

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

**ФОНДОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

По дисциплине (модулю) Б1.Б.07 Теплотехника  
*индекс и наименование дисциплины (модуля) в соответствии с ФГОС ВО учебным планом*

Направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-  
технологических машин и комплексов  
*Код и наименование направления подготовки*

Направленность (профиль) 23.03.03.01 Автомобили и автомобильное  
хозяйство  
*код и наименование направленности (профиля)*

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

Семестр	Код и содержание компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства
5	ОПК – 2: владеет научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	<p><b>Знает</b> термины теплоемкость, внутренняя энергия, энтальпия, энтропия; - термодинамические процессы, их основные виды; - первый, второй, третий законы термодинамики; - циклы теплосиловых установок; - понятия, законы и расчетные формулы теплопроводности, конвективного теплообмена, радиационного теплообмена, массообмена; - принцип работы и устройство основных теплообменных аппаратов, тепломассо-обменных и холодильных установок; - химический состав и технические характеристики органических топлив, основы теории горения; - классификацию и конструкции паровых и водогрейных котлов; - особенности теплопотребления</p>	Вопросы к экзамену
		<p><b>Умеет</b> определять параметры газов, паров, газовых смесей, пользоваться при этом таблицами и диаграммами; - строить циклы теплосиловых установок и определять термодинамические характеристики циклов; - выполнять расчеты теплопереноса в пространстве; - вычислять температурные поля в телах классической формы при стационарном режиме теплопроводности; - пользоваться критериальными уравнениями и справочными значениями теплофизических свойств веществ в расчетах конвективного теплообмена; - выполнять конструктивный и поверочный тепловой расчеты теплообменных устройств; - делать расчет горения органических топлив;</p>	Вопросы к экзамену

		- вычислять теплотребление автотранспортными предприятиями.	
		Владеет применением в практической деятельности основных понятий, законов, расчетными зависимостями указанных выше разделов теплотехники.	Вопросы к экзамену

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

Вопросы на экзамен в устной форме

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. Теплообмен 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.
66. Потребление тепловой энергии на автотранспортных предприятиях.

#### **Методические рекомендации по проведению экзамена:**

Экзамен проводится в форме индивидуальной защиты-ответа на вопросы (три вопроса в каждом билете) из предложенного перечня вопросов к экзамену.

Преподаватель в начале семестра выдает обучающимся примерные вопросы для экзамена.

Обучающийся должен во время прибыть на экзамен с зачетной книжкой, письменными принадлежностями. При необходимости и возникновения необходимости обдумывания ответа на вопрос обучающийся может использовать время 30-50 минут для подготовки ответа.

Пользоваться учебниками, книгами, пособиями, записями и конспектами лекции на экзамене не разрешается. В период учебных занятий (лекций и семинаров, а также экзамена) запрещено пользоваться мобильной связью.

На экзамене обучающемуся следует кратко и аргументировано 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 «отлично» 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 практическом использовании усвоенных знаний при ответе на все вопросы.

– оценка «хорошо» 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 вопросов.

– оценка «удовлетворительно» 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 один вопрос.

– оценка «неудовлетворительно» 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 66 можно найти в следующей литературе:

1. Апальков, А.Ф. Теплотехника: учебное пособие/А.Ф. Апальков.- Ростов н/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. Том 2. 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

---