

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце: **Федеральное государственное бюджетное образовательное**
ФИО: Цыбиков Бэликто Батович **учреждение высшего образования**
Должность: Ректор **«Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова»**
Дата подписания: 19.01.2026 14:21:34
Уникальный программный ключ:
056af948c3e48c6f3c571e429957a8ae7b757ae8

Инженерный факультет

«СОГЛАСОВАНО»

Заведующий выпускающей кафедрой
Электрификация и автоматизация
сельского хозяйства

уч. ст., уч. зв.

Балданов М.Б.

подпись

«УТВЕРЖДЕНО»

Декан
Инженерный факультет

уч. ст., уч. зв.

Кокиева Г.Е.

подпись

Оценочные материалы
Дисциплины (модуля)

Б1.В.ДВ.01.01 Теплоэнергетика

Направление 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) Электрооборудование и электротехнологии

Обеспечивающая преподавание
дисциплины кафедра

Электрификация и автоматизация сельского хозяйства

Квалификация Бакалавр

Форма обучения очная

Форма промежуточной
аттестации Зачет с оценкой

Объем дисциплины в З.Е. 3

Продолжительность в
часах/неделях 108/0

Статус дисциплины относится к обязательной части блока 1 "Дисциплины" ОПОП
в учебном плане является дисциплиной обязательной для изучения

Распределение часов дисциплины

Курс 3 Семестр 6	Количество часов	Итого
Вид занятий	УП	УП
Лекционные занятия	28	28
Лабораторные занятия	14	14
Практические занятия	14	14
Контактная работа	56	56
Сам. работа	52	52
Итого	108	108

Улан-Удэ, 20__ г.

Программу составил(и):
ктн, Дарханов Андрей Иванович

Программа дисциплины

Теплоэнергетика

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 813);
 - 13.001. Профессиональный стандарт "СПЕЦИАЛИСТ В ОБЛАСТИ МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА", утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 2 сентября 2020 г. N 555н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 октября 2020 г., регистрационный N 60002);

составлена на основании учебного плана:

b350306_o_4_El.plx

утвержденного Ученым советом академии от 06.05.2025 протокол №9

Программа одобрена на заседании кафедры

Электрификация и автоматизация сельского хозяйства

Протокол №8 от 09.04.2025

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 являются 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 ВАО;
 - 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 вопросов для проведения устных опросов

Кейс-задачи

Дискуссионные вопросы

Комплект тестовых заданий

Темы рефератов

Вопросы для составления конспектов

Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:
Теплоэнергетика

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

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 -	дифференцированный зачет
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины
	2) процедура проводится в рамках ВАО, 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 с оценкой

1. Передача теплоты в природе. Массоперенос (ПКС-2).
2. Температурное поле (ПКС-2).
3. Градиент температуры (ПКС-2).
4. Плотность теплового потока, закон Фурье (ПКС-2).
5. Коэффициент теплопроводности (ПКС-2).
6. Дифференциальное уравнение теплопроводности (ПКС-2).
7. Краевые условия (условия однозначности) (ПКС-2).
8. Передача теплоты через плоскую стенку при граничных условиях I-го рода (ПКС-2).
9. Передача теплоты через плоскую стенку при коэффициенте теплопроводности, зависящем от температуры (ПКС-2).
10. Передача теплоты через многослойную плоскую стенку при граничных условиях I-го рода (ПКС-2).
11. Передача теплоты через плоскую стенку при граничных условиях III-го рода (ПКС-2).
12. Передача теплоты через бесконечную цилиндрическую стенку при граничных условиях I-го рода (ПКС-2).
13. Передача теплоты через бесконечную цилиндрическую стенку при граничных условиях III-го рода (ПКС-2).
14. Передача теплоты через многослойную цилиндрическую стенку при граничных условиях III-го рода (ПКС-2).
15. Критический диаметр изоляции (ПКС-2).
16. Термодинамическая система. Основные параметры состояния (ПКС-2).
17. Виды энергии и их особенности (ПКС-2).
18. Теплота, ее графическое и аналитическое определение (ПКС-2).
19. Работа, ее графическое и аналитическое определение (ПКС-2).
20. Первый закон термодинамики. Равновесные и неравновесные процессы (ПКС-2).
21. Теплоемкость газов. Постоянная теплоемкость. Нелинейная зависимость теплоемкости от температуры (ПКС-2).
22. Объединенное уравнение первого и второго законов термодинамики (ПКС-2).
23. Второй закон термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия (ПКС-2).

24. Идеальные газы. Уравнения состояния идеальных газов (ПКС-2).
25. Смеси идеальных газов. Закон Дальтона (ПКС-2).
26. Изохорный термодинамический процесс идеальных газов (ПКС-2).
27. Изобарный термодинамический процесс идеальных газов (ПКС-2).
28. Изотермический термодинамический процесс идеальных газов (ПКС-2).
29. Адиабатный термодинамический процесс идеальных газов (ПКС-2).
30. Горение однородной газовой смеси. (ПКС-2)
31. Диффузионное горение газов. (ПКС-2)
32. Интенсификация и стабилизация процесса горения газов. (ПКС-2)
33. Горелки, применяемые при равномерно-распределенном и прямом радиационных режимах работы печей. (ПКС-2)
34. Горелки, применяемые при косвенном радиационном режиме работы печей. Радиантные трубы. (ПКС-2)
35. Горение капли жидкого топлива. Время полного выгорания капли. (ПКС-2)
36. Устройства для сжигания жидкого топлива. (ПКС-2)
37. Особенности сжигания мазута. (ПКС-2)
38. Теоретические основы и методы сжигания твёрдого топлива. (ПКС-2)
39. Камерное сжигание твёрдого топлива. (ПКС-2)
40. Сжигание твёрдого топлива в плотном слое. (ПКС-2)
41. Сжигание твёрдого топлива в кипящем слое. (ПКС-2)
42. Термическая переработка твёрдого топлива. (ПКС-2)
43. Другие способы генерации теплоты. (ПКС-2)
44. Классификация паровых турбин. Принципиальная схема паротурбинной установки и ее основные элементы. (ПКС-2)
45. Абсолютный (термический) КПД идеальной установки. Относительный внутренний КПД турбины. Механический КПД турбины. (ПКС-2)
46. Относительный эффективный КПД турбины. Абсолютный эффективный КПД турбины. Относительный электрический КПД турбоагрегата. Влияние давления и температуры пара на абсолютный КПД турбинной установки. (ПКС-2)
47. Комбинированная выработка теплоты и электрической энергии. (ПКС-2)
48. Промежуточный перегрев пара. Оптимальные параметры пара, отводимого на промперегрев. Обоснование целесообразности применения второго промперегрева. Регенеративный подогрев питательной воды (ПКС-2).
49. Принципиальные тепловые схемы турбоустановок ТЭС, ТЭЦ и АЭС. Тепловые циклы турбинных установок. Типы турбин ТЭС, ТЭЦ, АЭС. (ПКС-2)

Комплект вопросов для проведения устных опросов

1. Основные понятия технической термодинамики: термодинамическая система, энергия, работа, единица измерения.
2. Основные параметры состояния рабочего тела, единицы измерения.
3. Внутренняя энергия и энтальпия как функция состояния.
4. Работа изменения объема рабочего тела.
5. Первый закон термодинамики.
6. Уравнения состояния идеальных газов.
7. Основные законы идеальных газов.
8. Смеси идеальных газов. Закон Дальтона.
9. Теплоемкость идеальных газов. Уравнение Майера.
10. Изохорный процесс идеальных газов.
11. Изотермический процесс идеальных газов.
12. Изобарный процесс идеальных газов.
13. Адиабатный процесс идеальных газов.
14. Политропные процессы идеальных газов.
15. Термодинамическая обратимость. Оценка эффективности циклов.
16. Основные формулировки второго закона термодинамики.
17. Цикл Карно.
18. Энтропия. Физический смысл энтропии. Уравнение Гуи-Стодола.
19. Аналитическое выражение второго закона термодинамики.
20. Водяной пар: основные понятия и определения.
21. Парообразование в PV -диаграмме.
22. IS -диаграмма водяного пара.
23. Влажный воздух. Относительная влажность воздуха. Температура точки росы. Id -диаграмма влажного воздуха.
24. Уравнение первого закона термодинамики для потока. Техническая работа потока.
25. Истечение газов через сопла.
26. Перечислите основные типы стационарных паровых турбин, укажите их назначение, основные характеристики и особенности конструкции.
27. Объясните, как вы понимаете термин "турбинная ступень".
28. Нарисуйте принципиальную схему простейшей теплоэнергетической установки.
29. Изобразите на $T-s$ диаграмме идеальный цикл Ренкина для турбоустановок использующих перегретый пар.
30. Сделайте вывод формулы абсолютного (термического) КПД для идеального цикла Ренкина η_t .

31. Изобразите на T-s диаграмме действительный цикл Ренкина для турбоустановок, использующих перегретый пар.
32. Как влияет давление свежего пара на работу турбоустановки?
33. Объясните влияние температуры свежего пара на работу турбоустановки.
34. Как влияет конечное давление на работу турбоустановки?
35. Поясните сущность комбинированной выработки теплоты и электроэнергии.
36. Изобразите в T-s диаграмме цикл работы идеальной турбоустановки с промежуточным перегревом пара.
37. Изобразите в h-s диаграмме процесс расширения пара в проточной части турбоагрегата с промежуточным перегревом пара.
38. Сделайте вывод формулы абсолютного КПД идеального цикла для турбоагрегата с промежуточным перегревом пара.
39. Как можно определить оптимальную температуру пара для отвода на промежуточный перегрев?
40. Объясните, почему турбины повышенного и сверхкритического давления выполняются с промежуточным перегревом пара?
41. Какой подогрев питательной воды называется регенеративным?
42. Нарисуйте принципиальную схему турбоустановки с одной ступенью регенеративного подогрева питательной воды (РППВ).
43. Какие типы подогревателей используются в системе РППВ?
44. Запишите и поясните формулу для расчета термического КПД конденсационной турбоустановки с количеством регенеративных отборов.
45. Объясните, от каких факторов зависит эффект системы регенеративного подогрева питательной воды.
46. Как можно рассчитать эффективность регенерации?
47. Используя T-s диаграмму, поясните влияние начальных параметров пара, конечных параметров пара, промперегрева и регенеративного подогрева питательной воды на экономичность турбинной установки.
48. Расскажите основные положения методики расчета тепловой схемы турбоустановки.

. Дискуссионные вопросы

Тема: Теплообмен излучением. Расчет теплообменных аппаратов.

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.

Тема: Котельные установки.

1. Общие сведения о котельных установках. Классификация и маркировка котлов.
2. Паровые котлы. Принципиальная схема парового котла.
3. Водогрейные котлы. Чугунные водогрейные котлы.
4. Тепловая схема водогрейной котельной.
5. Общие положения расчета тепловых схем котельных.
6. Особенности расчета тепловых схем водогрейных котельных

Комплект тестовых заданий

1. По изменению какой из приведенных ниже величин можно судить о том, подводится теплота к рабочему телу или отводится от него?
 - :a) Энтальпия
 - :b) Температура.
 - + :c) Энтропия
 - :d) Удельный объем
2. Какая термодинамическая система называется изолированной?
 - + :a) Система не обменивается с окружающей средой теплотой и механической работой
 - :b) Система не обменивается с окружающей средой механической работой
 - :c) Система не обменивается с окружающей средой любыми видами энергии
 - :d) Система не обменивается с окружающей средой химической энергией и теплотой
3. По изменению какой из приведенных ниже величин можно определить знак работы?
 - :a) Внутренняя энергия
 - :b) Энтропия
 - :c) Температура

+:d) Удельный объем

4. Какое из приведенных ниже соотношений определяет содержание второго начала термодинамики?

:-a) $ds = dq/T$

:-b) $ds < dq/T$

+:c) $ds \geq dq/T$

:-d) $ds \leq dq/T$

5. Какими из приведенных ниже соотношений определяется абсолютное давление? (B_0 –барометрическое давление; $p_{изб}$ –избыточное давление; H_0 –разрежение).

:-a) $H_0 + p_{изб}$.

+:b) $B_0 + p_{изб}$.

:-c) $B_0 - p_{изб}$.

:-d) $p_{изб} - B_0$.

6. В каком из процессов теплота равна изменению энтальпии?

+:a) Изобарный

:-b) Изохорный

:-c) Адиабатный

:-d) Изотермический

7. Каким выражением определяется приращение внутренней энергии идеального газа du ?

:-a) $T*ds$

:-b) c_p*dt

:-c) $p*dv$

+:d) c_v*dt .

8. Каким выражением определяется элементарная работа расширения газа dl ?

:-a) $T*ds$

:-b) c_v*dt

+:c) $p*dv$

:-d) c_p*dt

9. Что устанавливает закон Нернста?

:-a) При абсолютном нуле теплоемкость каждого вещества в отдельности равна нулю

:-b) При абсолютном нуле суммарная теплоемкость конденсированных веществ равна нулю.

+:c) Вблизи абсолютного нуля максимальные работы и тепловые эффекты в реакциях, протекающих в конденсированных системах, равны

:-d) При абсолютном нуле энтропия конденсированных веществ равна нулю

11. Где расположена критическая точка в фазовой h_s –диаграмме

:-a) На пограничной кривой в точке максимума энтальпии

:-b) На правой ветви пограничной кривой

+:c) На левой ветви пограничной кривой

:-d) На пограничной кривой в точке минимума энтальпии

12. Что такое степень сухости (x) водяного пара?

+:a) Отношение массы паровой фракции к общей массе влажного пара

:-b) Отношение массы паровой фракции к массе жидкой фракции

:-c) Отношение температуры пара к температуре насыщения

:-d) Масса паровой фракции в единице объема

13. Чему равна энтальпия h_x влажного насыщенного пара со степенью сухости x ?

:-a) h'

:-b) $h - gx$.

:-c) gx .

+:d) $h' + gx$.

14. Что такое влагосодержание воздуха d ?

:-a) Отношение массы водяного пара к массе влажного воздуха в данном объеме.

:-b) Масса водяного пара в данном объеме влажного воздуха

+:c) Отношение массы водяного пара к массе сухого воздуха в смеси

:-d) Масса водяного пара в 1 м³ влажного воздуха

15. Что такое температура точки росы t_p ?

- :a) Температура насыщения при данном давлении
- +:b) Температура, при которой достигается относительная влажность при охлаждении воздуха
- :c) Температура смоченного термометра
- :d) Температура испаряющейся жидкости

16. Какое применение имеют сопла Лавала

- +:a) Получение струи газа со сверхзвуковой скоростью
- :b) Измерение скорости течения
- :c) Измерение расхода газа
- :d) Распыливание топлива в форсунках

17. Чему равна теоретическая скорость газа при адиабатном истечении через сопло?

- :a) $[2(p_1 - p_2)]^{0,5}$
- :b) $(2p_1/p_2)^{0,5}$
- :c) $(2p_2/p_1)^{0,5}$
- +:d) $[2(h_1 - h_2)]^{0,5}$.

18. Как меняется температура идеального газа при дросселировании?

- :a) Уменьшается
- :b) Увеличивается
- +:c) Остается неизменной
- :d) Колеблется около некоторого среднего значения

19. При каком процессе сжатия работа, затрачиваемая на привод компрессора, будет иметь наименьшее значение?

- :a) При адиабатном сжатии
- :b) При сжатии по политропе, $k > n > 1$
- +:c) При изотермическом сжатии
- :d) При сжатии по политропе, $n > k$

20. Как изменяется работа, затрачиваемая на привод многоступенчатого поршневого компрессора, с увеличением (при прочих равных условиях) числа ступеней сжатия?

- :a) Увеличивается
- :b) Однозначный ответ невозможен
- :c) Не изменяется
- +:d) Уменьшается

21. Для чего при высоких степенях сжатия газа применяются многоступенчатые компрессоры с охлаждением между ступенями?

- :a) Чтобы уменьшить нагрузку на подшипники
- :b) Чтобы уменьшить объемные потери
- +:c) Чтобы избежать недопустимо высоких температур газа
- :d) Чтобы повысить КПД компрессора

22. Почему цикл Карно называют циклом идеальной тепловой машины?

- +:a) Цикл Карно обеспечивает наивысший термический КПД при заданных температурах подвода и отвода теплоты.
- :b) Машина, работающая по циклу Карно, не загрязняет окружающую среду
- :c) При повышении цикла Карно параметры рабочего тела возвращаются к исходным значениям
- :d) Машина, работающая по циклу Карно, имеет наименьшие массу и габариты

23. Чем ограничивается степень сжатия ϵ в карбюраторных ДВС?

- :a) Мощностью стартера
- :b) Самовоспламенением горючей смеси
- :c) Отказами системы зажигания
- +:d) Нагрузкой на кривошипно-шатунный механизм

24. Чем ограничивается степень повышения давления в газотурбинных установках (ГТУ)?

- :a) Нагрузкой на подшипники
- :b) Потерями энергии в компрессоре
- +:c) Пределом текучести лопаток турбины при высоких температурах
- :d) Увеличением шума

25. Для чего применяется регенерация теплоты в ГТУ?

- :a) Для улучшения массогабаритных показателей
- +:b) Для повышения термического КПД
- :c) Для уменьшения вредных выбросов в атмосферу
- :d) Для снижения степени сжатия в компрессоре

26. В чем преимущество дизельного двигателя перед ГТУ?

- +:a) У дизеля выше КПД.
- :-b) Дешевле изготовление
- :-c) Дешевле топливо
- :-d) Проще в обслуживании

27. Как изменяются термический КПД цикла Ренкина и влажность пара на выходе из турбины с ростом давления пара перед турбиной (при прочих равных условиях)?

- :-a) КПД цикла увеличивается, влажность пара уменьшается
- :-b) КПД цикла и влажность пара уменьшаются
- :-c) КПД цикла уменьшается, влажность пара увеличивается
- +:d) КПД цикла и влажность пара увеличиваются

28. Как изменяется термический КПД цикла Ренкина при повышении давления в конденсаторе?

- :-a) Не изменяется
- :-b) Колеблется около некоторого среднего значения
- +:c) Уменьшается
- :-d) Увеличивается

29. Какую выгоду дает применение ПТУ с комбинированной выработкой электрической и тепловой энергии на ТЭЦ?

- :-a) Возможность использовать более дешевое топливо
- :-b) Уменьшение затрат на оборудование
- +:c) Повышение степени использования теплоты
- :-d) Упрощение обслуживания

30. Что дает регенеративный подогрев питательной воды в ПТУ?

- :-a) Уменьшение затрат на оборудование
- :-b) Уменьшение эрозионного износа лопаток турбины
- :-c) Уменьшение расхода пара на выработку 1 кВт.ч. мощности
- +:d) Повышение термического КПД цикла

31. Почему термический КПД атомных ПТУ ниже, чем в установочных на органическом топливе?

- :-a) Больше затрачивается энергии на собственные нужды
- :-b) Турбины имеют меньше ступеней
- +:c) В атомных установках острый пар – насыщенный с более низкими пара- метрами
- :-d) Выше давление в конденсаторе

32. Выберите определение понятия «прямой цикл».

- +:a) Цикл, в котором линия расширения расположена выше линии сжатия
- :-b) Цикл, в котором линия расширения расположена ниже линии сжатия
- :-c) Цикл, в котором линии расширения и сжатия совпадают
- :-d) Цикл, в котором линия подвода теплоты расположена ниже линии отвода теплоты

33. В закрытом сосуде находится идеальный газ при избыточном давлении $p_1 = 0,02$ МПа при температуре 400°C . До какой температуры ($^\circ\text{C}$) нужно его охладить, чтобы в сосуде установилось разрежение $p_2 = 0,03$ МПа. Барометрическое давление $0,1$ МПа.

- :-a) 233
- :-b) 176
- :-c) 267
- +:d) 120

34. Выберите наиболее полное определение понятия «идеальный газ»

- :-a) Состояние реального вещества, в котором можно пренебречь размерами молекул
- :-b) Состояние реального вещества, в котором можно пренебречь силами взаимодействия между молекулами
- +:c) Состояние реального вещества, в котором можно пренебречь размерами молекул и силами взаимодействия между ними
- :-d) Состояние реального вещества, в котором не существенно влияние вращательного, колебательного и поступательного движения молекул

35. Как меняется энтальпия идеального газа при дросселировании

- :-a) Уменьшается
- +:b) Остается неизменной
- :-c) Увеличивается
- :-d) Колеблется около некоторого среднего значения

36. Идеальный газ, занимающий объем $0,05$ м³, при давлении $0,1$ МПа сжимается изотермически до половины

объема. Определите количество теплоты (кДж) процесса.

+:a) 3,47

-.b) -3,47

-.c) -34,7

-.d) -1,73

37. Масса идеального газа при неизменных температуре и плотности увеличивается вдвое. Что при этом произойдет с давлением?

-.a) Увеличится в 2 раза

-.b) Уменьшится в 2 раза

-.c) Уменьшится в 4 раза

+:d) Не изменится

38. Какими свойствами обладает внутренняя энергия идеального газа?

-.a) Зависит от давления, не зависит от объема

-.b) Не зависит от давления и температуры

+:c) Зависит от объема и температуры

-.d) Не зависит от объема и температуры

39. Как работает тепловой насос?

-.a) Теплота, отнятая от окружающей среды, аккумулируется в баке с водой

-.b) Окружающая среда (воздух, вода) непосредственно подается насосом для отопителя

+:c) Теплота окружающей среды с низкой температурой повышается, за счет затраты механической энергии, до уровня пригодного для отопления

40. На каком принципе работает тепловая трубка?

+:a) Герметичная трубка с теплоносителем внутри, движение которого осуществляется под действием капиллярных сил при нагревании одного конца трубы

-.b) Трубка открыта с одного конца и заполнена теплоносителем

-.c) Трубка открыта с обеих сторон, по которой прокачивается горячий теплоноситель

41. Что является рабочим телом в газовых турбинах:

a) пар,

б) газ,

в) продукты сгорания топлива?

42. К статору турбины относят:

a) рабочие лопатки,

б) сопловые лопатки,

в) вал?

43. К ротору турбины относят:

a) корпус,

б) сопловые лопатки,

в) вал?

44. Какой тип паровых турбин предназначен для выработки только электрической энергии:

a) конденсационные,

б) теплофикационные?

45. Какой из типов турбин рассчитан на работу без конденсатора:

a) противодавленческий,

б) конденсационный,

в) теплофикационный?

46. Паровая турбина типа ПТ предполагает наличие:

a) производственного отбора пара,

б) производственного и теплофикационного отборов пара

в) двух теплофикационных отборов пара?

47. Канал, скорость течения в котором увеличивается при скоростях, меньших скоростей звука, называется

a) конфузоре,

б) диффузоре,

в) улитка?

48. По какому циклу работает паросиловая установка с полной конденсацией отработавшего пара:

a) Ренкина,

б) Карно,

в) Дальтона?

49. Частота вращения паровых турбин на электростанциях России составляет:

a) 2000 об/мин,

б) 3000 об/мин,

в) 4000 об/мин?

50. Действительную работу, которую совершает 1 кг пара в турбине называют:

a) использованным теплоперепадом турбины,

б) КПД турбины,

- в) мощностью турбины?
61. Самые высокие тепловые потери в конденсационных турбинах происходят в:
- ступенях турбины,
 - стопорно-регулирующих клапанах,
 - конденсаторе?
62. Значение оптимальной влажности пара на выходе из последних ступеней паровых турбин составляет:
- 1-2%,
 - 10-12%,
 - 50-60%?
63. Для уменьшения влажности пара на выходе из последних ступеней турбин применяют:
- промежуточный перегрев пара,
 - регенеративный подогрев питательной воды?
64. Какой из элементов не входит в газотурбинную установку:
- конденсатор,
 - камера сгорания,
 - компрессор?
65. Какому процессу соответствует процесс сжатия воздуха в компрессоре ГТУ:
- адиабатному,
 - изобарному,
 - изотермическому?
66. Зависит ли мощность паровой турбины от давления в конденсаторе?
- да,
 - нет
67. Зависит ли мощность газовой турбины от температуры продуктов сгорания топлива на входе в турбину:
- да,
 - нет
68. Что такое сопловая решетка турбинных ступеней:
- совокупность направляющих лопаток ступени, установленных в статоре турбины,
 - совокупность направляющих лопаток ступени, установленных на роторе турбины,
 - совокупность рабочих лопаток ступени, установленных в статоре турбины,
69. Что такое рабочая решетка турбинных ступеней:
- совокупность направляющих лопаток ступени, установленных в статоре турбины,
 - совокупность направляющих лопаток ступени, установленных на роторе турбины,
 - совокупность рабочих лопаток ступени, установленных на роторе турбины?
70. Степень реактивности ступени, равная 0,1 соответствует:
- активной ступени,
 - реактивной ступени,
 - активно-реактивной ступени?

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

Перечень примерных тем РГР

- Расчет системы теплоснабжения объекта

Кейс-задачи

Кейс-задача 1. Теплоизоляционная стенка состоит из двух листов определённого материала толщиной δ с каждый. Между листами находится слой сухого неподвижного воздуха при давлении $1,013 \cdot 10^5$ Па толщиной δ_v со средней температурой t_v . Площадь поверхности стенки F . Определить потерю теплоты теплопроводностью через стенку, если разность температур на внешних поверхностях стенки Δt . Данные для решения взять из таблицы 1.1.

Таблица 1. - Данные к кейс-задаче 1

№ Материал δ , мм δ_v , мм t_v , °C F , дм² Δt , °C

- 1 Стекло 5,0 1 85 8,4 100
- 2 Алюминий 3,5 2 80 7,8 90
- 3 Латунь 4,8 3 75 13,5 80
- 4 Сталь углеродистая 1,3 4 55 9,5 70
- 5 Титан 2,8 5 50 5,2 60
- 6 Сталь нержавеющая 2,2 6 45 13,2 50
- 7 Медь 3,7 7 40 11,5 25
- 8 Стекло 2,5 8 35 7,0 40
- 9 Алюминий 6,4 9 30 10,8 55
- 10 Латунь 3,6 10 25 24,3 65
- 11 Сталь углеродистая 0,6 11 20 6,6 75
- 12 Титан 1,7 12 15 13,2 85
- 13 Сталь нержавеющая 3,2 13 10 17,4 95
- 14 Медь 4,1 14 5 15,5 110
- 15 Стекло 3,0 15 0 20,2 120

Кейс-задача 2. Газопровод с внешним диаметром d и температурой на наружной поверхности t_1 покрывается слоем минеральной ваты толщиной δ из. Найти скорость потери теплоты газопроводом длиной l , если температура на наружной поверхности изоляции t_2 . Данные для решения взять из таблицы 2.

Таблица 2.- Данные к кейс-задаче 2

№ d , мм t_1 , °C δ из, мм l , м t_2 , °C	
1 10 180 5 0,35 33	
2 12 170 7,5 0,42 45	
3 14 160 10 0,84 20	
4 16 150 5 1,25 15	
5 18 140 7,5 0,5 50	
6 26 175 15 1,15 33	
7 28 185 7,5 2,1 45	
8 30 195 10 0,9 20	
9 32 140 15 0,65 15	
10 34 130 20 1,8 50	
11 20 145 10 0,75 35	
12 22 155 7,5 0,8 40	
13 24 165 10 1,5 100	
14 36 120 25 2,4 35	
15 38 110 30 2,0 40	

Кейс-задача 3. Труба с водой находится в среде с температурой t_1 . Внезапно температура среды понижается до значения t_2 . Через сколько времени вода в трубе начнёт замерзать, если внутренний диаметр трубы d , теплопроводность материала трубы λ , удельная теплоёмкость c и плотность ρ . Коэффициент теплоотдачи от трубы к среде α . Определить количество теплоты, отданной с l м длины трубы за время охлаждения. Задачу условно рассмотреть как случай бесконечного сплошного цилиндра при $Fo > 0,3$. Данные для решения задачи взять из таблицы 3.

Таблица 3. - Данные к кейс-задаче 3

№ t_1 , °C t_2 , °C d , мм λ , Вт/(м·K) c , кДж/(кг·K) ρ , кг/м ³ α , Вт/(м ² ·K)	
1 13,3 -20 400 20 100 0,5 8900 50	
2 15,6 -30 100 5 120 0,55 7800 150	
3 18,4 -12 150 6 150 0,6 7900 80	
4 10,5 -5 80 3 80 0,65 9100 45	
5 32,0 -40 120 5 110 0,3 8300 96	
6 19,2 -15 200 10 150 0,36 8100 65	
7 10,0 -8 250 12 120 0,4 7500 70	
8 5,5 -14 180 20 90 0,48 12300 100	
9 2,8 -17 50 10 95 0,75 5500 90	
10 20,3 -45 100 20 115 0,6 6000 35	
11 24,0 -27 120 5 100 0,7 7100 80	
12 35,5 -17 240 30 130 0,8 8200 48	
13 32,0 -8 350 30 140 0,52 6300 73	
14 28,4 -6 310 30 95 0,53 6900 105	
15 25,1 -15 280 20 105 0,42 7600 87	

Кейс-задача 4. Вал диаметром d и длиной l первоначально имеет температуру t_1 и нагревается в печи, где температура t_2 , а коэффициент теплоотдачи α . Теплоемкость материала c , плотность ρ , теплопроводность λ . Найти температуру через время τ после начала нагрева: а) в центре торца вала, б) в центре вала, в) на поверхности вала в середине его длины, г) на окружности торца. Определить количество теплоты, которая будет передана валу в печи за время нагрева. Данные для решения задачи взять из таблицы 4.

Таблица 4. – Данные к кейс-задаче 4

№ d , мм l , мм t_1 , °C t_2 , °C α , с, λ , кг/м ³ ρ , с, час	
1 210 360 20 900 134 0,4 6500 20 1,2	
2 150 250 15 1200 180 0,45 7800 15 0,5	
3 100 300 0 850 95 0,38 7900 8 0,9	
4 90 220 5 790 156 0,63 8300 35 1,4	
5 180 150 25 820 122 0,74 7400 28 0,3	
6 250 280 30 930 130 0,30 9200 22 0,8	
7 350 410 20 1100 86 0,52 7100 18 0,6	
8 320 500 50 1350 50 0,67 6800 10 1,5	
9 120 180 40 640 90 0,45 7850 13 2,0	
10 140 150 60 890 142 0,90 8500 40 1,4	
11 54 120 75 990 165 0,75 7150 26 1,1	
12 90 180 40 1020 170 0,58 7300 14 0,6	
13 220 540 45 1300 110 0,61 8440 19 0,9	

14 240 810 55 1150 100 0,38 9600 24 0,85

15 170 510 30 1240 95 0,49 11500 32 0,25

Кейс-задача 5. Температурное поле в длинном цилиндре диаметром $d_{ц}$ исследуется по истечении времени τ с помощью модели. Теплопроводность и температуропроводность материала цилиндра $\lambda_{ц}$ и $a_{ц}$, материала модели $\lambda_{м}$ и $a_{м}$. Найти диаметр модели и время, когда в модели следует измерять распределение температур. Принять коэффициент теплоотдачи для цилиндра $\alpha_{ц}$ для модели $\alpha_{м}$. Данные для решения задачи взять из таблицы 5.

Таблица 5. – Данные к кейс-задаче 5.

№ $d_{ц}$,

мм τ , мин $\alpha_{ц}$,

$\lambda_{м}$,

$a_{ц}$,

м²/с $a_{м}$,

м²/с $\alpha_{м}$,

$\lambda_{ц}$,

1 200 30; 60 15 4,0 20 $\lambda_{ц}$ 10⁻⁴ 8 $\lambda_{м}$ 10⁻⁴ 9,8 35

2 180 25; 60 18 3,0 18 $\lambda_{ц}$ 10⁻⁴ 15 $\lambda_{м}$ 10⁻⁴ 6,4 42

3 160 20; 50 19 2,5 16 $\lambda_{ц}$ 10⁻⁴ 13 $\lambda_{м}$ 10⁻⁴ 5,3 40

4 140 15; 30 22 6,0 14 $\lambda_{ц}$ 10⁻⁴ 11 $\lambda_{м}$ 10⁻⁴ 12,6 38

5 120 10; 25 24 8,0 12 $\lambda_{ц}$ 10⁻⁴ 9 $\lambda_{м}$ 10⁻⁴ 11,5 36

6 450 50; 90 26 5,5 10 $\lambda_{ц}$ 10⁻⁴ 7 $\lambda_{м}$ 10⁻⁴ 10,2 34

7 430 45; 70 29 6,5 30 $\lambda_{ц}$ 10⁻⁴ 5 $\lambda_{м}$ 10⁻⁴ 16,4 32

8

390 40; 65 32 10,0 28 $\lambda_{ц}$ 10⁻⁴ 14 $\lambda_{м}$ 10⁻⁴ 14,7 30

9 370 35; 80 10 2,0 26 $\lambda_{ц}$ 10⁻⁴ 12 $\lambda_{м}$ 10⁻⁴ 13,3 28

10 350 30; 45 12 4,3 24 $\lambda_{ц}$ 10⁻⁴ 10 $\lambda_{м}$ 10⁻⁴ 12,6 39

11 330 25; 50 14 3,5 22 $\lambda_{ц}$ 10⁻⁴ 8 $\lambda_{м}$ 10⁻⁴ 9,5 36

12 310 20; 55 16 5,0 25 $\lambda_{ц}$ 10⁻⁴ 6 $\lambda_{м}$ 10⁻⁴ 8,4 33

13 290 15; 60 20 7,5 23 $\lambda_{ц}$ 10⁻⁴ 5,5 $\lambda_{м}$ 10⁻⁴ 6,2 31

14 270 10; 35 25 12,5 21 $\lambda_{ц}$ 10⁻⁴ 9,5 $\lambda_{м}$ 10⁻⁴ 7,8 29

15 250 25; 40 27 10,2 19 $\lambda_{ц}$ 10⁻⁴ 6,5 $\lambda_{м}$ 10⁻⁴ 7,1 27

Кейс-задача 6. Теплоотдача в газопроводе исследовалась на модели. При этом были получены: коэффициенты теплоотдачи α_1 и α_2 , Вт/(м²·К) при скоростях воздуха u_1 и u_2 , м/с соответственно. Внутренний диаметр трубы модели d_m , мм на стенке трубы температура $t_{с.м}$, °С. Воздух имел температуру $t_{ж.м}$, °С при давлении 1,013·10⁵ Па. По данным испытаний на модели получить формулу вида $q = f(t_{с.м}, t_{ж.м}, d_m, l_n, u_n, p_n)$ и указать пределы ее применимости по числу Re. Используя полученную формулу, найти для натурного газопровода тепловой поток, передаваемый пороховыми газами стенкам газопровода с внутренним диаметром d_n , мм и длиной l_n , м, если газы движутся со скоростью u_n , м/с и имеют температуры на выходе 800 °С, на входе 1000 °С при среднем давлении p_n , МПа. Температура стенок газопровода 300 °С. Данные для решения задачи взять из таблицы 6.

Таблица 6. – Данные к кейс-задаче 6

№ α_1 u_1 α_2 u_2 d_m $t_{с.м}$ $t_{ж.м}$ d_n l_n u_n p_n

1 42 4 138 16 14 30 70 56 2,2 10 5

2 40 3 160 22 12 35 72 60 1,8 14 10

3 38 4 153 21 10 40 74 64 1,6 18 14

4 36 5 145 19 20 45 76 80 1,5 5 25

5 34 6 141 16 18 50 78 90 1,4 7 8,5

6 32 3 132 15 8 20 80 96 2,0 9 30

7 30 4 120 14 19 25 82 100 2,4 11 24

8 54 5 112 13 17 30 84 17 0,3 13 18

9 52 6 105 18 100 35 86 40 0,9 15 8

10 50 3 98 20 110 40 50 36 0,8 17 6

11 48 4 145 23 120 45 55 32 0,7 5 4,5

12 46 5 140 25 130 50 60 28 0,6 2 13

13 44 6 135 19 140 22 62 24 0,5 4 14,5

14 42 3 130 15 150 24 64 20 0,4 3 22

15 40 4 125 13 160 28 66 16 0,3 6 16,2

Темы рефератов

1. Парогазовые теплофикационные установки

2. Внедрение парогазовых турбин в энергосистему

3. Теплофикация теплоэлектроцентралей (ТЭЦ)

4. Расчет принципиальной тепловой схемы паротурбинной установки типа Т-100-130 5. Технология производства турбин

6. Газовые турбины энергетических ГТУ

7. Камеры сгорания энергетических ГТУ

8. Камеры дожигания топлива в среде выходных газов ГТУ
9. Характеристики многоступенчатых осевых компрессоров. Режимы работы 10.Эксплуатация энергетических газотурбинных установок
- 11.Режимы работы энергетических ГТУ
- 12.Системы автоматического регулирования и управления работой энергетических ГТУ
- 13.Парогазовая технология на пылеугольных электростанциях
- 14.Парогазовые установки сбросного типа
- 15.Тепловые схемы, термодинамические циклы и характеристики газотурбинных установок.
16. Активные и реактивные турбины
- 17.Современные конденсационные паровые турбины
- 18.Достижение в науке и технике в строительстве паровых турбин;
- 19.История изобретения паровой турбины;
- 20.Принцип образования пара в паровых котлах;

Вопросы для составления конспектов

1. Определение понятия «топливо». Общая классификация топлива.
2. Топливный баланс страны и перспективы его развития. Резервы экономии органического топлива. 3. Происхождение основных видов ископаемого топлива.
4. Состав горючей массы топлива.
5. Балластирующие компоненты топлива.
6. Расчётные массы топлива.
7. Выход летучих веществ и получение кокса.
8. Теплота сгорания топлива. Методы её определения.
9. Условное топливо. Приведённые характеристики.
10. Классификация углей.
11. Способы получения искусственного твёрдого топлива.
12. Нефть и нефтепродукты.
13. Мазут.
14. Основные виды газообразного топлива.
15. Теоретический расход воздуха.
16. Коэффициент избытка воздуха.
17. Объем продуктов сгорания.
18. Расчёт неполного горения.
19. Температура горения топлива.
20. Энтальпия продуктов сгорания. h-t диаграмма.

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

Критерии оценки к 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 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 «удовлетворительно»	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 искавшие содержание ответа; допущены один – два недочета в формировании навыков публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации.
56-70 баллов «удовлетворительно»	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 «удовлетворительно»	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 «удовлетворительно»	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 «удовлетворительно»	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 «удовлетворительно»	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 «удовлетворительно»	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. Продemonстрировано знание фактического материала, отсутствуют ошибки. Продemonстрировано 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. Продemonстрировано умение аргументировано излагать собственную точку зрения. Видно уверенное владение освоенным материалом, изложение сопровождается 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. Продemonстрировано знание фактического материала, встречаются несущественные фактические ошибки. Продemonстрировано 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. Продemonстрировано умение аргументировано излагать собственную точку зрения, но аргументация не всегда убедительна. Изложение лишь отчасти сопровождается 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 «удовлетворительно»	Содержание работы в целом соответствует теме задания. Продemonстрировано удовлетворительное знание фактического материала, есть фактические ошибки (25–30%). Продemonстрировано 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 связей 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. Продemonстрировано крайне слабое владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (неуместность употребления, неверные аббревиатуры, искаженное толкование и т.д.), присутствуют многочисленные ошибки в употреблении терминов. Продemonстрировано 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 «удовлетворительно»	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 раскрыты; 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 «удовлетворительно»	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 «удовлетворительно»	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 «удовлетворительно»	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	Обснoвание изменений
1			
2			
3			
4			
5			
6			