



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Республики Крым
«Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»
(ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова)

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

_____ А.У. Абдулгасис

17 марта 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ А.У. Абдулгасис

17 марта 2026 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Б1.О.22 «Теплогазоснабжение с основами теплотехники»

Направление подготовки	08.03.01 Строительство
Профиль подготовки	«Техника строительного комплекса»
Форма обучения	очная
Выпускающая кафедра	кафедра автомобильного транспорта
Кафедра-разработчик фонда оценочных средств	автомобильного транспорта

Симферополь, 2026

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова по данному направлению подготовки.

Фонд оценочных
средств разработал: _____ С.И. Савчук
подпись

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры
автомобильного транспорта
от 12 февраля 2026 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой _____ А.У. Абдулгазис
подпись

Эксперт(ы): _____

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании УМК инженерно-
технологического факультета
от 17 марта 2026 г., протокол № 5

Председатель УМК _____ Э.Р. Шарипова
подпись

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дескрипторы	Компетенции	Оценочные средства
ОПК-4		
Знать	основы технической и химической термодинамики, сущность термодинамических функций и параметров, основных законов термодинамики	тестовый контроль
Уметь	Анализировать и делать выводы о физико-химических и термодинамических закономерностях тепловых процессов и циклов в зависимости от их сочетания и принципиальных особенностей	практическое задание
Владеть	методиками проведения необходимых инженерных физико-химических, термодинамических и технические расчеты тепловых процессов с элементами их оптимизации и минимизации применительно к потребностям реальной производственной практики	зачет
ОПК-6		
Знать	основные типы идеальных тепловых термодинамических процессов, циклов Карно и их параметрические характеристики	тестовый контроль
Уметь	Правильно оценивать эффективность термодинамического цикла и определять пути совершенствования способов его практического	практическое задание
Владеть	• методиками применения основных физических законов гидростатики и гидродинамики при проектировании гидравлических систем.	зачет
ОПК-10		
Знать	требования и особенности эксплуатации, технического обслуживания и ремонта систем теплогазоснабжения и теплотехнического оборудования	тестовый контроль
Уметь	проводить технический надзор и экспертизу объектов систем теплогазоснабжения и теплотехнического оборудования	практическое задание
Владеть	навыком использования приборов контроля и учета	зачет

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оценочные средства	Уровни сформированности компетенции			
	Компетентность несформирована	Базовый уровень компетентности	Достаточный уровень компетентности	Высокий уровень компетентности
тестовый контроль	5 и менее правильных ответов (не зачтено)	6 и более правильных ответов - зачтено	6 и более правильных ответов - зачтено	6 и более правильных ответов - зачтено
практическое задание	Материал не структурирован, не учтена специфики проблемы.	Материал слабо структурирован, связан с ранее изученным, не выделены существенные признаки проблемы.	Материал структурирован, оформлен согласно требованиям, однако есть несущественные недостатки.	Материал структурирован, оформлен согласно требованиям.
зачет	Выполнено правильно менее 30% теоретической части, практическая часть или не сделана или выполнена менее 30%	Выполнено не менее 50% теоретической части и практических заданий (или полностью сделано практическое задание)	Выполнено 51 - 89% теоретической части, практическое задание сделано полностью с несущественными замечаниями	Выполнено более 90% теоретической части, практическое задание выполнено без замечаний

3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (комплекты заданий приведены в приложении)

3.1. Вопросы для тестового контроля

1. Первый закон термодинамики. Внутренняя Энергия физический смысл и способы определения.
2. Энтальпия, физический смысл и способы определения.
3. Закон сохранения энергии. Уравнение термодинамики для потока. Располагаемая работа.
4. Второй закон термодинамики, его физическое содержание и математическое следствие.
5. Энтропия, физический смысл, способ определения.
6. Тепловая диаграмма состояний, её особенности. Средне планиметрическая температура процесса.
7. Понятие об идеальном газе. Уравнение состояния. Газовые постоянные.

- 8.Смеси газов. Способы их задания. Определение термодинамических свойств смесей. Молекулярный вес смеси.
9. Калорические свойства идеального газа. Законы Джоуля и Майера.
10. Изохорный и изобарный процессы с идеальным газом.
11. Изотермический процесс с идеальным газом.
12. Адиабатный процесс с идеальным газом.
13. Политропные процессы. Уравнения процессов и соотношения параметров.
14. Работа и теплота в политропных процессах.
15. Исследование политропных процессов с помощью диаграмм состояния.
16. Особенности термодинамического поведения реальных газов и паров. Диаграмма - pV для водяного пара.
17. Критическое состояние вещества. Стабильные и метастабильные состояния вещества. Степень сухости влажного насыщенного пара.
18. Калорические свойства паров. Определение свойств влажного насыщенного

3.2. Практические задания

- 1.Определение теплоты сгорания топлива
- 2.Определение работы газа и основных параметров термодинамического процесса.
- 3.Определение термодинамических параметров и технологических характеристик цикла Отто
- 4.Определение параметров цикла Дизеля в характерных точках смены термодинамических процессов.
- 5.Расчет количества тепла, передаваемого через многослойную плоскую стенку.

3.3. Вопросы к зачету

- 1.Термодинамический процесс. Уравнение процесса и способы его задания.
- 2.Работа деформационная и техническая. Связь с процессами и состояниями.
- 3.Теплота. Физическое содержание. Способы определения. Связь с процессами и состояниями. Изображение в диаграммах состояния.
- 4.Теплоёмкость. Физический смысл. Способы определения. Связь с процессами и состоянием. Молекулярно-кинетическая теория теплоёмкости.
- 5.Рабочая диаграмма состояний. Циклы прямой и обратный. Показатели их эффективности.
- 6.Первый закон термодинамики. Внутренняя Энергия физический смысл и способы определения.
- 7.Энтальпия, физический смысл и способы определения.
- 8.Закон сохранения энергии. Уравнение термодинамики для потока. Располагаемая работа.

9. Второй закон термодинамики, его физическое содержание и математическое следствие.
10. Энтропия, физический смысл, способ определения.
11. Тепловая диаграмма состояний, её особенности. Средне планиметрическая температура процесса.
12. Понятие об идеальном газе. Уравнение состояния. Газовые постоянные.
13. Смеси газов. Способы их задания. Определение термодинамических свойств смесей. Молекулярный вес смеси.
14. Калорические свойства идеального газа. Законы Джоуля и Майера.
15. Изохорный и изобарный процессы с идеальным газом.
16. Изотермический процесс с идеальным газом.
17. Адиабатный процесс с идеальным газом.
18. Политропные процессы. Уравнения процессов и соотношения параметров.
19. Работа и теплота в политропных процессах.
20. Исследование политропных процессов с помощью диаграмм состояния.
21. Особенности термодинамического поведения реальных газов и паров. Диаграмма - pV для водяного пара.
22. Критическое состояние вещества. Стабильные и метастабильные состояния вещества. Степень сухости влажного насыщенного пара.
23. Калорические свойства паров. Определение свойств влажного насыщенного
24. Ts - диаграмма состояний водяного пара.
25. Диаграмма состояний hs -водяного пара и её сокращённый вариант.
26. Изобарный процесс с водяным паром.
27. Адиабатный процесс с водяным паром.
28. Процесс дросселирования газов и паров.
29. Истечение газов и паров. Сопло и диффузор. Скорость истечения.
30. Профиль канала при истечении.
31. Расчёт сопла при адиабатном истечении.
32. Критическое отношение давлений при истечении.
33. Зависимость скорости и расхода от отношения давлений на канал разного профиля.
34. Циклы карно: прямой, обратный, эквивалентный, регенеративный.
35. Сжатие газов и паров. Одноступенчатое сжатие.
36. Многоступенчатое сжатие. Выбор степени повышения давления на ступень.
37. Пароэнергетические установки, принцип действия. Преимущества. Цикл Карно на водяном пара и его недостатки.
38. Простейшая ПТУ, схема, принцип действия и цикл Ренкина.
39. Изображение цикла Ренкина в диаграммах состояния и удельный расход пара.
40. Термический КПД цикла Ренкина. Работа и тепловая нагрузка элементов схемы ПТУ.
41. Действительный цикл ПТУ. Внутренний относительный КПД.

42. Недостатки цикла Ренкина. Основные способы их ослабления Коэффициент использования теплоты.
43. Схема, принцип действия и условный цикл ПТУ с отборами пара для подогрева питательной воды. Сопоставление с циклом Ренкина.
44. Двигатели внутреннего сгорания. Классификация. Индикаторные диаграммы.

45. Условия получения теоретических циклов. Изображения и задания циклов ДВС в основных диаграммах состояния. Основное преимущество ДВС.
46. Цикл ДВС со смешанным подводом теплоты и его термический КПД.
47. Циклы Otto и Дизеля. Анализ циклов ДВС при одинаковой степени сжатия.
48. Недостатки циклов ДВС. Способы их ослабления.
49. Комбинированный цикл ДВС. Утилизация энергии отработавших газов.
50. Схема, принцип действия и цикл простейшей газотурбинной установки. Преимущества и недостатки цикла.
51. Термический КПД простейшей ГТУ. Влияние максимальной температуры цикла и утилизация теплоты отработавших газов.
52. Регенерация теплоты в ГТУ. Цикл и термический КПД регенеративной ГТУ.
53. Парогазовые смеси. Влажный воздух и его основные свойства. Приборы для их определения.
- 54.57. Термодинамические основы получения холода. Обратный цикл Карно. Холодильный коэффициент.
55. Схема, принцип действия и цикл простейшей парокомпрессорной установки. Требования к хладагентам.
56. Холодопроизводительность и холодильный коэффициент парокомпрессорной установки. Мощность на привод компрессора.
57. Тепловой насос, схема, принцип действия и цикл. Динамическое отопление.

58. Теплоперенос и его простейшие виды, показатели эффективности.
59. Тепловая нагрузка поверхности и плотность теплового потока.
60. Основное уравнение теплопереноса. Температурный напор и термическое сопротивление.
61. Теплопроводность, схема переноса теплоты теплопроводностью.
62. Коэффициент теплопроводности, связь его с родом тела и параметрами. Теплоизоляторы.
63. Закон Фурье. Температурное поле и его характеристики.
64. Теплопроводность и теплопередача через плоскую стенку. Многослойная
65. Теплопроводность и теплопередача через цилиндрическую стенку. Линейный коэффициент теплопередачи.
66. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Граничные условия. Решение для одномерной плоской стенки.

67. Конвективный теплоперенос и теплоотдача соприкосновением. Формула Ньютона-Рихмана.
68. Коэффициент теплоотдачи и основные факторы, влияющие на его величину.
69. Пограничный слой среды и его влияние на коэффициент теплоотдачи.
70. Элементы теории теплового подобия. Моделирование. Условия подобия при стационарной теплоотдаче.
71. Критерии подобия для стационарной теплоотдачи. Условия однозначности.
72. Критериальное уравнение теплоотдачи. Порядок составления по экспериментальным данным.
73. Определение коэффициента теплоотдачи с помощью теории теплового
74. Теплоотдача при свободной конвекции в неограниченном объёме. Теплоперенос через зазоры и щели. Теплоотдача при движении среды в трубах и
75. Теплоотдача при поперечном обтекании труб и в их пучках.
76. Теплоотдача при кипении.
77. Теплоотдача при конденсации.
78. Теплообменные аппараты. Элементы теплового расчёта.
79. Расчётная разность температур. Схемы движения теплоносителей.
80. Интенсификация теплопередачи. Изоляция
81. Тепловое излучение. Схема переноса теплоты. Основные законы излучения. Степень черноты.
82. Лучистый теплообмен между твёрдыми телами. Приведенный коэффициент излучения.
83. Тепловой и парогенирующий экраны.
84. Особенности излучения газов и паров. Спектр излучения.
85. Сложный теплообмен. Коэффициент сложной теплоотдачи.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

4.1. Оценивание тестового контроля

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Правильность ответов	не менее 60% тестовых заданий	не менее 73% тестовых заданий	не менее 86% тестовых заданий

4.2. Оценивание практического задания

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий

Знание теоретического материала по предложенной проблеме	Теоретический материал усвоен	Теоретический материал усвоен и осмыслен	Теоретический материал усвоен и осмыслен, может быть применен в различных ситуациях по необходимости
Овладение приемами работы	Студент может применить имеющиеся знания для решения новой задачи, но необходима помощь преподавателя	Студент может самостоятельно применить имеющиеся знания для решения новой задачи, но возможно не более 2 замечаний	Студент может самостоятельно применить имеющиеся знания для решения новой задачи
Самостоятельность	Задание выполнено самостоятельно, но есть не более 3 замечаний	Задание выполнено самостоятельно, но есть не более 2 замечаний	Задание выполнено полностью самостоятельно

4.3. Оценивание зачета

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота ответа, последовательность и логика изложения	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Правильность ответа, его соответствие рабочей программе учебной дисциплины	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 3	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 2	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины
Способность студента аргументировать свой ответ и приводить примеры	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 3 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 2 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены
Осознанность излагаемого материала	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Соответствие нормам культуры речи	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи
Качество ответов на вопросы	Есть замечания к ответам, не более 3	В целом, ответы раскрывают суть вопроса	На все вопросы получены исчерпывающие ответы

5. Итоговая рейтинговая оценка текущей и промежуточной аттестации студента по дисциплине

По учебной дисциплине «Теплогазоснабжение с основами теплотехники» используется 4-балльная система оценивания, итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает зачёт. Зачет выставляется во время последнего практического занятия при условии выполнения не менее 60% учебных поручений, предусмотренных учебным планом и РПД. Наличие невыполненных учебных поручений может быть основанием для дополнительных вопросов по дисциплине в ходе промежуточной аттестации. Во всех остальных случаях зачет сдается обучающимися в даты, назначенные преподавателем в период соответствующий промежуточной аттестации.

Шкала оценивания текущей и промежуточной аттестации студента

Уровни формирования компетенции	Оценка по четырехбалльной шкале
	для зачёта
Высокий	зачтено
Достаточный	
Базовый	
Компетенция не сформирована	не зачтено