

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Хакасский технический институт–филиал федерального государственного
автономного образовательного учреждения высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплина Б1.О.49 Техническая теплотехника

индекс и наименование дисциплины в соответствии с ФГОС ВО и учебным планом

Направление подготовки/специальность 08.05.01 Строительство уникальных
зданий и сооружений

код и наименование направления подготовки/специальности

Направленность (профиль) 08.05.03.01.0001 Строительство высотных и
большепролетных зданий и сооружений

код и наименование направленности (профиля)

Форма обучения очная

1. Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения с результатами обеспечения по дисциплине (модулю), практики и оценочными средствами

Семестр	Код и содержание индикатора компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства
<i>ОПК -1 : способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук</i>			
	ОПК-1.1 Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	Знает законы термодинамики и умеет применять законы термодинамики к производственным процессам	Вопросы к зачету
	ОПК-1.2 Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	Знает законы термодинамики и умеет применять законы термодинамики к производственным процессам Умеет применять законы термодинамики к производственным процессам	Вопросы к зачету
	ОПК-1.4 Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов (явлений) в виде математического(их) уравнения(й), обоснование граничных и начальных условий	Знает теплообменные процессы, принципы работы теплотехнического оборудования, умеет применять законы теплообмена к производственным процессам	Вопросы к зачету
	ОПК-1.5 Выбор для решения задач профессиональной деятельности фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление	Знает законы термодинамики и умеет применять законы термодинамики к производственным процессам	Вопросы к зачету

2. Типовые оценочные средства или иные материалов, с описанием шкал оценивания и методическими материалами, определяющими процедуру проведения и оценивания достижения результатов обучения

Вопросы на зачет

1. Предмет и метод термодинамики. Основные понятия и определения: термодинамическая система, рабочее тело, реальный газ, идеальный газ.
2. Теплота и работа.
3. Параметры состояния термодинамической системы.
4. Основные параметры состояния газа.
5. Уравнения состояния газа: Клапейрона-Менделеева, Ван-дер-Ваальса.
6. Газовые смеси. Понятия парциального объема и парциального давления. Закон Амага, закон Дальтона. Кажущаяся молярная масса смеси. Газовая постоянная смеси.
7. Теплоемкость.
8. Понятие термодинамического процесса. Равновесный и неравновесный, обратимый и необратимый процессы. Изображение процессов на P-V диаграмме.
9. Основные термодинамические процессы: изохорный, изобарный, изотермический, адиабатный, политропный.
10. Внутренняя энергия и энтальпия.
11. Работа расширения и сжатия рабочего тела.
12. Первый закон термодинамики.
13. Энтропия, ее физический смысл и свойства.
14. Изменение энтропии в различных процессах. T-S диаграмма.
15. Круговые термодинамические процессы. Прямой цикл, термический КПД. Обратный цикл, холодильный коэффициент.
16. Второй закон термодинамики.
17. Третий закон термодинамики.
18. Водяной пар. Насыщенный, сухой насыщенный, перегретый пар. Степень сухости пара. Удельная теплота парообразования. Тройная точка воды. Параметры критического состояния воды.
19. Диаграммы и таблицы водяного пара.
20. Влажный воздух, его параметры.
21. h-d диаграмма влажного воздуха.
22. Идеальный цикл теплового двигателя – цикл Карно. Теорема Карно.
23. Идеальные циклы двигателей внутреннего сгорания.
24. Газотурбинная установка. Цикл ГТУ с подводом теплоты при постоянном давлении.
25. Цикл поршневого компрессора идеальный и реальный.
26. Понятие теплопроводности. Температурное поле, его основные характеристики.
27. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности.
28. Теплопроводность плоской стенки при стационарном режиме.
29. Теплопроводность цилиндрической стенки при стационарном режиме.
30. Теплопередача через плоскую стенку.
31. Теплопередача через цилиндрическую стенку.
32. Критический диаметр цилиндрической стенки.
33. Пути интенсификации теплопередачи.
34. Конвективный теплообмен. Закон Ньютона-Рихмана. Коэффициент теплоотдачи.
35. Основные критерии подобия и критериальные уравнения, используемые в расчетах конвективного теплообмена.
36. Тепло обмен при кипении жидкости.

37. Теплообмен при конденсации пара.
38. Теплообмен излучением. Основные положения теории электромагнитного излучения.
39. Основные законы теплового излучения: Планка, смещения Вина, Стефана-Больцмана, Ламберта, Кирхгофа.
40. Теплообмен излучением между телами.
41. Особенности лучистого теплообмена в газах.
42. Основы теории массопереноса. Концентрационная диффузия, закон Фика. Термодиффузия. Бародиффузия.
43. Теплообменные аппараты, их классификация.
44. Рекуперативные теплообменные аппараты.
45. Регенеративные теплообменные аппараты.
46. Смесительные теплообменные аппараты.
47. Основные теплоносители, их сравнительная характеристика.
48. Выпарные установки.
49. Дистилляционные и ректификационные установки.
50. Сушильные установки.
51. Установки трансформации теплоты.
52. Газовые компрессионные холодильные установки.
53. Паровые компрессионные холодильные установки.
54. Абсорбционные холодильные установки.
55. Пароэжекторные холодильные установки.
56. Вихревые трубы.
57. Энергетическое топливо. Классификация топлив.
58. Химический состав органических топлив.
59. Технические характеристики топлив.
60. Физико-химические основы процесса горения.
61. Кинетика процесса горения.
62. Топочные устройства, их классификация, принципиальные схемы, рабочие характеристики.
63. Паровые и водогрейные котлы.
64. Источники теплоснабжения: районные и промышленные котельные, теплоэлектроцентрали, местные источники.
65. Тепловые сети.

Методические рекомендации по проведению зачета:

Зачет проводится в форме индивидуальной защиты - ответа на вопросы из предложенного перечня вопросов к зачету.

Преподаватель в начале семестра выдает обучающимся примерные вопросы для зачета.

При проведении зачета обучающемуся следует кратко изложить ответы на поставленные преподавателем вопросы. Обучающийся должен быть готов и к дополнительным (уточняющим) вопросам, которые может задать преподаватель. Также учитывается активность обучающегося в течение всего семестра и степень освоения изучаемого материала.

Критерии оценивания:

- *оценка «зачтено»* выставляется обучающемуся, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала, освоившему основную и дополнительную литературу,

обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний при ответе на два из трех предложенных вопросов.

- *оценка «не зачтено»* выставляется обучающемуся, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

Эталон верного ответа:

Ответы на вопросы с 1 по 65 можно найти в следующей литературе:

1. Апальков, А.Ф. Теплотехника: учебное пособие / А.Ф. Апальков. - Ростовн/Д: Феникс, 2008. - 186с. (в библиотеке ХТИ 25 экземпляров).
2. Ерофеев, В.Л. Теплотехника в 2т. Том1. Термодинамика и теория теплообмена: учебник для бакалавриата и магистратуры / В.Л. Ерофеев, А.С. Пряхин, П.Д. Семенов; ред.: В.Л. Ерофеев, А.С. Пряхин. - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 308с. - (в библиотеке ХТИ 20 экземпляров).
3. Ерофеев, В.Л. Теплотехника в 2т. Том2. Энергетическое использование теплоты: учебник для бакалавриата и магистратуры / В.Л. Ерофеев, А.С. Пряхин, П.Д. Семенов; ред.: В.Л. Ерофеев, А.С. Пряхин. - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 199с. (в библиотеке ХТИ 20 экземпляров).
4. Теплотехника. Практикум: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / ред.: В.Л. Ерофеев, А.С. Пряхин. - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 395с.
5. Кудинов, В.А. Техническая термодинамика и теплопередача: учебник для бакалавров / В.А. Кудинов, Э.М. Карташов, Е.В. Стефанюк. - М.: Юрайт, 2013. - 566с.
6. Немченко, Н.И. Термодинамика: учеб. пособие / Н.И. Немченко; Сиб. федер. ун-т, ХТИ-филиал СФУ. - Абакан: РИО ХТИ-филиала СФУ, 2011. - 140с. (в библиотеке ХТИ 100 экземпляров).

Разработчик _____



М.М. Сагалакова _____