

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.О.21 Теплотехника

Направление 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) Электрооборудование и электротехнологии

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедры **Электрификация и автоматизация сельского хозяйства**

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Форма промежуточной аттестации **Зачет с оценкой**

Объём 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	14	14
Лабораторные занятия	14	14
Практические занятия	42	42
Контактная работа	70	70
Сам. работа	38	38
Итого	108	108

Улан-Удэ, 20__ г.

Программу составил(и):
ктн, Бадмаев Юрий Цырендоржиевич

Программа дисциплины

Теплотехника

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 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
Комплект заданий для самостоятельной работы
Комплект заданий для занятий в интерактивной форме (работа в команде)
Комплект заданий для практических (лабораторных) работ
Кейс-задачи
Перечень тестовых заданий
Темы рефератов

Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

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

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

Основные характеристики промежуточной 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 -	зачёт / 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 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

4.1.1.1. Перечень вопросов к зачету с оценкой

1. Предмет и метод технической термодинамики, её задача и основные определения (ОПК-1).
2. Рабочее тело. Основные термодинамические параметры состояния (ОПК-1)
3. Характеристическое уравнение Менделеева-Клапейрона. Физический смысл величин, входящих в уравнение, и их единицы измерения (ОПК-1)
4. Газовые смеси. Способы задания газовой смеси. Закон Дальтона (ОПК-1).
5. Постоянная, переменная, средняя и истинная теплоёмкости (ОПК-1)
6. Сущность первого и второго законов термодинамики (ОПК-1).
7. Первый закон термодинамики. Работа расширения идеального газа. (ОПК-1).
8. Энтальпия. Первый закон термодинамики через энтальпию (ОПК-1).
9. Второй закон термодинамики. Круговые термодинамические процессы. (ОПК-1).
10. Энтропия идеального газа. Графики термодинамических процессов в координатах s - T (ОПК-1)
11. Термодинамические процессы идеального газа. Политропный процесс. (ОПК-1).
12. Изохорный процесс идеального газа. Первый закон термодинамики для изохорного процесса. (ОПК-1).
13. Изобарный процесс идеального газа. Первый закон термодинамики для изобарного процесса. (ОПК-1).
14. Изотермический процесс идеального газа. Первый закон термодинамики для изотермического процесса. (ОПК-1).
15. Адиабатный процесс идеального газа. Первый закон термодинамики для адиабатного процесса. (ОПК-1).
16. Второй закон термодинамики. Термодинамические циклы. (ОПК-1).
17. Цикл Карно. Эксергия. (ОПК-1).
18. Термодинамический цикл поршневого ДВС с подводом теплоты при постоянном объеме. (ОПК-1).
19. Термодинамический цикл поршневого ДВС с подводом теплоты при постоянном давлении.
20. Термодинамический цикл поршневого ДВС со смешанным подводом теплоты. (ОПК-1)
21. Сравнительная эффективность термодинамических циклов ДВС. (ОПК-1)
22. Цикл ГТУ с подводом теплоты при постоянном давлении. (ОПК-1)
23. Цикл ГТУ с подводом теплоты при постоянном объеме. (ОПК-1)
24. Многовальные ГТУ. Область применения многовальных ГТУ. (ОПК-1)
25. Поршневой компрессор с вредным пространством и принцип его работы.
26. Термодинамический цикл поршневого компрессора (ОПК-1).
27. Многоступенчатое сжатие. Особенности работы многоступенчатого поршневого компрессора (ОПК-1).
28. Процесс парообразования в паровом котле (ОПК-1).
29. Диаграмма водяного пара в координатах s - i . Параметры состояния влажного, сухого и перегретого пара. (ОПК-1).
30. Цикл Карно для водяного пара. Принципиальная схема паросиловой установки. (ОПК-1).
31. Цикл Ренкина для водяного пара. Принципиальная схема паросиловой установки. (ОПК-1).
32. Принципиальная схема воздушной холодильной машины. Термодинамический цикл. (ОПК-1).
33. Принципиальная схема паровой холодильной машины. Термодинамический цикл. (ОПК-1).
34. Влажный воздух. Специфические параметры влажного воздуха. (ОПК-1).
35. Диаграмма влажного воздуха Рамзина. Приборы для измерения параметров влажного воздуха. (ОПК-1).
36. Особенности истечения газов и паров через сопла различной формы. Сопло Лаваля. Дросселирование паров. (ОПК-1).
37. Виды теплообмена. Теплопроводность через плоские однослойную и многослойную стенки. (ОПК-1).
38. Классификация теплообменных аппаратов. Основы расчета теплообменных аппаратов.
39. Топливо. Основные определения. Состав топлив. (ОПК-1).
40. Процесс горения топлив. Коэффициент избытка воздуха. Высшая и низшая теплотворная способность топлива. (ОПК-1).
41. Котельные установки. Классификация котельных установок. (ОПК-1)
42. Топки котельных установок. Тепловые характеристики топок. (ОПК-1)
43. Основные элементы парового котла. Тепловой баланс котельного агрегата. (ОПК-1)
44. Классификация паровых котлов. Схема котельной установки (ОПК-1).
45. Дополнительные элементы котельного агрегата.
46. Вспомогательные устройства котельной. (ОПК-1)
47. Подготовка воды для парового котла. (ОПК-1)
48. Правила эксплуатации котельных установок. (ОПК-1).
49. Методы очистки котлов. (ОПК-1).
50. Техническое освидетельствование парового котла.
51. Применение тепла в сельском хозяйстве. (ОПК-1).
52. Способы сушки продуктов с.-х. производства (ОПК-1).
53. Процесс сушки с.-х. продукции. Методика расчета процесса сушки. (ОПК-1).
54. Применение теплоты на животноводческих фермах и комплексах. (ОПК-1).
55. Применение холода в сельском хозяйстве.

- 56.Классификация систем отопления. (ОПК-1).
- 57.Водяные системы отопления с естественной циркуляцией.(ОПК-1).
- 58.Водяные системы отопления с принудительной циркуляцией.(ОПК-1).
- 59.Воздушные системы отопления. Область применения. (ОПК-1).
- 60.Паровые системы отопления. Область применения. (ОПК-1).
- 61.Горячее водоснабжение. (ОПК-1).
- 62.Отопление и горячее водоснабжение индивидуального дома. (ОПК-1).
- 63.Типы культивационных сооружений защищенного грунта. (ОПК-1).
- 64.Способы обогрева культивационных сооружений защищенного грунта.
- 65.Пути экономии теплоэнергетических ресурсов в сельском хозяйстве. Использование нетрадиционных источников энергии. (ОПК-1).

4.1.2. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРО

4.1.2.1 Перечень заданий для контрольных работ для заочной формы обучения

- 1.Рабочее тело. Основные термодинамические параметры состояния.
- 2.Характеристическое уравнение Менделеева-Клапейрона. Физический смысл величин, входящих в уравнение, и их единицы измерения.
- 3.Газовые смеси. Способы задания газовой смеси. Закон Дальтона.
- 4.Постоянная, переменная, средняя и истинная теплоёмкости.
- 5.Сущность первого и второго законов термодинамики.
- 6.Первый закон термодинамики. Работа расширения идеального газа.
- 7.Энтальпия. Первый закон термодинамики через энтальпию.
- 8.Второй закон термодинамики. Круговые термодинамические процессы.
- 9.Энтропия идеального газа. Графики термодинамических процессов в координатах s - T .
- 10.Термодинамические процессы идеального газа. Политропный процесс.
- 11.Второй закон термодинамики. Термодинамические циклы.
- 12.Цикл Карно. Эксергия.
- 13.Сравнительная эффективность термодинамических циклов ДВС.
- 14.Поршневой компрессор с вредным пространством и принцип его работы.
- 15.Термодинамический цикл поршневого компрессора.
- 16.Процесс парообразования в паровом котле.
- 17.Диаграмма водяного пара в координатах s - i . Параметры состояния влажного, сухого и перегретого пара.
- 18.Цикл Карно для водяного пара. Принципиальная схема паросиловой установки.
- 19.Цикл Ренкина для водяного пара. Принципиальная схема паросиловой установки.
- 20.Принципиальная схема воздушной холодильной машины. Термодинамический цикл.
- 21.Принципиальная схема паровой холодильной машины. Термодинамический цикл.
- 22.Влажный воздух. Специфические параметры влажного воздуха.
- 23.Диаграмма влажного воздуха Рамзина. Приборы для измерения параметров влажного воздуха.
- 24.Особенности истечения газов и паров через сопла различной формы. Сопло Лаваля. Дросселирование паров.
- 25.Виды теплообмена. Теплопроводность через плоские однослойную и многослойную стенки.
- 26.Классификация теплообменных аппаратов. Основы расчета теплообменных аппаратов.
- 27.Топливо. Основные определения. Состав топлив.
- 28.Котельные установки. Классификация котельных установок.
- 29.Топки котельных установок. Тепловые характеристики топок.
- 30.Основные элементы парового котла. Тепловой баланс котельного агрегата.
- 31.Классификация паровых котлов.
- 32.Схема котельной установки.
- 33.Дополнительные элементы котельного агрегата.
- 34.Вспомогательные устройства котельной.
- 35.Подготовка воды для парового котла.
- 36.Правила эксплуатации котельных установок.
- 37.Методы очистки котлов.
- 38.Техническое освидетельствование парового котла.
- 39.Применение тепла в сельском хозяйстве.
- 40.Способы сушки продуктов с.-х. производства.
- 41.Процесс сушки с.-х. продукции. Методика расчета процесса сушки.
- 42.Применение теплоты на животноводческих фермах и комплексах.
- 43.Применение холода в сельском хозяйстве.
- 44.Классификация систем отопления.
- 45.Водяные системы отопления с естественной циркуляцией.
- 46.Водяные системы отопления с принудительной циркуляцией.
- 47.Воздушные системы отопления. Область применения.
- 48.Паровые системы отопления. Область применения.
- 49.Горячее водоснабжение.
- 50.Отопление и горячее водоснабжение индивидуального дома.
- 51.Типы культивационных сооружений защищенного грунта.

52.Способы обогрева культивационных сооружений защищенного грунта.

53.Пути экономии теплоэнергетических ресурсов в сельском хозяйстве. Использование нетрадиционных источников энергии.

Требования к выполнению контрольной работы

Контрольная работа выполняется чернилами (не красными) в ученической тетради (12-15 страниц), на обложке которой должны быть указаны название дисциплины (Котельные установки и парогенераторы), специальность, курс, фамилия, имя и отчество, домашний адрес и номер зачетной книжки (шифр) обучающегося. На каждой странице должны быть оставлены поля шириной не менее 3 см для замечаний преподавателя. Ответы на вопросы должны быть достаточно подробными в то же время конкретными.

Текст должен быть написан четко, без помарок и сокращений. Если работа выполняется в тетради в клетку, то писать следует через строчку. Текст вопроса вторично писать не нужно, достаточно поставить его порядковый номер. Ответ на каждый вопрос желательно начинать с новой страницы.

Схемы должны быть вычерчены карандашом с помощью чертежных инструментов с соблюдением стандартных условных графических обозначений и символов и снабжены кратким пояснением описания работы. Рисунки и схемы допускаются в виде ксерокопий из книги. Они могут быть выполнены на отдельных листах, аккуратно вклеенных в тетрадь.

В конце контрольной работы необходимо привести список использованной литературы, указать дату окончания работы и подписать её.

Критерии оценивания: полнота раскрытия темы; правильность формулировки и использования понятий и категорий; правильность выполнения заданий; аккуратность оформления работы .

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

5.1. 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.

6. Средства для текущего контроля

6.1. Комплект контрольных вопросов для проведения устных опросов

1. Как устроена и работает вентиляционная установка?
2. Назовите основные методы измерения скорости и расхода газа.
3. Что подразумевается под статическим, динамическим и полным напором?
4. Как измерить статический, динамический и полный напор газа в канале?
5. На основании каких уравнений определяется скорость потока и плотность газа в канале, а также массовая производительность вентилятора?
6. Как определяется абсолютная и относительная ошибка измерения?
7. Какие основные правила техники безопасности необходимо соблюдать при использовании вентиляционной установки?
8. Как устроен и работает поршневой компрессор?
9. Какие процессы составляют цикл компрессора?
10. Для чего между ступенями устанавливаются холодильник и коллекторы?
11. Чем ограничивается максимальное давление, развиваемое в ступени компрессора?
12. От чего зависит производительность поршневого компрессора?
13. Что называется вредным пространством поршневого компрессора?
14. Для чего компрессоры выполняются многоступенчатыми?
15. Чем объясняется отличие действительной индикаторной диаграммы от теоретического цикла поршневого

компрессора с вредным пространством?

16. Что называется относительной влажностью?

17. Что называют абсолютной влажностью?

18. Что такое влагосодержание?

19. Что такое температура точки росы, и как она определяется на диаграмме $i-d$?

20. Что такое парциальное давление пара, и как оно определяется на диаграмме $i-d$?

21. В чем состоит принцип работы психрометра?

22. Как изменяются параметры состояния воздуха при изменении температуры?

23. Что будет происходить с влажным воздухом при понижении температуры ниже точки росы?

24. Для чего воздух, подаваемый в сушильный агрегат, предварительно нагревается?

25. Как изменяется процесс сушки с изменением температуры подогрева воздуха?

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).

6.2. Комплект заданий для самостоятельной работы

Раздел 1. Термодинамика

Задание 1. Сущность первого закона термодинамики. Термодинамические процессы идеального газа.

Задание 2. . II - закон термодинамики. Круговые термодинамические процессы. Цикл Карно.

4. Термодинамический цикл ДВС с подводом теплоты при постоянном объеме.

5. Термодинамический цикл ДВС с подводом теплоты при постоянном давлении.

6. Термодинамический цикл ДВС с комбинированным подводом теплоты.

Раздел 2. Основы теории теплообмена.

Задание 1. Виды теплообмена. Основы расчета теплообменных аппаратов.

Задание 2. Газотурбинные и паросиловые установки. Принципиальная схема и термодинамический цикл газотурбинных установок.

Задание 3. Принципиальная схема паросиловых установок. Термодинамический цикл паросиловых установок. Цикл Ренкина.

Задание 4. Истечение газов и паров. Процесс дросселирования. Поршневой компрессор и его термодинамический цикл.

Задание 5. Термодинамические принципы получения холода. Циклы холодильных машин. Влажный воздух и параметры его состояния. Процесс сушки.

Раздел 3. Теплоэнергетические установки

Задание 1. Топливо. Основные понятия и определения. Процессы горения топлив.

Задание 2. Отопительные приборы. Котельные установки и теплогенераторы.

Раздел 4. Применение теплоты на производстве.

Задание 1. Типы культивационных сооружений защищенного грунта. Способы обогрева культивационных сооружений защищенного грунта.

Задание 2. Применение теплоты в животноводческих комплексах.

Задание 3. Водяные системы отопления с естественной циркуляцией. Водяные системы отопления с принудительной циркуляцией.

Задание 4. Горячее водоснабжение. Отопление и горячее водоснабжение индивидуального дома.

Задание 5. Пути экономии теплоэнергетических ресурсов в сельском хозяйстве.

Критерии оценивания:

полнота раскрытия темы; правильность формулировки и использования понятий и категорий; правильность выполнения заданий; аккуратность оформления работы.

6.3. Комплект заданий для занятий в интерактивной форме (работа в команде)

Задание 1. Теплопередача.

2.1. Лучистый теплообмен.

2.2. Виды теплообмена.

2.3. Теплопроводность через плоские однослойную и многослойную стенки.

2.4. Классификация теплообменных аппаратов.

Задание 2. Котельные установки и парогенераторы

3.1. Топки котельных установок. Тепловые характеристики топок.

3.2. Основные элементы парового котла. Тепловой баланс котельного агрегата.

3.3. Классификация паровых котлов.

3.4. Схема котельной установки.

3.5. Дополнительные элементы котельного агрегата.

3.6. Вспомогательные устройства котельной.

Критерии оценки:

- правильность выполнения задания на лабораторную работу в соответствии с заданием;
- степень усвоения теоретического материала по теме 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 лабораторной работе;
- правильность и полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.

6.5. Кейс-задачи

Задача 1. Определить объемный состав смеси, если задан массовый; или массовый состав, если задан объемный или мольный;

Кажущаяся молекулярная масса смеси по формуле через объемные доли компонентов:

$$M = \sum(\mu_i) = 44 \cdot 0,12 + 280,75 + 18 \cdot 0,08 + 32 \cdot 0,05.$$

Массовый состав смеси по формуле:

$$g_{CO_2} = \mu_{CO_2} \cdot r_{CO_2} / \mu; g_{H_2O} = \mu_{H_2O} \cdot r_{H_2O} / \mu; g_{O_2} = \mu_{O_2} \cdot r_{O_2} / \mu$$

Проверка: $\sum g_i = 1,0$.

Кажущаяся молекулярная масса смеси по формуле, через массовые доли компонентов:

$$\mu = 1 / \sum(g_i / \mu_i),$$

где: $\sum(g_i / \mu_i)$.

Задача 2. Определить газовые постоянные компонентов смеси:

$$R_{CO_2} = 8314 / \mu_{CO_2}; R_{H_2O} = 8314 / \mu_{H_2O}; R_{O_2} = 8314 / \mu_{O_2}$$

Газовые постоянные смеси по формуле через объемные доли компонентов:

$$R = 8314 / \sum(\mu_i r_i) = 8314 / \mu$$

и по формуле, через массовые доли компонентов:

$$R = \sum(g_i R_i)$$

Задача 3. Определить парциальные давления компонентов газовой смеси по формуле через объемные доли:

$$p_{CO_2} = p_{CO_2, \text{бар}}; p_{N_2} = p_{N_2}; p_{H_2O} = p_{H_2O}; p_{O_2} = p_{O_2, \text{бар}}.$$

Проверка по закону Дальтона: $\sum p_i = p = 10 \text{ бар}$.

То же через массовые доли, по формуле:

$$p_{CO_2} = p_{CO_2} R_{CO_2} / R, \text{ бар}; p_{N_2} = p_{N_2} R_{N_2} / R, \text{ бар};$$

$$p_{H_2O} = p_{H_2O} R_{H_2O} / R, \text{ бар}; p_{O_2} = p_{O_2} R_{O_2} / R, \text{ бар}.$$

$$\sum p_i = p, \text{ бар}.$$

Задача 4. Определить массу газовой смеси по уравнению Клапейрона и истинные теплоемкости смеси при заданной температуре:

$$m = pV / (RT) = 10 \cdot 105 \cdot 3 / (284 \cdot 373), \text{ кг}.$$

Массы компонентов смеси:

$$m_{CO_2} = m g_{CO_2}, \text{ кг}; m_{N_2} = m g_{N_2}, \text{ кг}; m_{H_2O} = m g_{H_2O}, \text{ кг}; m_{O_2} = m g_{O_2}, \text{ кг}.$$

Проверка: $\sum m_i = m, \text{ кг}$.

Истинные теплоемкости смеси при $t = 100 \text{ }^\circ\text{C}$:

$$\text{а) мольные: } (c_p) = \sum(c_{pi}), \text{ кДж/(кмоль}\cdot\text{K)}; (c_v) = (c_p) - 8,314, \text{ кДж/(кмоль}\cdot\text{K)};$$

$$\text{б) массовые: } c_p = (c_p) / \mu, \text{ кДж/(кг}\cdot\text{K)}; c_v = (c_v) / \mu, \text{ кДж/(кг}\cdot\text{K)};$$

$$\text{в) объемные: } c_p = (c_p) / 22,4, \text{ кДж/(м}^3\text{K)}; c_v = (c_v) / 22,4, \text{ кДж/(м}^3\text{K)}.$$

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

6.6. Перечень тестовых заданий

1. Термодинамическая система, не обменивающаяся теплотой с окружающей средой, называется:

- 1) открытой;
- 2) закрытой;
- 3) изолированной;
- 4) адиабатной. +

2. Величина R называется:

- 1) удельная газовая постоянная;
- 2) термический коэффициент полезного действия;
- 3) универсальная газовая постоянная; +

4) холодильный коэффициент.

3. Термодинамическая система, не обменивающаяся с окружающей средой веществом, называется:

- 1) закрытой; +
- 2) замкнутой;
- 3) теплоизолированной;
- 4) изолированной.

4. Термодинамическая система, не обменивающаяся с окружающей средой ни энергией, ни веществом, называется:

- 1) адиабатной;
- 2) закрытой;
- 3) замкнутой; +
- 4) теплоизолированной.

5. Термодинамический процесс, протекающий как в прямом, так и в обратном направлении называется:

- 1) равновесным;
- 2) обратимым; +
- 3) неравновесным;
- 4) необратимым.

6. Термодинамический процесс, в котором рабочее тело, пройдя ряд состояний, возвращается в начальное состояние, называется:

- 1) необратимым;
- 2) равновесным;
- 3) обратимым; +
- 4) неравновесным.

7. Закон Авогадро утверждает, что все идеальные газы при одинаковых p и T в равных объемах содержат одинаковое число:

- 1) атомов;
- 2) молекул;
- 3) степеней свободы;
- 4) молей. +

8. По обратному циклу Карно работают:

- 1) тепловые двигатели;
- 2) паровые турбины;
- 3) двигатели внутреннего сгорания; +
- 4) холодильные установки.

9. По прямому циклу Карно работают:

- 1) тепловые двигатели;
- 2) тепловые насосы;
- 3) паровые турбины;
- 4) холодильные установки. +

10. По циклу Отто работают:

- 1) дизельные двигатели; +
- 2) карбюраторные двигатели;
- 3) паровые турбины;
- 4) тепловые насосы.

11. Сравнивать циклы ДВС необходимо:

- 1) по наибольшим площадям диаграмм; +
- 2) по наибольшим давлениям;
- 3) по наименьшим площадям диаграмм;
- 4) по наименьшим температурам.

12. Наибольший термический КПД будет у цикла:

- 1) с изобарным подводом теплоты;
- 2) Карно; +
- 3) с изохорным подводом теплоты;
- 4) со смешанным подводом теплоты.

13. Процесс получения водяного пара за счет молекул, вылетающих с поверхности воды, называется:

- 1) кипением;
- 2) испарением; +
- 3) конденсацией;
- 4) дистилляцией.

14. Смесь жидкости и водяного пара называется:

- 1) сухим насыщенным паром;
- 2) перегретым паром;
- 3) влажным ненасыщенным паром;
- 4) влажным насыщенным паром. +

15. Массовая доля водяного пара в смеси характеризуется:

- 1) энтальпией;
- 2) удельным объемом пара в смеси;
- 3) паросодержанием; +
- 4) влагосодержанием.

16. Сравнить циклы ДВС необходимо:
- 1) по наибольшим площадям диаграмм; +
 - 2) по наибольшим давлениям;
 - 3) по наименьшим площадям диаграмм;
 - 4) по наименьшим температурам.
17. Уравнение Руша показывает зависимость между:
- 1) температурой и удельным объемом водяного пара;
 - 2) температурой и паросодержанием водяного пара;
 - 3) давлением и удельной теплотой парообразования;
 - 4) температурой кипения и давлением в системе. +
18. Паросодержание в области влажного насыщенного пара равно:
- 1) $x=0$;
 - 2) $0 < x < 1$; +
 - 3) $x=1$;
 - 4) $x > 1$.
19. В момент полного испарения жидкости пар называется:
- 1) влажный ненасыщенный пар;
 - 2) сухой насыщенный пар; +
 - 3) перегретый пар;
 - 4) сухой насыщенный пар.
20. Паросодержание в области сухого насыщенного пара равно:
- 1) $x=0$;
 - 2) $0 < x < 1$;
 - 3) $x=1$; +
 - 4) $x > 1$.
21. При нагревании сухого насыщенного пара он превращается в:
- 1) влажный насыщенный пар;
 - 2) сухой насыщенный пар;
 - 3) жидкость;
 - 4) перегретый пар. +
22. Паросодержание перегретого пара равно:
- 1) $x=1$; +
 - 2) $x > 1$;
 - 3) $x < 1$;
 - 4) $x=0$.
23. Удельную теплоту парообразования находят по выражению:
- 1) ;
 - 2) ; +
 - 3) ;
 - 4) .
24. Теплота, затраченная на нагрев воды до кипения определяется по формуле:
- 1) ;2) ;
 - 3) ; +
 - 4) .
25. Теплота, затраченная на перегрев пара, определяется по формуле:
- 1) ;
 - 2) ; +
 - 3) ;
 - 4) .
26. Если атмосферный воздух не содержит водяных паров, то он называется:
- 1) сухим атмосферным воздухом;
 - 2) ненасыщенным атмосферным воздухом;
 - 3) перенасыщенным атмосферным воздухом; +
 - 4) ненасыщенным атмосферным воздухом.
27. Если атмосферный воздух содержит сухой насыщенный пар, то он называется:
- 1) сухим атмосферным воздухом;
 - 2) насыщенным влажным атмосферным воздухом;
 - 3) ненасыщенным влажным атмосферным воздухом;
 - 4) перенасыщенным влажным атмосферным воздухом. +
28. Температура, при которой перегретый пар превращается в сухой насыщенный пар, называется:
- 1) температурой испарения; +
 - 2) температурой конденсации;
 - 3) температурой точки росы;
 - 4) температурой атмосферного воздуха.
29. Единицей измерения абсолютной влажности воздуха является:
- 1) граммы влаги;
 - 2) граммы влаги/кг влажного воздуха; +
 - 3) кг влаги/м³ влажного воздуха;
 - 4) кг влаги/кг влажного воздуха.
30. Влагосодержание воздуха выражается:
- 1) граммы;
 - 2) доли единицы;
 - 3) проценты;
 - 4) граммы влаги/кг сухого воздуха. +

Критерии оценивания - отношение правильно выполненных заданий к общему их количеству

6.7. Темы рефератов

1. Цикл Карно. Эксергия.
2. Термодинамический цикл поршневого ДВС с подводом теплоты при постоянном объеме.
3. Термодинамический цикл поршневого ДВС с подводом теплоты при постоянном давлении.
4. Термодинамический цикл поршневого ДВС со смешанным подводом теплоты.
5. Сравнительная эффективность термодинамических циклов ДВС.
6. Цикл ГТУ с подводом теплоты при постоянном давлении.
7. Цикл ГТУ с подводом теплоты при постоянном объеме.
8. Многовальные ГТУ. Область применения многовальных ГТУ.
9. Поршневой компрессор с вредным пространством и принцип его работы.
10. Термодинамический цикл поршневого компрессора.
11. Многоступенчатое сжатие. Особенности работы многоступенчатого поршневого компрессора.
12. Процесс парообразования в паровом котле.
13. Диаграмма водяного пара в координатах $s-i$. Параметры состояния влажного, сухого и перегретого пара.
14. Цикл Карно для водяного пара. Принципиальная схема паросиловой установки.
15. Цикл Ренкина для водяного пара. Принципиальная схема паросиловой установки.
16. Принципиальная схема воздушной холодильной машины. Термодинамический цикл.
17. Принципиальная схема паровой холодильной машины. Термодинамический цикл.
18. Влажный воздух. Специфические параметры влажного воздуха.
19. Диаграмма влажного воздуха Рамзина. Приборы для измерения параметров влажного воздуха.
20. Особенности истечения газов и паров через сопла различной формы. Сопло Лаваля. Дросселирование паров.

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.

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.	
информационных ресурсов;	
- обучающийся при выполнении и защите отчета показывает не сформированность компетенций, предусмотренных программой практики;	
- отчет имеет отрицательную характеристику руководителей практики от предприятия и кафедры на обучающегося.	
Критерии оценивания контрольной работы текущего контроля успеваемости обучающихся (рекомендуемое)	

<p>Комплект контрольных вопросов для проведения устных опросов</p> <p>Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)</p> <p>Примерные критерии оценивания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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). <p>Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)</p> <p>Примерная шкала оценивания:</p> <table> <tr> <th>Баллы для учета в рейтинге (оценка)</th><th>Степень удовлетворения критериям</th></tr> <tr> <td>86-100 баллов «отлично»</td><td>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.</td></tr> <tr> <td>71-85 баллов «хорошо»</td><td>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.</td></tr> <tr> <td>56-70 баллов «удовлетворительно»</td><td>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.</td></tr> <tr> <td>0-55 баллов «неудовлетворительно»</td><td>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.</td></tr> </table>		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.
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.										
<p>Критерии оценивания контрольной работы дискуссионных тем и вопросов для круглого стола (дискуссии, полемики, диспута, дебатов)</p> <p>Перечень дискуссионных тем</p> <p>Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)</p> <p>Примерные критерии оценивания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)</p> <p>Примерная шкала оценивания:</p> <table> <tr> <th>Баллы для учета в рейтинге (оценка)</th><th>Степень удовлетворения критериям</th></tr> <tr> <td>86-100 баллов</td><td>Обучающийся свободно владеет учебным материалом; проявляет навыки анализа,</td></tr> </table>		Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям	86-100 баллов	Обучающийся свободно владеет учебным материалом; проявляет навыки анализа,						
Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям										
86-100 баллов	Обучающийся свободно владеет учебным материалом; проявляет навыки анализа,										

«отлично»	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, понятиями, в новой ситуации, вложить свой ответ, тематизация
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 «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 «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	
<p>Комплект заданий</p> <p>Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)</p> <p>Примерные критерии оценивания:</p> <p>В качестве критериев могут быть выбраны, например:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; <p>Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)</p> <p>Примерная шкала оценивания:</p>	
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	
<p>Материалы тестовых заданий</p> <p>Материалы тестовых заданий следует сгруппировать по темам/разделам изучаемой дисциплины (модуля) в следующем</p>	

<p>виде:</p> <p>Тема (темы) / Раздел дисциплины (модуля)</p> <p>Тестовые задания по данной теме (темам)/Разделу с указанием правильных ответов.</p> <p>Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)</p> <p>Примерные критерии оценивания:</p> <p>- отношение правильно выполненных заданий к общему их количеству</p> <p>Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)</p> <p>Примерная шкала оценивания:</p>	
---	--

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	
<p>Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)</p> <p>Примерные критерии оценивания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. <p>Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)</p> <p>Примерная шкала оценивания:</p>	

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)

<p>Перечень тем эссе/докладов/рефератов/сообщений и т.п.</p> <p>Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)</p> <p>Примерные критерии оценивания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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»	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Продemonстрировано умение аргументировано излагать собственную точку зрения. Видно уверенное владение освоенным материалом, изложение сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики.</p> <p>Высокая степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала: стилистические обороты, манера изложения, словарный запас. Отсутствуют стилистические и орфографические ошибки в тексте.</p> <p>Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений.</p>
71-85 баллов «хорошо»	<p>Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Продemonстрировано знание фактического материала, встречаются несущественные фактические ошибки.</p> <p>Продemonстрировано владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов.</p> <p>Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи.</p> <p>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.</p> <p>Продemonстрировано умение аргументированно излагать собственную точку зрения, но аргументация не всегда убедительна. Изложение лишь отчасти сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики.</p> <p>Достаточная степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала. Встречаются мелкие и не искажающие смысла ошибки в стилистике, стилистические штампы. Есть 1–2 орфографические ошибки.</p> <p>Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений.</p>
56-70 баллов «удовлетворительно»	<p>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.</p> <p>Ошибки в использовании категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи.</p> <p>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.</p> <p>Нет собственной точки зрения либо она слабо аргументирована. Примеры, приведенные в ответе в качестве практических иллюстраций, в малой степени соответствуют изложенным теоретическим аспектам.</p> <p>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.</p> <p>Работа выполнена не очень аккуратно, встречаются помарки и исправления.</p>
0-55 баллов «неудовлетворительно»	<p>Содержание ответа не соответствует теме задания или соответствует ему в очень малой степени.</p> <p>Продemonстрировано крайне слабое владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (неуместность употребления, неверные аббревиатуры, искаженное толкование и т.д.), присутствуют многочисленные ошибки в употреблении терминов.</p> <p>Продemonстрировано крайне низкое (отрывочное) знание фактического материала, много</p>

	<p>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.</p> <p>Отсутствует аргументация изложенной точки зрения, нет собственной позиции. Отсутствуют примеры из практики либо они неадекватны.</p> <p>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).</p> <p>Работа выполнена неаккуратно, с обилием помарок и исправлений. В работе один абзац и больше позаимствован из какого-либо источника без ссылки на него.</p>
--	---

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	
<p>Тема (проблема)</p> <p>Концепция игры</p> <p>Роли:</p> <p>Задания (вопросы, проблемные ситуации и др.)</p> <p>Ожидаемый (е) результат(ы)</p> <p>Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)</p> <p>Примерные критерии оценивания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)</p> <p>Примерная шкала оценивания:</p>	
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			