) сжижения
-:d) испарения

37. Машины, работающие на сжимаемом рабочем теле
-:a) вентиляторы
-:b) конденсаторы
-:c) насосы
+:d) омпрессоры

38. Расширительные машины предназначены для:
-:a) внешнего охлаждения рабочего тела установки при его расширении с отдачей внешней работы
-:b) внешнего охлаждения рабочего тела установки при его расширении с отдачей внутренней работы
+:c) внутреннего охлаждения рабочего тела установки при его расширении с отдачей внешней работы
-:d) внутреннего охлаждения рабочего тела установки при его расширении с отдачей внутренней работы

39. В машинах объемного действия изменение давления рабочего тела происходит в следствии
-:a) изменения температуры в результате взаимодействия рабочего тела и перемещающегося элемента машины
-:b) изменения объёма в результате взаимодействия рабочего тела и неподвижного элемента машины
+:c) изменения объёма в результате взаимодействия рабочего тела и перемещающегося элемента машины
-:d) изменения температуры в результате взаимодействия рабочего тела и неподвижного элемента машины

40. В машинах кинетического действия изменение давления и температуры достигается путём
-:a) использования движущих сил в потоке давления
-:b) использования гравитационных сил в потоке рабочего тела
-:c) использования инерционных сил в потоке давления
+:d) использования инерционных сил в потоке рабочего тела

41. При торможении потока, имеющего запас кинетической энергии, давление рабочего тела
-:a) не меняется
-:b) бывает
+:c) возрастает
-:d) ответ не указан

42. При расширении потока с внешним отводом энергии температура рабочего тела
+:a) понижается
-:b)не изменяется
-:c) повышается
-:d) ответ не указан

43. Турбокомпрессоры и турбодетандеры применяют при существенно
-:a) больших расходах газов и небольших отношениях давлений
-:b) небольших расходах газов и больших отношениях давлений
-:c) мелких расходах газов и меньших отношениях давлений
+:d) больших расходах газов и меньших отношениях давлений

44. В адиабатном компрессоре и детандере отсутствует
-:a) специально организованный теплообмен с внутренней средой
-:b) специально организованный теплообмен с внутренней и внешней средой
+:c) специально организованный теплообмен с внешней средой
-:d) ответ не указан

45. Неадиабатный компрессор это
-:a) машина, в которой, напротив, интенсифицирована теплоотдача от рабочего тела во внутреннюю среду для увеличения работы, затрачиваемой на расширение
+:b) машина, в которой, напротив, интенсифицирована теплоотдача от рабочего тела во внешнюю среду для

уменьшения работы, затрачиваемой на сжатие
-:c) а, в которой, напротив, интенсифицирована теплоотдача от рабочего тела во внешнюю среду для увеличения работы, затрачиваемой на расширение
-:d) машина, в которой, напротив, интенсифицирована теплоотдача от рабочего тела во внутреннюю среду для уменьшения работы, затрачиваемой на сжатие

46. Главные недостатки поршневых машин связаны с
+:a) значительными инерционными усилиями в приводном механизме при больших скоростях и с загрязнением маслом или другой смазкой цилиндров сжимаемого тела
-:b) незначительными инерционными усилиями в приводном механизме при малых скоростях и с загрязнением маслом или другой смазкой цилиндров сжимаемого тела
-:c) незначительными инерционными усилиями в приводном механизме при больших скоростях и с загрязнением маслом или другой смазкой цилиндров сжимаемого тела
-:d) значительными инерционными усилиями в приводном механизме при малых скоростях и с загрязнением маслом или другой смазкой цилиндров сжимаемого тела

47. Объемная производительность поршневых компрессоров ограничена
-:a) размерами цилиндров и числом оборотов
-:b) частотой вращения вала и ходом поршня
-:c) ходом поршня и размерами цилиндров
+:d) размерами цилиндров и частотой вращения вала

48. Применение мембранных компрессоров целесообразно при
-:a) больших расходах рабочего тела
-:b) небольших расходах рабочего тела
+:c) малых расходах рабочего тела
-:d) ответ не указан

49. Сколько число ступеней сжатия не превышает в криогенных установках
-:a) 1
-:b) 3
+:c) 4
-:d) 2

50. Сколько число ступеней сжатия не превышает в компрессорах холодильных установок
-:a) 1
-:b) 3
-:c) 4
+:d) 2

60. Коэффициенты полезного действия реальных установок η_(e,p),η_(e,тн), характеризующие эффективность использования электрической энергии для трансформации тепла, всегда:
а) больше единицы
+б) меньше единицы
в) больше нуля
г) меньше нуля

61. Какие балансы рефрижераторной установки представлены на данном рисунке:

+а) энергетический и эксергетический
б) эксергетический и механический
в)электромагнитный и энергетический
г) механический и электромагнитный

62. Формула удельного расхода электрической энергии на единицу выработанного тепла в теплонасосных установках:
а) 〖Э〗_тн=η_эм/(l_a η_i q)
+б) Э_тн=l_a/(η_эм η_i q)
в) 〖Э〗_тн=η_i/(η_эм l_a q)
г) 〖Э〗_тн=q/(η_эм η_i l_a)

63. Формула расчётной тепловой нагрузки охладителя:
а) Q_охл=Gl_a
б) Q_охл=Gε
в) Q_охл=GQ_o
+г) Q_охл=Gq_охл

64. Формула электрической мощности компрессора:
+а)N_Э= Э_X Q_o

б) N_Э= Э_Хμ
в) N_Э= Э_Х ε
г) N_Э= Э_Х l_a

65. На данном рисунке представлена:

а) Принципиальная схема одноступенчатой компрессионной холодильной установки с одной ступенью испарения
+б) Принципиальная схема двухступенчатой компрессионной холодильной установки с двумя ступенями испарения
в) Принципиальная схема многоступенчатой компрессионной холодильной установки с двумя ступенями испарения
г) Принципиальная схема двухступенчатой компрессионной холодильной установки с одной ступенью испарения

66. Формула коэффициента трансформации:
а) μ=(η_эм η_i l_a)/q
+б) μ=(η_эм η_i q)/l_a
в) μ=(η_эм l_a q)/η_i
г) μ=(l_a η_i q)/η_эм

67. Коэффициент полезного действия рефрижераторной установки:
а) η_(е,р)=Э_н μ
б) η_(е,р)=Э_н q_o
в) η_(е,р)=Э_н l_a
+г) η_(е,р)=Э_н ε

68. На данном рисунке представлена принципиальная схема:

а) многоступенчатой компрессионной установки
+б) двухступенчатой теплонасосной установки
в) одноступенчатой холодильной установки
г) двухступенчатой криогенной установки

69. Коэффициент полезного действия теплонасосной установки:
+а) η_(е,тн)=Э_в μ
б) η_(е,тн)=Э_в ε
в) η_(е,тн)=Э_в q
г) η_(е,тн)=Э_в l_a

70. Основное преимущество каскадных установок заключается:
а) в возможности работы в небольших интервалах температур
б) в возможности работы в низких интервалах температур
+в) в возможности работы в больших интервалах температур
г) в возможности работы при абсолютном нуле

71. . Определить удельный расход электроэнергии на выработку холода для установки холодопроизводительностью Qo = 2,93 кДж/с. Мощность идеального компрессора NB = 1,5 кВт. Внутренний адиабатный и электромеханический КПД компрессора соответственно равны: ή=0,8; ηэм =0,85.
+а)0,753
б)0,596
в)0,845
г)0,689
72. Нагнетательные машины предназначены для:
а) понижения давления и сжижения рабочего тела
б) повышения давления и испарения рабочего тела
в) понижения давления и перемещения рабочего тела
+г) повышения давления и перемещения рабочего тела

73. Насосы и вентиляторы выполняют в основном функцию:
а) давления
+б) перемещения
в) сжижения
г) испарения
74. Машины, работающие на сжимаемом рабочем теле:
а) вентиляторы
б) конденсаторы
в) насосы
+г) компрессоры

75. Расширительные машины предназначены для:
а) внутреннего охлаждения рабочего тела установки при его расширении с отдачей внутренней работы

б) внешнего охлаждения рабочего тела установки при его расширении с отдачей внутренней работы
+в) внутреннего охлаждения рабочего тела установки при его расширении с отдачей внешней работы
г) внешнего охлаждения рабочего тела установки при его расширении с отдачей внешней работы

76. В машинах объемного действия изменение давления рабочего тела происходит в следствии:
+а) изменения объёма в результате взаимодействия рабочего тела и перемещающегося элемента машины
б) изменения температуры в результате взаимодействия рабочего тела и перемещающегося элемента машины
в) изменения объёма в результате взаимодействия рабочего тела и неподвижного элемента машины
г) изменения температуры в результате взаимодействия рабочего тела и неподвижного элемента машины

77. В машинах кинетического действия изменение давления и температуры достигается путём:
а) использования движущих сил в потоке давления
+б) использования инерционных сил в потоке рабочего тела
в) использования гравитационных сил в потоке рабочего тела
г) использования инерционных сил в потоке давления

78. При торможении потока, имеющего запас кинетической энергии, давление рабочего тела:
а) не меняется
б) убывает
+в) возрастает
г) ответ не указан

79. При расширении потока с внешним отводом энергии температура рабочего тела:
+а) понижается
б) не изменяется
в) повышается
г) ответ не указан

80. Турбокомпрессоры и турбодетандеры применяют при существенно:
а) больших расходах газов и небольших отношениях давлений
б) небольших расходах газов и больших отношениях давлений
в) мелких расходах газов и меньших отношениях давлений
+г) больших расходах газов и меньших отношениях давлений

81. В адиабатном компрессоре и детандере отсутствует:
а) специально организованный теплообмен с внутренней средой
+б) специально организованный теплообмен с внешней средой
в) специально организованный теплообмен с внутренней и внешней средой
г) ответ не указан

82. Неадиабатный компрессор это:
+а) машина, в которой, напротив, интенсифицирована теплоотдача от рабочего тела во внешнюю среду для уменьшения работы, затрачиваемой на сжатие
б) машина, в которой, напротив, интенсифицирована теплоотдача от рабочего тела во внутреннюю среду для увеличения работы, затрачиваемой на расширение
в) машина, в которой, напротив, интенсифицирована теплоотдача от рабочего тела во внешнюю среду для увеличения работы, затрачиваемой на расширение
г) машина, в которой, напротив, интенсифицирована теплоотдача от рабочего тела во внутреннюю среду для уменьшения работы, затрачиваемой на сжатие

83. Неадиабатный детандер это:
а) машина, в которой в процессе расширения отводится тепло от охлаждаемого объекта
б) машина, в которой в процессе сжатия подводится тепло от охлаждаемого объекта
в) машина, в которой в процессе сжатия отводится тепло от охлаждаемого объекта
+г) машина, в которой в процессе расширения подводится тепло от охлаждаемого объекта

84. По числу ступеней сжатия машины разделяются на:
а) одноступенчатые и двухступенчатые
б) одноступенчатые и двухступенчатые
+в) многоступенчатые и одноступенчатые
г) двухступенчатые и многоступенчатые

85. В расширительных машинах многоступенчатое расширение с промежуточным подводом тепла приводит:
а) к уменьшению холодопроизводительности
+б) к увеличению холодопроизводительности
в) холодопроизводительность не изменяется
г) ответ не указан

86. Герметичность машины диктуется как целесообразностью изоляции ее внутренних объёмов от:
а)внутренней и окружающей среды
б) внутренней среды
+в) окружающей среды
г)ответ не указан

87. Величина ηад широко используется для оценки качества процесса:
+а) в неохлаждаемых ступенях компрессоров, а также для оценки процесса в неохлаждаемой машине в целом по конечным и начальным параметрам
б) в охлаждаемых ступенях компрессоров, а также для оценки процесса в неохлаждаемой машине в целом по конечным и начальным параметрам
в) в неохлаждаемых ступенях компрессоров, а также для оценки процесса в охлаждаемой машине в целом по конечным и начальным параметрам
г) в охлаждаемых ступенях компрессоров, а также для оценки процесса в охлаждаемой машине в целом по конечным и начальным параметрам

88. Главные недостатки поршневых машин связаны с:
а) значительными инерционными усилиями в приводном механизме при малых скоростях и с загрязнением маслом или другой смазкой цилиндров сжимаемого тела.
б) незначительными инерционными усилиями в приводном механизме при больших скоростях и с загрязнением маслом или другой смазкой цилиндров сжимаемого тела.
+в) значительными инерционными усилиями в приводном механизме при больших скоростях и с загрязнением маслом или другой смазкой цилиндров сжимаемого тела.
г) незначительными инерционными усилиями в приводном механизме при малых скоростях и с загрязнением маслом или другой смазкой цилиндров сжимаемого тела.

89. Объемная производительность поршневых компрессоров ограничена:
а) размерами цилиндров и числом оборотов
б) частотой вращения вала и ходом поршня
в) ходом поршня и размерами цилиндров
+г) размерами цилиндров и частотой вращения вала

90. Применение мембранных компрессоров целесообразно при:
+а) малых расходах рабочего тела
б) больших расходах рабочего тела
в) небольших расходах рабочего тела
г) ответ не указан

91. Процесс сжатия в поршневых компрессорах осуществляется в цилиндре в результате:
а) возвратно - вращательное движения поршня и изменения вследствие этого рабочего объема цилиндра
б) поступательно - вращательное движения поршня и изменения вследствие этого рабочего объема цилиндра
в) возвратно- круговое движения поршня и изменения вследствие этого рабочего объема цилиндра
+г) возвратно - поступательного движения поршня и изменения вследствие этого рабочего объема цилиндра

92. Какие элементы отсутствуют в бескрейцкопфных машинах:
а) коленчатый вал
+б) крейцкопф и шток
в) вошипно-шатунный механизм
г) ответ не указан

93. Сколько число ступеней сжатия не превышает в компрессорах холодильных установок:
+а) 2
б)4
в)3
г)1

94. Сколько число ступеней сжатия не превышает в криогенных установках:
а) 1
б)3
в) 2
+г) 4

95. В мембранном компрессоре объем рабочего тела меняется вследствие:
а) перемещения в полости расширения гибкой мембраны, зажатой по периметру между профилированными дисками и проводимой в движение с помощью гидропривода или непосредственно от вошипно-шатунный механизма.
+б) перемещения в полости сжатия гибкой мембраны, зажатой по периметру между профилированными дисками и проводимой в движение с помощью гидропривода или непосредственно от кривошипно-шатунного механизма.

в) перемещения в полости расширения гибкой мембраны, зажатой по периметру между профилированными дисками и проводимой в движение с помощью гидропривода или непосредственно от кривошипно-шатунного механизма.
г) перемещения в полости сжатия гибкой мембраны, зажатой по периметру между профилированными дисками и проводимой в движение с помощью гидропривода или непосредственно от вошипно-шатунный механизма.

96. Что означает II на схеме ротационного компрессора с катящимся поршнем:

+а) ротор
б) пружина
в) пластина
г) корпус

97. Какой компрессор представлен на данном рисунке:

а) ротационный
б) мембранный
+в) винтовой
г) ответ не указан

98. Формула действительной объёмной подачи компрессора:
+а) $V = \lambda Vt$
б) $V = Vt\ \mu$
в) $V = \lambda\varepsilon$
г) $V = \varepsilon\mu$

99. Формула объемного коэффициента компрессора:
а) λ_c=1-p_2 [(a⁄p_1)^(1⁄m)-1]
б) λ_c=1-m[(p_1⁄p_2)^(1⁄a)-1]
+в) λ_c=1-a[(p_2⁄p_1)^(1⁄m)-1]
г) λ_c=1-p_1 [(p_2⁄a)^(1⁄m)-1]

100. Формула предварительной оценки коэффициента подачи компрессора:
а) λ=λ_a λ_v λ_пл
б) λ=λ_v λ_w λ_a
в) λ=λ_c λ_v λ_a
+г) λ=λ_c λ_w λ_пл

101. Турбокомпрессоры относятся к машинам:
+а) кинетического действия
б) объемного действия
в) инерционного действия
г) потенциального действия

102. Что характеризует на данном графике зона справа от точки К:

а) зона неустойчивой работы компрессора
б) зона сбалансированной работы компрессора
в) зона равновесной работы компрессора
+г) зона устойчивой работы компрессора

103. Коэффициент полезного действия центробежных компрессоров находится в пределах:
а) 0,55-0,69
+б) 0,75-0,85
в) 0,85-0,94
г) 0,41-0,49

104. Коэффициент полезного действия осевых компрессоров находится в пределах:
а) 0,54-0,63
б)0,65-0,79
+в) 0,85-0,92
г) 0,93-0,98

105. Отношение V_c⁄V_h =a называется:
+а) относительной величиной вредного пространства
б) степенью наполнения
в) степенью отсечки впуска
г) ответ не указан

106. Адиабатный КПД современных поршневых детандеров гелиевых рефрижераторов и ожижителей находится в пределах:
а) 0,87-0,95
б) 0,96-0,98
+в) 0,75-0,85
г) 0,63-0,74

107. Турбодетандеры применяются в холодильных и криогенных установках для предварительного и окончательного:
а) замораживания рабочего тела
б) нагревания рабочего тела
в) сжижения рабочего тела
+г) охлаждения рабочего тела

108. Идея использования турбины в качестве расширительной машины была сформулирована:
+а) в конце XIX в.
б) в начале XX в.
в) в конце XIII в.
г) в начале XIX в.

109. Турбодетандер называют реактивным если:
а) в каналах рабочего колеса осуществляется сужение рабочего тела
+б) в каналах рабочего колеса осуществляется расширение рабочего тела
в) в каналах рабочего колеса осуществляется выравнивание рабочего тела
г) ответ не указан

110. Работа совершаемая газом в ступени турбодетандера, определяется:
а) числом Фибоначчи
б) постоянной Больцмана
+в) уравнением Эйлера
г) теоремой Вейерштрассе

111. На графике представлена характеристика активной турбины, если:

а) $\theta = 0,5$
+б)$\theta=0$
в) $\theta = 0,25$
г) $\theta = 0,75$

112. Максимальное значение КПД современных реактивных турбодетандеров составляет:
а) 0,68-0,75
б) 0,58-0,67
в) 0,86-0,90
+г) 0,80-0,85

113. Механические потери и внешние утечки рабочего тела из машины относят к:
а) внутренним потерям
б) внутренним и внешним потерям
+в) внешним потерям
г) ответ не указан

114. В детандерах требуется применять матерниалы:
а) с высокой теплопроводностью
+б) с низкой теплопроводностью
в) с средней теплопроводностью
г) ответ не указан

115. Назначение насосов в установках трансформации тепла заключается в:
а) понижении давления
б) понижении давления и перемещения рабочего тела
в) повышении давления
+г) повышении давления и перемещения рабочего тела

116. Жидкость перекачиваемая насосом в установках трансформации тепла, обычно имеет температуру близкого к температуре:
+а) кипения

б) плавления
в) абсолютный ноль
г)ответ не указан

117. Определить индикаторный КПД вертикального непрямоточного бессальникового компрессора ФВ-6 при следующих условиях: коэффициент плотности λпл = 0,98, коэффициент подогрева λw = 0,85.
а)67%
б)78%
в) 95%
+г) 83%

118. РДДС это:
а) регулятор дополнительного действия сети
б) постоянный регулятор давления
+в) дополнительный регулятор давления типа «до себя»
г) ответ не указан

119. В испарителе на стороне рабочего агента происходит в общем случае:
а) кипение жидкости
+б) испарение жидкости и перегрев пара
в) охлаждения жидкости
г) ответ не указан

120. При регулировании трансформаторов тепла устанавливают дроссельный вентиль на линии жидкого агента:
а) не установлен
б) установлен после испарителем
+в) установлен перед испарителем
г) ответ не указан

121. Снижение массового расхода рабочего агента в следствии прикрытия дроссельного вентиля приводит к:
а) к повышению температуры конденсации
+б) к снижению температуры конденсации
в) к повышению давления конденсации
г) ответ не указан

122. Если после конденсатора включен охладитель конденсата, то прикрытие дроссельного вентиля вызывает:
+а) тепловая нагрузка охладителя понижается
б) тепловая нагрузка охладителя повышается
в) тепловая нагрузка охладителя не изменяется
г) ответ не указан

123. Экзотермический процесс это:
а) замещение
б) разделение
+в) смешение
г) охлаждение

124. Эндотермический процесс это:
а) замещение
+б) разделение
в) смешение
г) охлаждение

125. На данном рисунке представлена принципиальная схема:

а) идеального расщепляющего абсорбционного трансформатора тепла
б) идеального понижающего абсорбционного трансформатора тепла
+в) идеального повышающего абсорбционного трансформатора тепла
г) ответ не указан

126. На данном рисунке представлена принципиальная схема:

+а) идеального расщепляющего абсорбционного трансформатора тепла
б) идеального понижающего абсорбционного трансформатора тепла
в) идеального повышающего абсорбционного трансформатора тепла
г) ответ не указан

127. На данном рисунке представлена принципиальная схема:

+а) одноступенчатого абсорбционного повышающего трансформатора тепла
б) двухступенчатая абсорбционного выравнивающего трансформатора тепла
в)многоступенчатая абсорбционного понижающего трансформатора тепла
г) ответ не указан

128. Довести концентрацию в дефлегматоре до единицы (получить идеальный чистый пар):
а) практически можно в невесомости
б)можно везде и всегда
+в) теоретически невозможно
г) ответ не указан

129. Под температурой генерации понимается:
а) абсолютный ноль
+б) наивысшая температура в генераторе
в) средняя температура в генераторе
г) температура плавления

130. Температура греющей среды в генераторе может:
а) понижаться пропорционально температуре внутренней среды
б) повышаться пропорционально температуре внешней среды
в) не отличаться от номинальной
+г) отличаться от номинальной

131. Что показывает VII на принципиальной схеме абсорбционно –диффузионной установки холодильного шкафа:

+а) охладитель жидкого аммиака и водорода
б) конденсатор
в) теплообменник раствора
г) ресивер абсорбера

132. Что показывает II на принципиальной схеме абсорбционно –диффузионной установки холодильного шкафа:

а) генератор
б) испаритель
+в) дефлегматор
г) термосифон
133. Что показывает X на принципиальной схеме абсорбционно –диффузионной установки холодильного шкафа:

а) испаритель
б) генератор
в) электродвигатель
+г) ресивер абсорбера

134. Что показывает V на принципиальной схеме абсорбционно –диффузионной установки холодильного шкафа:

а) охладитель жидкого аммиака и водорода
+б) абсорбер
в) конденсатор
г) ресивер водорода

135. Что показывает XI на принципиальной схеме абсорбционно –диффузионной установки холодильного шкафа:

а) охладитель жидкого аммиака и водорода
б) электродвигатель
в) абсорбер
+г) ресивер водорода

136. Какое вещество показывает данная штриховка :
а) жидкий аммиак
+б) крепкий водоаммиачный раствор
в) смесь водорода и паров аммиака
г) водород

137. Какое вещество показывает данная штриховка :
а) водород
б) слабый аммиачный раствор
+в) жидкий аммиак

г) смесь водорода и паров аммиака

138. Какое вещество показывает данная штриховка :
+а) водород
б) смесь водорода и паров аммиака
в) слабый аммиачный раствор
г) жидкий аммиак

139. Какое вещество показывает данная штриховка :
а) крепкий водоаммиачный раствор
б) жидкий аммиак
в) водород
+г) смесь водорода и паров аммиака

140. Какое вещество показывает данная штриховка :
а) водород
+б) слабый аммиачный раствор
в) крепкий водоаммиачный раствор
г) жидкий аммиак

141. Брутто это:
а) вес
б) имя французского учёного
+в) холодильный коэффициент
г) индикаторный КПД

142. При теплоснабжении от котельной удельный расход условного топлива зависит от:
+а) КПД
б) Брутто
в) Нетто
г) Местонахождения котельной

143. Чем выше начальные параметры пара на ТЭЦ и ниже давления пара в отборе турбин, тем:
а) больше угловой коэффициент линий равный экономичности
+б) меньше угловой коэффициент линий равный экономичности
в) постоянен угловой коэффициент линий равный экономичности
г) ответ не указан

144. Для снабжения теплом городских абсорбционных холодильных установок целесообразно использовать:
а) водоаммиачные абсорбционные холодильные установки
б) системы кондиционирования
+в) системы теплофикации
г) бромистолитиевые абсорбционные холодильные установки

145. Процесс выравнивания скоростей в камере смешения струйных аппаратов сопровождается:
+а) изменением давления
б) изменением массы
в) изменением силы
г) изменением температуры

146. Основным аппаратом параэжекторных холодильных установок служит:
а) конденсатный насос
б) поплавковый вентиль
+в) струйный эжектор
г) дроссельный вентиль

147. На рисунке представлена структурная схема:

+а) рефрижератора
б) генератора
в) ТЭЦ
г) электродвигателя

148. Цикл Линде:
а) дросселирование
+б) сочетание дросселирования с регенеративным теплообменом
в) теплообмен

г) сочетание дросселирования с конвективным теплообменом

149. Суммарный срок работы рефрижератора зависит от:
+а) ёмкость балонов
б) подачи электроэнергии
в) температуры внешней среды
г) повышения давления

150. На какой схеме представлена газонаполненная изоляция:

+а) а, б
б) только а
в) в, г
г) д

151. Установки классов L, D и LD:
а) цикличные термодинамические системы
б) термодинамические системы
+в) открытые термодинамические системы
г) закрытые термодинамические системы

152. Чем является показатель VIII на схеме ожижителя Клода:

+а) детандер
б) компрессор
в) холодильник
г) дроссель

153. Процесс Гейландта ожижения газа с внутренним охлаждением посредством детандера характеризуется:
а) наиболее низким давлением сжатия газа
б) занимает промежуточное значение
+в) наиболее высоким давлением сжатия газа
г) наиболее высоким давлением сжатия газа и наименее низкой температурой входа части газа в детандер

154. Наибольший КПД имеет система:
+а) Гейландта
б) Капицы
в) Клода
г) Брутто

155. В последние годы интерес замороженным газом (твёрдым криоагентом) повысился в связи с тем, что:
а) наименьшей себестоимостью
б) простотой получения
в) быстрой окупаемостью
+г) в ряде случаев хранение и транспортировка технических газов может быть более выгодна чем в жидком

156. Примером непрерывного процесса замораживания, позволяющего получать продукт в больших количествах, может служить установка для производства:
+а) сухого льда
б) мороженного
в) фреона
г) ответ не указан

157. Получение газов при нужны параметрах неизбежно связаны с процессами:
а) смешивание
б) замещение
+в) разделение исходных смесей
г) ответ не указан

158. Фракция это:
а) партия физиков
+б) смесь полученная в процессе разделения и отличающаяся от исходной повышенным содержанием одного или нескольких компонентов
в) входящая в смесь вещество определенного химического состава
г) процесс разделения

159. Суммарная эксергия компонентов смеси после разделения:

а) равна эксергии исходной смеси
б) меньше эксергии исходной смеси
в) равна единице
+г) больше эксергии исходной смеси

160. Ректификация это:
а) технический метод конденсационно-испарительного высокотемпературного разделения
+б) технический метод конденсационно-испарительного низкотемпературного разделения
в) технический метод конденсационно-испарительного среднетемпературного разделения
г) ответ не указан

161. Ректификация воздуха это:
а) очищение воздуха
б) разделение воздуха на составляющие
+в) получение замороженного воздуха
г) насыщение кислородом

162. На схеме установки разделение смеси H2-HD под VIII номером стоит:

+а) ректификационная колонная
б) контактный аппарат
в) теплообменник
г) компрессор

163. В качестве метода внутреннего охлаждения во всех газовых трансформаторах тепла применяется:
а) расширение без отдачи внешней работы
б) дросселирование
+в) расширение с отдачей внешней работы
г) ответ не указан

164. Потери работы и холодопроизводительности от несовершенства машин с процессом регенерацией:
+а) меньше чем в процессе без регенерации
б) меньше чем в процессе с регенерацией
в) больше чем в процессе без регенерации
г) ответ не указан

165. Для Т и ТМ методов характерно неизбежное наложение:
а) на полезный перенос энергии по направлению от теплого сечения к холодному «паразитного» теплового потока идущего в прямом направление в следствии теплопроводности материала
б) на полезный перенос энергии по направлению от холодного сечения к теплому «паразитного» теплового потока идущего в перпендикулярном направлении в следствии теплопроводности материала
+в) на полезный перенос энергии по направлению от холодного сечения к теплому «паразитного» теплового потока идущего в противоположным направление в следствии теплопроводности материала
г) на полезный перенос энергии по направлению от теплого сечения к холодному «паразитного» теплового потока идущего в параллельном направлении в следствии теплопроводности материала

166. Поляризация это:
+а) намагничивание
б) размагничивание
в) смена полей
г) северное сияние

167. Вакуумные ловушки это:
а) электрические трансформаторы тепла
б) трансформаторы тепла
в) магнитные трансформаторы тепла
+г) термоэлектрические трансформаторы тепла

168. Определить эксергетический КПД полупроводникового трансформатора тепла, если температура холодных спаев To = 270 K, холодильный коэффициент ε =3,45.
а)40%
б)35%
+в)29%
г)18%
169. Определить максимальную скорость для воздуха k = 1,4. Температура торможения равна Тт = 293 K.
+а)20%
б)17%
в)25%

г)31%
170. Идеальная система (процесс) это:
а) теоретическая модель идеальной системы в которой все преобразования энергии проходят необратимо
+б) теоретическая модель реальной системы в которой все преобразования энергии проходят обратимо
в) теоретическая модель идеальной системы в которой все преобразования энергии проходят обратимо
г) теоретическая модель реальной системы с потерей эксергии

171. Криогенная система это:
а) практическая модель криогенной установки предназначенная для её исследования
б) система сгорания газа
в) система охлаждения газа
+г) теоретическая модель криогенной установки предназначенная для её исследования

172. Потеря эксергии это:
а) обратимое рассеяние энергии в системе или в её части
+б) необратимое рассеяние энергии в системе или в её части
в) потеря энергии
г) ответ не указан

173. Теплонасосная установка это:
а) станция по перекачки воды
б) станция по передаче тепла
+в) техническое устройство для выработки тепла на уровне выше температуры окружающей среды
г) ответ не указан

174. Холодильная установка это:
а) техническое устройство содержащая элементы внешнего охлаждения предназначенный для получения тепла
б) техническое устройство содержащая элементы внутреннего охлаждения предназначенный для получения тепла
в) техническое устройство для получения сухого льда
+г) техническое устройство содержащая элементы внутреннего охлаждения предназначенный для получения холода

175. Теплоприёмником в рефрижераторных системах служит:
а) специальный прибор
+б) окружаюшая среда
в) внутренняя среда
г) ответ не указан

176. Современные рефрижераторные установки позволяют отводить тепло при:
+а) любых температурах вплоть до близких к абсолютному нулю
б) только при высоких температурах
в) высоких и низких температурах
г) только при абсолютном нуле

177. На принципиальной схеме расщепительной трансформации тепла под II:

а) компрессор
б) трансформатор
+в) детандер
г) коленчатый вал

178. Расщепительная трансформация тепла осуществляется:
а) в рефрижераторных установках
+б) в струйных вихревых установках
в) в холодильных установках
г) на ТЭЦ

179. Полупроводниковые трансформаторы тепла отличаются:
а) высоким КПД
б) высокой стоимостью
+в) простой устройства и эксплуатации
г) долгой окупаемостью

180. Вихревые трубы целесообразно применять в первую очередь:
а) в районах с сильным порывом ветра
б) в районах с повышенной солнечной активностью
в) только в горных районах
+г) в районах располагающих ресурсами естественного сжатого газа

181. Цикл Карно:
а) может быть осуществлён одинаково только в стационарных условиях
+б) может быть осуществлён одинаково как в стационарных, так и в нестационарных условиях
в) может быть осуществлён одинаково только в нестационарных условиях
г) ответ не указан

182. Эффект Пельтье:
а) возникновение суммы температур в паре разнородных электропроводных материалов помещенное в магнитное поле
б) возникновение разности давленияв паре разнородных электропроводных материалов помещенное в электрическое поле
+в) возникновение разности температур в паре разнородных электропроводных материалов помещенное в электрическое поле
г) возникновение суммы давления в паре разнородных электропроводных материалов помещенное в магнитное поле

183. Схема обратных циклов под буквой а:

а) бескаскадный обратный цикл
+б) каскад из трёх обратных циклов
в) прямой многоступенчатый цикл
г) каскадный прямой цикл

184. Усовершенствование циклов и квазициклов путём введения регенерации тепла основано на принципе:
а) использование внешнего теплообмена над потоком рабочего тела
б) использование внутреннего теплообмена над потоком рабочего тела
в) использование внешнего теплообмена под потоком рабочего тела
+г) использование внутреннего теплообмена между потоками рабочего тела

185. Регенерация используется:
+а) в технических системах трансформации тепла
б) в криогенных системах трансформации тепла
в) в холодильных системах трансформации тепла
г) в газовых системах трансформации тепла

186. В трансформаторах тепла (рефрижераторных установках) примерами внутренних потерь могут служить:
а) отличие температуры тела от температуры хладагента
+б) связанный с дросселированием, гидравлическим сопротивлением, трением в машинах
в) потеря через тепловую изоляцию
г) ответ не указан

187. Для составления эксергетического баланса системы необходимо:
а) измерить давление
б) определить температуру хладагента
+в) изучить метод определения эксергии для энергии тех видов, которые встречаются в системах трансформации тепла
г) знать теорему Вейерштрассе

188. В процессах трансформации тепла используются:
+а) три вида энергии (электрическая, энергия потока вещества и энергия передаваемая в виде теплового потока)
б) только один вид энергии (механическая энергия)
в) только один вид энергии (электрическая энергия)
г) только один вид энергии (энергия потоков вещества)

189. Эксергия для механической и электрический энергий равна:
а) единице
б) нулю
в) сумме двух энергий
+г) соотвествующей работе

190. Удельная эксергия потоков вещества это:
а) работа которая может воспроизвести единица массы потока при необратимом взаимодействии с внутренней средой
б) работа которая может воспроизвести единица силы потока при обратимом взаимодействии с окружающей средой
+в) работа которая может воспроизвести единица массы потока при обратимом взаимодействии с окружающей средой
г) работа которая может воспроизвести единица силы потока при необратимом взаимодействии с внутренней средой

191. Под состоянием равновесия понимается:
а) равенство давлений и температур рабочего тела и внутренней среды
+б) равенство давлений и температур рабочего тела и окружающей среды
в) разность давлений и температур рабочего тела и окружающей среды

г) невесомость

192. Эксергия газового потока это:
а) потеря энергии газового потока
б) давление газового потока
в) поток неупругого вещества, агрегатное состояние которого изменяется при взаимодействии с внутренней средой
+г) поток упругого вещества, агрегатное состояние которого не изменяется при взаимодействии с окружающей средой

193. Удельный расход эксергии на трансформацию тепла в реальных установках:
+а) выше чем в идеализированной модели
б) ниже чем в идеализированной модели
в) равен чем в идеализированной модели
г) ответ не указан

194. В рефрижераторных установках понижение температуры теплоотдатчика вызывает:
а) среднее увеличение расхода работы, чем такое же понижение теплоприёмника
б) небольшое увеличение расхода работы, чем такое же повышение теплоприёмника
+в) большее увеличение расхода работы, чем такое же повышение теплоприёмника
г) большее увеличение расхода работы, чем такое же понижение теплоприёмника

195. Основные преимущества аммиака:
+а) большая теплота парообразования, лёгкость обнаружения утечек, незначительная растворимость в масле
б) легкая добыча в природе
в) низкая себестоимость
г) взрывоопасность

196. Двуокись углерода применяется:
а) получение взрывчатых веществ
+б) для выработки сухого льда
в) получение мороженого
г) для получения соды

197. Неон это:
а) порода рыб
б) вывеска на здание
+в) инертный газ с большой теплотой парообразования
г) ответ не указан

198. В абсорбционных трансформаторах тепла применяется только такие рабочие агенты для которых:
+а) найдены соответствующие поглотители
б) найдены соответствующие заместители
в) найдены соответствующие химические добавки
г) ответ не указан

199. На какой диаграмме изображено только внешнее охлаждение:

а) б
б) а, в
+в) а
г) б, в

200. Повышение надёжности работы компрессора происходит посредством:
+а) замена процесса сжатия влажного пара сжатием перегретого пара
б) замена процесса расширения влажного пара сжатием насыщенного пара
в) замена процесса расширения ненасыщенного пара сжатием перегретого пара
г) замена процесса сжатия влажного пара расширением перегретого пара

Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Перечень примерных тем курсовых работ
– Тепловой расчет кожухотрубного теплообменного аппарата по вариантам.
Варианты заданий для выполнения курсовой работы
Определить величину поверхности теплообменника и основные размеры вертикального четырёхходового трубчатого теплообменника, предназначенного для нагрева воды от $t'2$,ºС, до $t''2$°С. Вода движется внутри латунных трубок со скоростью $\upsilon 2$, м/с, коэффициент теплопроводности трубок λлат = 102 Вт/м·°С, наружный диаметр d2 = 16 мм, внутренний – d1 = 14 мм, толщина стенки $\delta = (d2 - d1)/2 = 1$ мм. Греющим теплоносителем является сухой насыщенный водяной пар с давлением Р, МПа, и скоростью $\upsilon 1$, м/с, который конденсируется на внешней поверхности трубок. Количество передаваемой теплоты – Q, кВт. Потери теплоты в окружающую среду не учитывать. Параметры t'

2,ºC , t′′2°C, P, Q выбирать по последней цифре номера зачётной книжки. Величины υ1, υ2 выбирать по предпоследней цифре номера зачётной книжки.

Цифры зачетной книжки	t′2,ºC	t′′2°C	P, МПа	Q, кВт	d2 / d1	υ1, м/с	υ2, м/с
0	20	80	0,143	2200	16/14	10	0,5
1	30	90	0,198	2300	16/14	9	0,6
2	35	95	0,143	2400	16/14	10	0,7
3	25	75	0,198	2500	16/14	8	0,8
4	15	65	0,27	2600	16/14	9	0,9
5	20	90	0,361	2700	16/14	10	1,0
6	30	80	0,361	2800	16/14	9	0,9
7	35	95	0,27	2900	16/14	8	0,8
8	25	95	0,143	2100	16/14	10	0,7
9	15	85	0,198	2200	16/14	9	0,6

Перечень вопросов для оценивания курсового проекта

1. Как рассчитать тепловой и материальный балансы теплоносителей;
2. Как выделить в проектируемом теплообменном аппаратебласти поверхности нагрева, где происходят одинаковые термодинамические процессы (экономайзерная, испарительная, пароперегревательная и т.п.);
3. Как определить теплофизические свойства теплоносителей;
4. Как рассчитать коэффициенты теплоотдачи и теплопередачи, а также коэффициенты гидравлического сопротивления для выделенных областей;
5. Как рассчитать температурные напоры на границах областей;
6. Как рассчитать распределение температуры теплоносителей и рабочих тел вдоль теплообменного тракта и определить средние температурные напоры в пределах каждой области;
7. Как рассчитать распределение температуры в элементах конструкции; обеспечить допустимые развертки расходов и устойчивость движения рабочей среды;
8. Как определить поверхность теплообмена;
9. Как определить гидравлическое сопротивление теплообменного аппарата

. Кейс-задачи

Кейс 1.
В производственной котельной для обеспечения коммунально-бытовых на-грузок промышленного предприятия необходимо установить сетевой подогреватель. Расход сетевой воды составляет G = 13 т/ч, а ее температура на входе в котельную tв' = 29, на выходе - tв" = 130 Со. Давление сухого насыщенного водяного пара на сетевой подогреватель р = 1,3 МПа. Выбрать теплообменный аппарат и определить скорость воды в его трубах. Определить расход греющего пара.
Кейс 2.
Для подогрева водопроводной воды с температурой 28 Со на цели горячего водоснабжения цеха используется кожухотрубный теплообменный аппарат. Потребность в горячей воде составляет 1,8 т/ч при температуре 27 Со. В качестве греющего теплоносителя используется сетевая вода, температура которой понижается в теплообменнике от 21 до 17 Со. Выбрать теплообменный аппарат. Определить расход сетевой воды и скорость ее в трубах подогревателя.
Кейс 3.
Определить расход сухого насыщенного водяного пара давлением рп = 1,9 МПа в греющую камеру однокорпусной выпарной установки, предназначенной для упаривания 13 кг/ч водного раствора от начальной концентрации bн = 4,8 % до конечной – bк = 7,3 %. Раствор поступает в аппарат подогретым до температуры кипения tн = tк = 120 Со. Теплоемкость растворенного вещества ccух = 7,9 кДж/(кг·К). Давление в аппарате рап = 12 МПа
Кейс 4.
Определить часовой расход сухого насыщенного водяного пара давлением 1,8 МПа на калорифер теоретической сушильной установки, в которой высушивается 19 кг/ч материала от начальной влажности 78 % до конечной - 35 % воздухом, предварительно подогреваемом в калорифере до 46 Со. Температура воздуха в сушилке снижается до 34 Со. Параметры атмосферного воздуха to = 20 Со, do = 12 г/кг.

Кейс-5
Определить теоретическое число тарелок в ректификационной колонне установки по перегонке смеси метанол - вода при следующих параметрах ее работы: концентрация летучего компонента в исходной смеси 25 %, в готовом продукте 16 %, в кубовом остатке 14,5 %.

Кейс-6
Давление в паровом пространстве выпарного аппарата 59 МПа. Высота труб греющей камеры 18 м. Средняя плотность раствора ρ = 800 кг/м3.Определить гидростатическую температурную депрессию.
Кейс-7
Определить полезную разность температур однокорпусной выпарной установки, если давления греющего и вторичного пара соответственно равны 26 и 27 МПа. Величины температурных депрессий: физико-химической 93 оС, гидростатической 98 оС, гидравлической 120 оС.

Кейс-8
Определить расход сухого насыщенного водяного пара давлением рп = 58 МПа в греющую камеру однокорпусной

выпарной установки, предназначен-ной для упаривания 85 кг/ч водного раствора от начальной концентрации bн = 85% до конечной – bк = 65 %. Раствор поступает в аппарат подогретым до температуры кипения tн = tк = 97оС. Теплоемкость растворенного вещества ссух = 21 кДж/(кг·К). Давление в аппарате рап = 56 МПа.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Критерии оценки к экзамену
Оценка «отлично» (86-100 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему систематические и глубокие знания учебно -программного материала, умения свободно выполнять задания, предусмотренные программой в типовой ситуации (с ограничением времени) и в нетиповой ситуации, знакомство с основной и дополнительной литературой, усвоение взаимосвязи основных понятий дисциплины в их значении приобретаемой специальности и проявившему творческие способности и самостоятельность в приобретении знаний. Студент исчерпывающим образом ответил на вопросы экзаменационного билета. Задача решена правильно, студент способен обосновать выбранный способ и пояснить ход решения задачи. Оценка «хорошо» (71-85 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему полное знание учебно-программного материала, успешное выполнение заданий, предусмотренных программой в типовой ситуации (с ограничением времени), усвоение материалов основной литературы, рекомендованной в программе, способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей работы над литературой и в профессиональной деятельности. При ответе на вопросы экзаменационного билета студентом допущены несущественные ошибки. Задача решена правильно или ее решение содержало несущественную ошибку, исправленную при наводящем вопросе экзаменатора. Оценка «удовлетворительно» (56-70 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему знание основного учебно-программного материала в объеме, достаточном для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, знакомство с основной литературой, рекомендованной программой, умение выполнять задания, предусмотренные программой. При ответе на экзаменационные вопросы и при выполнении экзаменационных заданий обучающийся допускает погрешности, но обладает необходимыми знаниями для устранения ошибок под руководством преподавателя. Решение задачи содержит ошибку, исправленную при наводящем вопросе экзаменатора. Оценка «неудовлетворительно» (менее 56 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, слабые побуждения к самостоятельной работе над рекомендованной основной литературой. Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании академии без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.
Критерии оценки к зачету и зачету с оценкой
зачет /оценка «отлично» (86-100 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему систематические и глубокие знания учебно-программного материала, умения свободно выполнять задания, предусмотренные программой в типовой ситуации (с ограничением времени) и в нетиповой ситуации, знакомство с основной и дополнительной литературой, усвоение взаимосвязи основных понятий дисциплины в их значении приобретаемой специальности и проявившему творческие способности и самостоятельность в приобретении знаний. зачет /оценка «хорошо» (71-85 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему полное знание учебно-программного материала, успешное выполнение заданий, предусмотренных программой в типовой ситуации (с ограничением времени), усвоение материалов основной литературы, рекомендованной в программе, способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей работы над литературой и в профессиональной деятельности. зачет /оценка «удовлетворительно» (56-70 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему знание основного учебно-программного материала в объеме, достаточном для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, знакомство с основной литературой, рекомендованной программой, умение выполнять задания, предусмотренные программой. незачет /оценка «неудовлетворительно» (менее 56 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, слабые побуждения к самостоятельной работе над рекомендованной основной литературой. Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании академии без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.
Критерии оценки к курсовой работе/ проекту
оценка «отлично» (86-100 баллов) - выставляется обучающемуся, если работа выполнена самостоятельно в соответствии с заданием и в полном объеме, полученные результаты интерпретированы применительно к исследуемому объекту, основные положения работы освещены в докладе, ответы на вопросы удовлетворяют членов комиссии, качество оформления пояснительной записки и иллюстративных материалов отвечает предъявляемым требованиям; оценка «хорошо» (71-85 баллов) - основанием для снижения оценки может служить нечеткое представление сущности и результатов исследований на защите, или затруднения при ответах на вопросы, или недостаточный уровень качества оформления текстовой части и иллюстративных материалов, или отсутствие последних; оценка «удовлетворительно» (56-70 баллов) - дополнительное снижение оценки может быть вызвано выполнением работы не в полном объеме, или неспособностью студента правильно интерпретировать полученные результаты, или неверными ответами на вопросы по существу проделанной работы;

оценка «неудовлетворительно» (менее 56 баллов) - выставление этой оценки осуществляется при несамостоятельном выполнении работы, или при неспособности студента пояснить ее основные положения, или в случае фальсификации результатов, или установленного плагиата.

Критерии оценивания контрольной работы текущего контроля успеваемости обучающихся (рекомендуемое)

Комплект контрольных вопросов для проведения устных опросов
Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)
Примерные критерии оценивания:
– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
– использование дополнительного материала;
– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).
Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерная шкала оценивания:

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям

86-100 баллов «отлично»	Обучающийся полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса (задания); обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно.
71-85 баллов «хорошо»	Обучающийся достаточно полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса (задания); обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно. Допускает 1-2 ошибки, исправленные с помощью наводящих вопросов.
56-70 баллов «удовлетво-рительно»	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание (вопрос), допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Отмечаются такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

Критерии оценивания контрольной работы дискуссионных тем и вопросов для круглого стола (дискуссии, полемики, диспута, дебатов)

Перечень дискуссионных тем

Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерные критерии оценивания:

- теоретический уровень знаний;
- качество ответов на вопросы;
- подкрепление материалов фактическими данными (статистические данные или др.);
- практическая ценность материала;
- способность делать выводы;
- способность отстаивать собственную точку зрения;
- способность ориентироваться в представленном материале;
- степень участия в общей дискуссии.

Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерная шкала оценивания:

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Обучающийся свободно владеет учебным материалом; проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления, публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации; материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; высказывать свою точку зрения.
71-85 баллов «хорошо»	Ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «отлично», но при этом имеет один из недостатков: в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; допущены один – два недочета в формировании навыков публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации.
56-70 баллов «удовлетво-рительно»	Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов. Обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; не сформированы умения и навыки публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации.

Критерии оценивания контрольной работы для контрольной работы (обязательно для дисциплин, где по УП предусмотрена контрольная работа)

Перечень заданий для контрольной работы

Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы

оценки успеваемости обучающихся)
Примерные критерии оценивания:
– полнота раскрытия темы;
– правильность формулировки и использования понятий и категорий;
– правильность выполнения заданий/ решения задач;
– аккуратность оформления работы и др.
Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерная шкала оценивания:

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Полное раскрытие темы, указание точных названий и определений, правильная формулировка понятий и категорий, приведены все необходимые формулы, соответствующая статистика и т.п., все задания выполнены верно (все задачи решены правильно), работа выполнена аккуратно, без помарок.
71-85 баллов «хорошо»	Недостаточно полное раскрытие темы, одна-две несущественные ошибки в определении понятий и категорий, в формулах, статистических данных и т. п., кардинально не меняющие суть изложения, наличие незначительного количества грамматических и стилистических ошибок, одна-две несущественные погрешности при выполнении заданий или в решениях задач. Работа выполнена аккуратно.
56-70 баллов «удовлетво-рительно»	Ответ отражает лишь общее направление изложения лекционного материала, наличие более двух несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий, формулах, статистических данных и т. п.; большое количество грамматических и стилистических ошибок, одна-две существенные ошибки при выполнении заданий или в решениях задач. Работа выполнена небрежно.
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала. Тема не раскрыта, более двух существенных ошибок в определении понятий и категорий, в формулах, статистических данных, при выполнении заданий или в решениях задач, наличие грамматических и стилистических ошибок и др.

Критерии оценивания контрольной работы для практических (лабораторных) работ

Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)
Примерные критерии оценивания:
– правильность выполнения задания на практическую/лабораторную работу в соответствии с вариантом;
– степень усвоения теоретического материала по теме практической /лабораторной работы;
– способность продемонстрировать преподавателю навыки работы в инструментальной программной среде, а также применить их к решению типовых задач, отличных от варианта задания;
– качество подготовки отчета по практической / лабораторной работе;
– правильность и полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы
и др.
Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерная шкала оценивания практических занятий (лабораторных работ):

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Выполнены все задания практической (лабораторной) работы, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.
71-85 баллов «хорошо»	Выполнены все задания практической (лабораторной) работы; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.
56-70 баллов «удовлетво-рительно»	Выполнены все задания практической (лабораторной) работы с замечаниями; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания практической (лабораторной) работы; обучающийся ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Критерии оценивания контрольной работы для выполнения расчетно-графической работы, работы на тренажере

Комплект заданий
Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерные критерии оценивания:
В качестве критериев могут быть выбраны, например:
– соответствие срока сдачи работы установленному преподавателем;
– соответствие содержания и оформления работы предъявленным требованиям;
– способность выполнять вычисления;
– умение использовать полученные ранее знания и навыки для решения конкретных задач;
– умение отвечать на вопросы, делать выводы, пользоваться профессиональной и общей лексикой;
– обоснованность решения и соответствие методике (алгоритму) расчетов;
Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерная шкала оценивания:

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Все материалы, расчеты, построения оформлены согласно требованиям и демонстрируют высокий уровень освоения теоретического материала, способность составлять и реализовать алгоритм решения по исходным данным. Вычисления выполнены четко, ответы на вопросы, выводы к работе отражают точку зрения обучающегося на решаемую проблему. Все материалы представлены в установленный срок, не требуют дополнительного времени на завершение.
71-85 баллов «хорошо»	Все материалы, расчеты, построения оформлены согласно требованиям и демонстрируют достаточно высокий уровень освоения теоретического материала, способность составлять и реализовать алгоритм решения по исходным данным. В работе присутствуют несущественные ошибки при вычислениях и построении чертежей, не влияющие на общий результат работы, при грамотном ответе на большинство поставленных вопросов. Все материалы представлены в установленный срок, не требуют дополнительного времени на завершение.
56-70 баллов «удовлетво-рительно»	Материалы, расчеты, построения оформлены с ошибками, не в полном объеме, демонстрируют наличие пробелов в освоении теоретического материала, низкий уровень способности составлять и реализовать алгоритм решения по исходным данным. В работе присутствуют ошибки, которые не оказывают существенного влияния на окончательный результат. Работа оформлена неаккуратно, представлена с задержкой и требует дополнительного времени на завершение.
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Демонстрирует низкий/ниже среднего уровень освоения теоретического материала, неспособность составлять и реализовать алгоритм решения по исходным данным. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. Обучающийся не может ответить на замечания преподавателя, не владеет материалом работы, не в состоянии дать объяснения выводам и теоретическим положениям данной работы. Оформление работы не соответствует требованиям.

Критерии оценивания контрольной работы тестовых заданий

Материалы тестовых заданий
Материалы тестовых заданий следует сгруппировать по темам/разделам изучаемой дисциплины (модуля) в следующем виде:
Тема (темы) / Раздел дисциплины (модуля)
Тестовые задания по данной теме (темам)/Разделу с указанием правильных ответов.
Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)
Примерные критерии оценивания:
- отношение правильно выполненных заданий к общему их количеству
Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерная шкала оценивания:

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Выполнено 86-100% заданий
71-85 баллов «хорошо»	Выполнено 71-85% заданий
56-70 баллов «удовлетво-рительно»	Выполнено 56-70% заданий
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Выполнено 0-56% заданий

Критерии оценивания контрольной работы разноуровневых задач (заданий)

Задачи репродуктивного уровня

Задачи реконструктивного уровня

Задачи творческого уровня

Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)
Примерные критерии оценивания:
– полнота знаний теоретического контролируемого материала;
– полнота знаний практического контролируемого материала, демонстрация умений и навыков решения типовых задач, выполнения типовых заданий/упражнений/казусов;
– умение самостоятельно решать проблему/задачу на основе изученных методов, приемов, технологий;
– умение ясно, четко, логично и грамотно излагать собственные размышления, делать умозаключения и выводы;
– полнота и правильность выполнения задания.
Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерная шкала оценивания:

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Демонстрирует очень высокий/высокий уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.
71-85 баллов «хорошо»	Демонстрирует достаточно высокий/выше среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.
56-70 баллов «удовлетво-рительно»	Демонстрирует средний уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Демонстрирует низкий/ниже среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. Нет ответа. Не было попытки решить задачу.

Критерии оценивания контрольной работы темы эссе (рефератов, докладов, сообщений)

Перечень тем эссе/докладов/рефератов/сообщений и т.п.
Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)
Примерные критерии оценивания:
– полнота раскрытия темы;
– степень владения понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины;
– знание фактического материала, отсутствие фактических ошибок;
– умение логически выстроить материал ответа;
– умение аргументировать предложенные подходы и решения, сделанные выводы;
– степень самостоятельности, грамотности, оригинальности в представлении материала (стилистические обороты, манера изложения, словарный запас, отсутствие или наличие грамматических ошибок);
– выполнение требований к оформлению работы.
Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся).

Примерная шкала оценивания письменных работ:

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Содержание работы в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано знание фактического материала, отсутствуют ошибки. Продемонстрировано уверенное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Ответ четко структурирован и выстроен в заданной логике. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа укладывается в заданные рамки при сохранении смысла. Продемонстрировано умение аргументировано излагать собственную точку зрения. Видно

	уверенное владение освоенным материалом, изложение сопровождено адекватными иллюстрациями (примерами) из практики. Высокая степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала: стилистические обороты, манера изложения, словарный запас. Отсутствуют стилистические и орфографические ошибки в тексте. Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений.
71-85 баллов «хорошо»	Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано знание фактического материала, встречаются несущественные фактические ошибки. Продемонстрировано владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Ответ в достаточной степени структурирован и выстроен в заданной логике без нарушений общего смысла. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа незначительно превышает заданные рамки при сохранении смысла. Продемонстрировано умение аргументированно излагать собственную точку зрения, но аргументация не всегда убедительна. Изложение лишь отчасти сопровождено адекватными иллюстрациями (примерами) из практики. Достаточная степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала. Встречаются мелкие и не искажающие смысла ошибки в стилистике, стилистические штампы. Есть 1–2 орфографические ошибки. Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений.
56-70 баллов «удовлетво-рительно»	Содержание работы в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано удовлетворительное знание фактического материала, есть фактические ошибки (25– 30%). Продемонстрировано достаточное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, есть ошибки в употреблении и трактовке терминов, расшифровке аббревиатур. Ошибки в использовании категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Ответ плохо структурирован, нарушена заданная логика. Части ответа логически разорваны, нет связок между ними. Ошибки в представлении логической структуры проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа в существенной степени (на 25–30%) отклоняется от заданных рамок. Нет собственной точки зрения либо она слабо аргументирована. Примеры, приведенные в ответе в качестве практических иллюстраций, в малой степени соответствуют изложенным теоретическим аспектам. Текст работы примерно наполовину представляет собой стандартные обороты и фразы из учебника/лекций. Обилие ошибок в стилистике, много стилистических штампов. Есть 3–5 орфографических ошибок. Работа выполнена не очень аккуратно, встречаются помарки и исправления.
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Содержание ответа не соответствует теме задания или соответствует ему в очень малой степени. Продемонстрировано крайне слабое владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (неуместность употребления, неверные аббревиатуры, искаженное толкование и т.д.), присутствуют многочисленные ошибки в употреблении терминов. Продемонстрировано крайне низкое (отрывочное) знание фактического материала, много фактических ошибок – практически все факты (данные) либо искажены, либо неверны. Ответ представляет собой сплошной текст без структурирования, нарушена заданная логика. Части ответа не взаимосвязаны логически. Нарушена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа более чем в 2 раза меньше или превышает заданный. Показаны неверные ассоциативные взаимосвязи категорий и терминов дисциплины. Отсутствует аргументация изложенной точки зрения, нет собственной позиции. Отсутствуют примеры из практики либо они неадекватны. Текст ответа представляет полную кальку текста учебника/лекций. Стилистические ошибки приводят к существенному искажению смысла. Большое число орфографических ошибок в тексте (более 10 на страницу). Работа выполнена неаккуратно, с обилием помарок и исправлений. В работе один абзац и больше позаимствован из какого-либо источника без ссылки на него.

Критерии оценивания контрольной работы участия обучающегося в активных формах обучения (доклады, выступления на семинарах, практических занятиях и пр.):	
Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Полное раскрытие вопроса; указание точных названий и определений; правильная формулировка понятий и категорий; самостоятельность ответа, умение вводить и использовать собственные классификации и квалификации, анализировать и делать собственные выводы по рассматриваемой теме; использование дополнительной литературы и иных материалов и др.
71-85 баллов «хорошо»	Недостаточно полное, по мнению преподавателя, раскрытие темы; несущественные

	ошибки в определении понятий, категорий и т.п., кардинально не меняющих суть изложения; использование устаревшей учебной литературы и других источников
56-70 баллов «удовлетво-рительно»	Отражение лишь общего направления изложения лекционного материала и материала современных учебников; наличие достаточного количества несущественных или одной - двух существенных ошибок в определении понятий и категорий и т. п.; использование устаревшей учебной литературы и других источников; неспособность осветить проблематику учебной дисциплины и др.
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Темы не раскрыта; большое количество существенных ошибок; отсутствие умений и навыков, обозначенных выше в качестве критериев выставления положительных оценок и др.

Критерии оценивания контрольной работы кейс-задач

Задание (я):
Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)
Примерные критерии оценивания:
- соответствие решения сформулированным в кейсе вопросам (адекватность проблеме и рынку);
- оригинальность подхода (новаторство, креативность);
- применимость решения на практике;
- глубина проработки проблемы (обоснованность решения, наличие альтернативных вариантов, прогнозирование возможных проблем, комплексность решения).
Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерная шкала оценивания:

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Предложенное решение соответствует поставленной в кейс-задаче проблеме. Обучающийся применяет оригинальный подход к решению поставленной проблемы, демонстрирует высокий уровень теоретических знаний, анализ соответствующих источников. Формулировки кратки, ясны и точны. Ожидаемые результаты применения предложенного решения конкретны, измеримы и обоснованы.
71-85 баллов «хорошо»	Предложенное решение соответствует поставленной в кейс-задаче проблеме. Обучающийся применяет в основном традиционный подход с элементами новаторства, частично подкрепленный анализом соответствующих источников, демонстрирует хороший уровень теоретических знаний. Формулировки недостаточно кратки, ясны и точны. Ожидаемые результаты применения предложенного решения требуют исправления незначительных ошибок.
56-70 баллов «удовлетво-рительно»	Демонстрирует средний уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Предложенное решение требует дополнительной конкретизации и обоснования, в целом соответствует поставленной в задаче проблеме. При решении поставленной проблемы обучающийся применяет традиционный подход, демонстрирует твердые знания по поставленной проблеме. Предложенное решение содержит ошибки, уверенно исправленные после наводящих вопросов.
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Наличие грубых ошибок в решении ситуации, непонимание сущности рассматриваемой проблемы, неуверенность и неточность ответов после наводящих вопросов. Предложенное решение не обосновано и не применимо на практике

Критерии оценивания контрольной работы для деловой (ролевой) игры

Тема (проблема)

Концепция игры

Роли:

Задания (вопросы, проблемные ситуации и др.)

Ожидаемый (е) результат(ы)

Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)
Примерные критерии оценивания:
качество усвоения информации;
выступление;
содержание вопроса;
качество ответов на вопросы;

значимость дополнений, возражений, предложений;
уровень делового сотрудничества;
соблюдение правил деловой игры;
соблюдение регламента;
активность;
правильное применение профессиональной лексики.

Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерная шкала оценивания:

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Участник деловой игры продемонстрировал понимание сути поставленной проблемы; теоретические положения изложены с использованием профессиональной лексики; ответы и выступления четкие и краткие, логически последовательные; активное участие в деловой игре.
71-85 баллов «хорошо»	Участник деловой игры продемонстрировал понимание сути поставленной проблемы; теоретические положения изложены с использованием профессиональной лексики с незначительными ошибками; ответы и выступления в основном краткие, но не всегда четкие и логически последовательные; участие в деловой игре.
56-70 баллов «удовлетво-рительно»	Участник деловой игры продемонстрировал понимание сути поставленной проблемы; теоретические положения изложены со слабым использованием профессиональной лексики; ответы и выступления многословные, нечеткие и без должной логической последовательности; пассивное участие в деловой игре.
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Участник деловой игры продемонстрировал затруднения в понимании сути поставленной проблемы; отсутствие необходимых знаний и умений для решения проблемы; затруднения в построении самостоятельных высказываний; обучающийся практически не принимает участия в игре.

Критерии оценивания контрольной работы для тем групповых и/или индивидуальных творческих заданий/проектов

Групповые творческие задания (проекты):

Индивидуальные творческие задания (проекты):

Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)
Примерные критерии оценивания:
- актуальность темы;
- соответствие содержания работы выбранной тематике;
- соответствие содержания и оформления работы установленным требованиям;
- обоснованность результатов и выводов, оригинальность идеи;
- новизна полученных данных;
- личный вклад обучающихся;
- возможности практического использования полученных данных.

Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерная шкала оценивания:

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Работа демонстрирует точное понимание задания. Все материалы имеют непосредственное отношение к теме; источники цитируются правильно. Результаты работы представлены четко и логично, информация точна и отредактирована. Работа отличается яркой индивидуальностью и выражает точку зрения обучающегося.
71-85 баллов «хорошо»	Помимо материалов, имеющих непосредственное отношение к теме, включаются некоторые материалы, не имеющие отношение к ней; используется ограниченное количество источников. Не вся информация взята из достоверных источников; часть информации неточна или не имеет прямого отношения к теме. Недостаточно выражена собственная позиция и оценка информации.
56-70 баллов «удовлетво-рительно»	Часть материалов не имеет непосредственного отношения к теме, используется 2-3 источника. Делается слабая попытка проанализировать информацию. Материал логически не выстроен и подан внешне непривлекательно, не дается четкого ответа на поставленные вопросы. Нет критического взгляда на проблему.
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Больше половины материалов не имеет непосредственного отношения к теме, используется один источник. Не делается попытка проанализировать информацию. Материал логически не выстроен и подан внешне непривлекательно, не дается ответа на поставленные вопросы.

ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ

Ведомость изменений

№ п/п	Вид обновлений	Содержание изменений, вносимых в ОПОП	Обснование изменений
1			
2			
3			
4			
5			
6			