

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Электротехника и теплоэнергетика»

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

дисциплины

Б1.0.28 «ТЕПЛОТЕХНИКА»

для специальности

23.05.03 «Подвижной состав железных дорог»

по специализациям

«Грузовые вагоны»,

«Пассажирские вагоны»,

«Технология производства и ремонта подвижного состава»,

«Локомотивы»,

«Электрический транспорт железных дорог»,

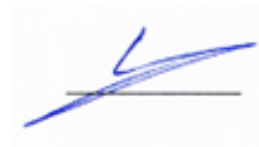
«Высокоскоростной наземный транспорт»

Санкт-Петербург
2023

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Оценочные материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры
«Электротехника и теплоэнергетика»
Протокол № 7 от 27 апреля 2023 г.

Заведующий кафедрой
«Электротехника и теплоэнергетика»
27 апреля 2023 г.



К.К. Ким

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
«28» апреля 2023 г.



Ю.П. Бороненко

Руководитель ОПОП ВО
«28» апреля 2023 г.



Ю.П. Бороненко

Руководитель ОПОП ВО
«28» апреля 2023 г.



Ю.П. Бороненко

Руководитель ОПОП ВО
«28» апреля 2023 г.



А.М. Евстафьев

Руководитель ОПОП ВО
«28» апреля 2023 г.



А.М. Евстафьев

Руководитель ОПОП ВО
«28» апреля 2023 г.



Д.Н. Курилкин

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы, приведены в п. 2 рабочей программы.

2. Задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижения компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Перечень материалов, необходимых для оценки индикатора достижения компетенций, приведен в таблицах 2.1 и 2.2.

Т а б л и ц а 2.1

Для очной формы обучения		
Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
<i>ОПК-1. Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования.</i>		
<i>ОПК-1.2.1 Умеет применять методы естественных наук при решении инженерных задач в профессиональной деятельности</i>	<i>Обучающийся умеет: - применять методы естественных наук при решении инженерных задач в профессиональной деятельности</i>	Вопросы к зачету; Лабораторные работы № 1-7.

Т а б л и ц а 2.2

Для заочной формы обучения		
Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
<i>ОПК-1. Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирование.</i>		
<i>ОПК-1.2.1 Умеет применять методы естественных наук при решении инженерных задач в профессиональной деятельности</i>	<i>Обучающийся умеет: - применять методы естественных наук при решении инженерных задач в профессиональной деятельности</i>	Вопросы к зачету; Лабораторные работы № 1,2; Контрольная работа

Материалы для текущего контроля

Для проведения текущего контроля по дисциплине обучающийся должен выполнить следующие задания:

Перечень лабораторных работ (очная форма обучения)

Лабораторная работа 1. Определение удельной теплоемкости воздуха при

атмосферном давлении.

Лабораторная работа 2. Определение показателя адиабаты воздуха.

Лабораторная работа 3. Определение параметров влажного воздуха.

Лабораторная работа 4. Проверка температурной шкалы Кельвина.

Лабораторная работа 5. Определение коэффициента теплопроводности твёрдых тел методом цилиндрического слоя.

Лабораторная работа 6. Определение теплопроводности сыпучих тел методом шара.

Лабораторная работа 7. Определение коэффициента теплоотдачи при естественной конвекции воздуха..

Перечень лабораторных работ (заочная форма обучения)

Лабораторная работа 5. Определение коэффициента теплопроводности твёрдых тел методом цилиндрического слоя.

Лабораторная работа 7. Определение коэффициента теплоотдачи при естественной конвекции воздуха.

Перечень контрольных работ (заочная форма обучения)

1. «Техническая термодинамика».

1. По полученному заданию заполнить таблицу с исходными данными для расчета.

2. Осуществить расчет задачи из раздела техническая термодинамика.

2. «Основы теплопередачи».

1. По полученному заданию заполнить таблицу с исходными данными для расчета.

2. Осуществить расчет задачи из раздела основы теплопередачи

Тестовые задания

Пример тестовых вопросов на текущий контроль в 4 семестре, 4 курс.

1. Тепловая энергия является мерой:

Выберите один из 3 вариантов ответа:

1) движения тела

2) хаотического движения общего количества молекул и атомов

3) нагретости тела

2. За уровень отсчёта тепловой энергии принимают состояния, соответствующие температуре:

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

1) 0 °C

2) 20 °C

3) 273 K

4) 0 K.

3. Термодинамическая система представляет собой:

Выберите один из 3 вариантов ответа:

1) совокупность материальных тел, находящихся в механическом взаимодействии друг с другом

2) совокупность материальных тел, находящихся в механическом и тепловом взаимодействии друг с другом

3) совокупность материальных тел, находящихся в механическом и тепловом взаимодействии друг с другом и окружающей средой

4. Укажите, какая термодинамическая система является открытой?

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) обменивающаяся с окружающей средой веществом
- 2) не обменивающаяся с окружающей средой веществом
- 3) не обменивающаяся с окружающей средой ни веществом, ни теплотой, ни работой

5. Укажите, какая термодинамическая система будет закрытой?

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) обменивающаяся с окружающей средой веществом
- 2) не обменивающаяся с окружающей средой веществом
- 3) не обменивающаяся с окружающей средой ни веществом, ни теплотой, ни работой

6. Укажите, какая термодинамическая система будет изолированной?

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) обменивающаяся с окружающей средой веществом
- 2) не обменивающаяся с окружающей средой веществом
- 3) не обменивающаяся с окружающей средой ни веществом, ни теплотой, ни работой

7. Какие вещества можно отнести к рабочим телам, которые изучает техническая термодинамика?

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

- 1) пар
- 2) газ
- 3) вода
- 4) воздух

8. Что такое «идеальный газ»?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) газ, в котором отсутствуют силы взаимодействия между молекулами
- 2) газ, в котором молекулы не имеют объема
- 3) газ, в котором отсутствуют силы взаимодействия между молекулами, а сами молекулы представлены в виде материальных точек
- 4) газ, в котором отсутствуют силы взаимодействия между молекулами, а сами молекулы не имеют объема и представлены в виде материальных точек

Материалы для промежуточной аттестации

Перечень вопросов к зачету для очной (4 семестр) формы обучения

1. Тепловая энергия является мерой: (ОПК-1)
2. За уровень отсчёта тепловой энергии принимают состояния, соответствующие температуре: (ОПК-1)
3. Термодинамическая система представляет собой: (ОПК-1)
4. Укажите, какая термодинамическая система является открытой? (ОПК-1)
5. Укажите, какая термодинамическая система будет закрытой? (ОПК-1)
6. Укажите, какая термодинамическая система будет изолированной? (ОПК-1)
7. Какие вещества можно отнести к рабочим телам, которые изучает техническая термодинамика? (ОПК-1)
8. Что такое «идеальный газ»? (ОПК-1)
9. Укажите обозначение параметров идеального газа: (ОПК-1)
10. Единицы измерения давления в системе «СИ»: (ОПК-1)
11. Единица измерения удельного объема в системе «СИ»: (ОПК-1)
12. Единица измерения температуры в системе «СИ»: (ОПК-1)
13. Верна ли запись $\nu p = 1$ (где ρ – плотность газа)? (ОПК-1)

14. Укажите уравнение Клапейрона для идеального газа: (ОПК-1)
15. Укажите уравнение Клапейрона-Менделеева для идеального газа: (ОПК-1)
16. Чему равна газовая постоянная? (ОПК-1)
17. Единица измерения газовой постоянной в системе «СИ»: (ОПК-1)
18. Укажите числовое значение универсальной газовой постоянной: (ОПК-1)
19. Укажите уравнение, которое описывает первый закон термодинамики: (ОПК-1)
20. Как обозначается удельная изобарная теплоемкость? (ОПК-1)
21. Как обозначается объемная удельная теплоемкость? (ОПК-1)
22. Как обозначается изохорная удельная теплоемкость? (ОПК-1)
23. Дайте определение истинной теплоемкости: (ОПК-1)
24. Дайте определение средней теплоемкости $C_{\text{ср}}$: (ОПК-1)
25. С помощью каких уравнений можно определить C_p : (ОПК-1)
26. С помощью каких уравнений можно определить C_v : (ОПК-1)
27. Определите показатель адиабаты газа K : (ОПК-1)
28. Чему равен показатель адиабаты для одноатомных газов? (ОПК-1)
29. Чему равен показатель адиабаты для двух атомных газов? (ОПК-1)
30. Чему равен показатель адиабаты для трех- и многоатомных газов? (ОПК-1)
31. Какие записи соответствуют уравнению Майера? (ОПК-1)
32. Определите работу, совершаемую газом $d_l = ?$ (ОПК-1)
33. Определите изменение внутренней энергии $dU = ?$ (ОПК-1)
34. Укажите формулу для определения удельной энтальпии h (i) термодинамикой системы: (ОПК-1)
35. Размерность энтальпии в системе «СИ»: (ОПК-1)
36. Укажите уравнения для расчета изменения энтальпии в заданном процессе Δh (Δi): (ОПК-1)
37. Обратимыми процессами называют: (ОПК-1)
38. Укажите аналитические выражения Второго закона термодинамики для обратимых процессов: где S - энтропия термодинамической системы. (ОПК-1)
39. Укажите аналитическое выражение Второго закона термодинамики для необратимых процессов: где S - энтропия термодинамической системы (ОПК-1)
40. Размерность энтропии в системе «СИ»: (ОПК-1)
41. Дайте определение энтропии S : (ОПК-1)
42. Укажите формулы для определения изменения энтропии идеального газа: (ОПК-1)
43. Соотношение между параметрами в изохорном процессе (ОПК-1)
44. Соотношение между параметрами в изобарном процессе (ОПК-1)
45. Соотношение между параметрами в изотермическом процессе (ОПК-1)
46. Соотношение между параметрами в адиабатном процессе (ОПК-1)
47. Соотношение между параметрами в политропном процессе (ОПК-1)
48. Первый закон термодинамики в изохорном процессе (ОПК-1)
49. Первый закон термодинамики в изобарном процессе (ОПК-1)
50. Первый закон термодинамики в адиабатном процессе (ОПК-1)
51. Первый закон термодинамики в изотермическом процессе (ОПК-1)
52. Выражение для вычисления работы в изобарном процессе (ОПК-1)
53. Выражение для вычисления работы в изотермическом процессе (ОПК-1)
54. Выражение для вычисления работы в адиабатном процессе (ОПК-1)
55. Выражение для вычисления теплоты в изохорном процессе (ОПК-1)
56. Выражение для вычисления теплоты в изобарном процессе (ОПК-1)
57. Выражение для вычисления теплоты в политропном процессе (ОПК-1)
58. Какому процессу соответствует значение показателя политропы $n = 0$ (ОПК-1)
59. Какому процессу соответствует значение показателя политропы $n = 1$ (ОПК-1)
60. Какому процессу соответствует значение показателя политропы $n = k$ (ОПК-1)

61. Определение сухого насыщенного пара (ОПК-1)
62. Определение влажного пара (ОПК-1)
63. Определение перегретого пара (ОПК-1)
64. Степень сухости пара (ОПК-1)
65. Обозначение параметров влажного пара (ОПК-1)
66. Обозначение параметров сухого пара (ОПК-1)
67. Теплота парообразования (ОПК-1)
68. При степени сухости пара $x = 0$ имеем (ОПК-1)
69. При степени сухости пара $x = 1$ имеем (ОПК-1)
70. При степени сухости пара $0 < x < 1$ имеем (ОПК-1)
71. Теплота, сообщаемая пару в изохорном процессе (ОПК-1)
72. Теплота, сообщаемая пару в изобарном процессе (ОПК-1)
73. Теплота, сообщаемая пару в изотермическом процессе (ОПК-1)
74. В каком состоянии влага содержится в насыщенном влажном воздухе (ОПК-1)
75. Абсолютная влажность воздуха (ОПК-1)
76. Относительная влажность воздуха (ОПК-1)
77. Влагосодержание (ОПК-1)
78. Размерность влагосодержания (ОПК-1)
79. Размерность относительной влажности (ОПК-1)
80. Размерность абсолютной влажности (ОПК-1)
81. Какой процесс наиболее выгоден для сжатия газа в компрессоре? (ОПК-1)
82. При каком процессе работа компрессора будет наибольшей? (ОПК-1)
83. В каких процессах происходит сжатие газа при эксплуатации компрессоров?
(ОПК-1)
84. Что позволяет получить многоступенчатое сжатие газа в компрессоре? (ОПК-1)
85. Определите КПД идеального теплового двигателя, работающего циклу Карно:
(ОПК-1)
86. Какой из циклов служит эталоном для оценки совершенства работы любой тепловой машины: (ОПК-1)
87. Укажите формулу для расчета термического КПД цикла Отто: (ОПК-1)
88. Укажите формулу для расчета термического КПД цикла Дизеля: (ОПК-1)
89. Дайте определение энтальпии $h(i)$: (ОПК-1)
90. Степень перегрева. (ОПК-1)
91. Обозначение параметров воды (ОПК-1)
92. Укажите формулу для расчета термического КПД цикла Тринклера. (ОПК-1)
93. Какой из циклов служит эталоном для оценки совершенства работы любой тепловой машины? (ОПК-1)
94. Наибольшим КПД обладает ДВС, работающий по циклу: (ОПК-1)
95. Укажите обозначение степени сжатия газа: (ОПК-1)
96. Укажите обозначение степени предварительного расширения: (ОПК-1)
97. Укажите обозначение степени повышения давления: (ОПК-1)
98. Во сколько раз работа сжатия компрессора в адиабатном процессе l_a , больше работы сжатия в изотермическом процессе l_T (ОПК-1)
99. При каких значениях относительной величины повышения давления $\lambda = P_2/P_1$ (ОПК-1.1.3) применяют многоступенчатое сжатие? (ОПК-1)
100. Определите работу компрессора при изотермическом сжатии газа: (ОПК-1)
101. Определите работу компрессора при адиабатном процессе: (ОПК-1)
102. Укажите, в каких случаях передача теплоты может осуществляться теплопроводностью. (ОПК-3)
103. Укажите, когда теплота передается за счет конвекции (ОПК-1)

104. Укажите, когда теплота передается за счет теплоотдачи (ОПК-1)
105. Укажите возможные случаи передачи теплоты излучением (ОПК-1)
106. Укажите случай сложного теплообмена, связанного с теплопередачей (ОПК-1)
107. Плотность теплового потока q это: (ОПК-1)
108. Что называют мощностью теплового потока Q ? (ОПК-1)
109. Размерность плотности теплового потока в системе «СИ»: (ОПК-1)
110. Размерность мощности теплового потока в системе «СИ»: (ОПК-1)
111. Укажите записи основного закона теплопроводности - закона Фурье: (ОПК-1)
112. Куда направлен вектор градиента температуры? (ОПК-1)
113. Что характеризует коэффициент теплопроводности? (ОПК-1)
114. Что характеризует градиент температуры? (ОПК-1)
115. Размерность коэффициента теплопроводности в системе «СИ»: (ОПК-1)
116. Какое значение коэффициента теплопроводности λ относит тела к категории теплоизоляторов? (ОПК-1)
117. Какое значение λ могут иметь металлы? (ОПК-1)
118. Что представляет собой температурное поле твердого тела? (ОПК-1)
119. Что такое стационарное температурное поле? (ОПК-1)
120. Что характеризует нестационарное температурное поле? (ОПК-1)
121. Укажите стационарное двухмерное температурное поле: (ОПК-1)
122. Укажите нестационарное двухмерное температурное поле: (ОПК-1)
123. Укажите стационарное трехмерное температурное поле: (ОПК-1)
124. Укажите нестационарное трехмерное температурное поле: (ОПК-1)
125. Что такое изотермы? (ОПК-1)
126. Что такое изотермическая поверхность? (ОПК-1)
127. Могут ли пересекаться между собой изотермы и изотермические поверхности? (ОПК-1)
128. Укажите дифференциальные уравнения теплопроводности для стационарных процессов: (ОПК-1)
129. Укажите дифференциальные уравнения теплопроводности для нестационарных процессов: (ОПК-1)
130. Укажите математическую запись начальных граничных условий: (ОПК-1)
131. Укажите математическую запись граничных условий I рода: (ОПК-1)
132. Укажите математическую запись граничных условий II рода: (ОПК-1)
133. Укажите математическую запись граничных условий III рода: (ОПК-1)
134. Укажите математическую запись граничных условий IV рода при идеальном контакте: (ОПК-1.1.3)
135. Определите плотность теплового потока q для плоской стенки: (ОПК-1)
136. Укажите удельное термическое сопротивление плоской стенки: (ОПК-1)
137. Укажите удельную тепловую проводимость плоской стенки: (ОПК-1)
138. Размерность удельного термического сопротивления тела в системе «СИ»: (ОПК-1)
139. Размерность полного термического сопротивления тела в системе «СИ»: (ОПК-1)
140. Укажите полное термическое сопротивление плоской стенки: (ОПК-1)
141. Укажите термическое сопротивление цилиндрической стенки: (ОПК-1)
142. Укажите термическое сопротивление шаровой стенки: (ОПК-1)
143. Чему равен тепловой поток через цилиндрическую стенку: (ОПК-1)
144. Чему равен тепловой поток через шаровую стенку: (ОПК-1)
145. Укажите уравнение соответствующее закону Ньютона-Рихмана: (ОПК-1)
146. Укажите комплекс, составляющий число Рейнольдса - Re : (ОПК-1)
147. Укажите комплекс, составляющий число Прандтля - Pr : (ОПК-1)
148. Укажите комплекс, составляющий число Нуссельта - Nu : (ОПК-1)

149. Укажите комплекс, составляющий число Био – Bi (ОПК-1)
 150. Укажите комплекс, составляющий число Грасгофа - Gr : (ОПК-1)
 151. Укажите комплекс, составляющий число Релея - Ra : (ОПК-1)
 152. Укажите уравнения для определения числа Nu при свободной конвенции: (ОПК-1)
 153. Укажите уравнение для определения числа Nu при вынужденной конвенции: (ОПК-1)
 154. Что характеризует (физический смысл) коэффициент теплоотдачи - α ? (ОПК-1)
 155. Укажите коэффициент поглощения телом лучистой энергии: (ОПК-1)
 156. Укажите коэффициент отражения лучистой энергии: (ОПК-1)
 157. Укажите коэффициент пропускания телом лучистой энергии: (ОПК-1)
 158. Какие значения коэффициентов соответствуют абсолютно прозрачному телу: (ОПК-1)
 159. Какие значения коэффициентов соответствуют абсолютно черному телу: (ОПК-1)
 160. Какие значения коэффициентов соответствуют абсолютно белому телу: (ОПК-1)
 161. Найдите уравнение, соответствующее закону Стефана - Больцмана для реальных тел, излучающих тепловую энергию: (ОПК-1)
- В этих формулах:
 E_0 - поверхностная плотность потока интегрального излучения абсолютно черного тела
 σ_0 - постоянная Стефана - Больцмана
 ϵ - степень черного тела
 c_0 - коэффициент излучения абсолютно черного тела
162. Укажите уравнения, соответствующие закону Кирхгофа: (ОПК-1)
- В этих формулах:
 E_0 - поверхностная плотность потока интегрального излучения абсолютно черного тела
 σ_0 - постоянная Стефана - Больцмана
 ϵ - степень черного тела
 c_0 - коэффициент излучения абсолютно черного тела
163. Чему равен коэффициент излучения реального тела: (ОПК-1)
- В этих формулах:
 E_0 - поверхностная плотность потока интегрального излучения абсолютно черного тела
 σ_0 - постоянная Стефана - Больцмана
 ϵ - степень черного тела
 c_0 - коэффициент излучения абсолютно черного тела
164. Укажите численное значение постоянной Стефана - Больцмана: (ОПК-1)
 165. Чему равен коэффициент излучения абсолютно черного тела: (ОПК-1)
 166. Определите результирующий тепловой поток при радиационном теплообмене двух тел. (ОПК-1)
- где $\epsilon_{пр}$ - приведенная степень черноты
 F - поверхность теплообмена
167. Какой процесс передачи теплоты можно отнести к процессу «теплопередачи»? (ОПК-1)
 168. Определите тепловой поток, возникающий в процессе теплопередачи: (ОПК-1)
 169. Чему равен коэффициент теплопередачи: (ОПК-1)
 170. Чему равно термическое сопротивление для процесса теплопередачи: (ОПК-1)
 171. Что характеризует коэффициент теплопередачи - K : (ОПК-1)
 172. В каких случаях увеличится интенсивность процесса теплопередачи: (ОПК-1)
 173. Со стороны какой из сред следует применить оребрение поверхности, чтобы увеличить интенсивность теплопередачи? (ОПК-1)
 174. Происходят ли периодические изменения направлений векторов теплового потока и температуры в процессе работы рекуперативных теплообменных аппаратов? (ОПК-1)

175. Происходят ли периодические изменения направлений векторов теплового потока и температуры в процессе работы регенеративных теплообменных аппаратов? (ОПК-1)

176. Какова конечная цель проверочного теплового расчета рекуперативных теплообменников? (ОПК-1)

Перечень вопросов к зачету
для заочной (4 курс) формы обучения

1. Предмет технической термодинамики. Понятие об идеальном газе. Параметры состояния, единицы измерения (ОПК-1)
2. Уравнение состояния идеального газа, газовая постоянная (ОПК-1).
3. Теплоемкость газов. Основные определения, классификация (ОПК-1)
4. Теплоемкость газов, показатели адиабаты, уравнение Майера (ОПК-1)
5. Понятие о теплоте, работе, внутренней энергии (ОПК-1)
6. I закон термодинамики. Понятие об энтальпии, приведенная теплота (ОПК-1)
7. Термодинамические процессы. Их изображение в p - V и T - S координатах (ОПК-1)
8. Изохорный процесс идеального газа (ОПК-1)
9. Изобарный процесс идеального газа (ОПК-1)
10. Изотермический процесс идеального газа (ОПК-1)
11. Адиабатный процесс идеального газа (ОПК-1)
12. Политропный процесс, его анализ (ОПК-1)
13. Водяной пар, основные определения. Процесс парообразования, его изображение в p - V и T - S координатах (ОПК-1)
14. Сухой насыщенный пар, влажный насыщенный пар, перегретый пар. Определения, характеристики и параметры (ОПК-1)
15. Таблицы для определения параметров водяного пара, h - S диаграмма (ОПК-1)
16. Влажный воздух. Основные определения, характеристики и параметры (ОПК-1)
17. h - d диаграмма влажного воздуха (ОПК-1)
18. II закон термодинамики. Понятие о циклах. Цикл Карно (ОПК-1)
19. Цикл д.в.с. с изохорным подводом теплоты, его анализ (ОПК-1)
20. Цикл д.в.с. с изобарным подводом теплоты, его анализ (ОПК-1)
21. Цикл д.в.с. со смешанным подводом теплоты, его анализ (ОПК-1)
22. Основные виды переноса теплоты (ОПК-1)
23. Теплопроводность, основные определения. Температурное поле (ОПК-1)
24. Закон Фурье, градиент температуры, коэффициент теплопроводности (ОПК-1)
25. Дифференциальное уравнение теплопроводности (ОПК-1)
26. Краевая задача теплопроводности и методы её решения (ОПК-1)
27. Стационарная теплопроводность через однослойную плоскую стенку (ОПК-1)
28. Стационарная теплопроводность через многослойную плоскую стенку (ОПК-1)
29. Стационарная теплопроводность через однослойную цилиндрическую стенку. (ОПК-1)
30. Стационарная теплопроводность через многослойную цилиндрическую стенку. (ОПК-1)
31. Конвективный теплообмен. Основные определения и понятия. Уравнение Ньютона-Рихмана. (ОПК-1)
32. Коэффициент теплообмена. Физический смысл, особенности определения. (ОПК-1)
33. Основы теории подобия, теоремы подобия. (ОПК-1)
34. Основные числа подобия. (ОПК-1)
35. Уравнения подобия для естественной и вынужденной конвекции. (ОПК-1)

36. Лучистый теплообмен. Поверхностная плотность потока интегрального излучения (ОПК-1)
37. Лучистый теплообмен. Уравнение баланса лучистой энергии. Коэффициенты A, R, D (ОПК-1)
38. Лучистый теплообмен. Уравнение Стефана-Больцмана (ОПК-1)
39. Степень черноты тела. Степень черноты системы тел (ОПК-1)
40. Теплопередача. Уравнения теплопередачи. Коэффициент теплопередачи (ОПК-1)
41. Теплопередача через однослойную плоскую стенку (ОПК-1)
42. Теплопередача через многослойную плоскую стенку (ОПК-1)
43. Теплопередача через однослойную цилиндрическую стенку (ОПК-1)
44. Теплопередача через многослойную цилиндрическую стенку (ОПК-1)
45. Теплопередача через ребристую стенку (ОПК-1)
46. Способы интенсификации теплопередачи (ОПК-1)
47. Теплообменные аппараты. Классификация, основные виды, их характеристики (ОПК-1)
48. Основы теплового расчета теплообменных аппаратов (ОПК-1)
49. Способы интенсификации процесса теплопередачи (ОПК-1)
50. Сжатие газа в компрессоре (ОПК-1)
51. Работа компрессора при изотермическом, адиабатном и политропном процессах (ОПК-1)
52. Многоступенчатое сжатие в компрессоре. Механический к.п.д. компрессора (ОПК-1)

3. Описание показателей и критериев оценивания индикаторов достижения компетенций, описание шкал оценивания

Показатель оценивания – описание оцениваемых основных параметров процесса или результата деятельности.

Критерий оценивания – признак, на основании которого проводится оценка по показателю.

Шкала оценивания – порядок преобразования оцениваемых параметров процесса или результата деятельности в баллы.

Показатели, критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля приведены в таблицах 3.1.

Таблица 3.1

Для очной формы обучения (4 семестр)

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Лабораторная работа №1-7	Наличие заготовки	Присутствует	2
			Отсутствует	0
		Правильность ответа на вопрос	Получены правильные ответы на вопросы	2
			Получены частично правильные ответы	1

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценива ния
			Получены неправильные ответы	0
		Соответствие методике выполнения	Соответствует	2
			Не соответствует	0
		Срок выполнения работы	Работа выполнена в срок	2
			Работа выполнена с опозданием на 1 неделю	1
			Работа выполнена с опозданием на 2 недели и более	0
		Точность выводов	Выводы носят конкретный характер	2
			Выводы носят формальный характер	0
		Итого максимальное количество баллов за лабораторную работу		
ИТОГО максимальное количество баллов				70

Для заочной формы обучения (4 курс)

№ п/п	Материалы необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Лабораторные работы № 1, 2	Срок выполнения работы	Работа выполнена в срок	4
			Работа выполнена позже срока без уважительных причин	0
		Срок защиты работы	Работа защищена в срок	4
			Работа защищена после срока	0
		Оформление отчета	Соответствует требованиям	1
			Не соответствует требованиям	0
		Защита лабораторной работы (правильность решения заданий)	Получены правильные ответы на вопросы (решения)	10
			Получены частично правильные ответы на	3

		для защиты работы)	вопросы (решения)		
			Получены неправильные ответы на вопросы (решения)	0	
		Итого максимальное количество баллов за одну работу		15	
	Итого максимальное количество баллов за 2 лабораторные работы			30	
3	Контрольная работа	Срок выполнения работы	Работа выполнена в срок	5	
			Работа выполнена позже срока без уважительных причин	0	
		Правильность решения заданий работы	Работа не содержит ошибок	15	
			Работа содержитнеточности в решении заданий	10	
			Работа содержит грубые ошибки в решении заданий	0	
		Оформление работы	Соответствует требованиям	5	
			Частично соответствует	2	
			Не соответствует требованиям	0	
		Защита контрольной работы (правильность решения заданий для защиты работы)	Получены правильные ответы на все вопросы(решения)	20	
			Получены правильные ответы на большую часть вопросов(решения)	10	
			Получены правильные ответы на отдельные вопросы(решения)	2	
			Ни одного правильного ответа(решения)	0	
		Итого максимальное количество баллов за контрольную работу			40
		ИТОГО максимальное количество баллов			70

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов достижения компетенций

Процедура оценивания индикаторов достижения компетенций представлена в таблицах 4.1.

Формирование рейтинговой оценки по дисциплине

Таблица 4.1

Для очной формы обучения (4 семестр)

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль	Лабораторные работы	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.1. Допуск к экзамену ≥ 50 баллов при условии выполнения и защиты всех лабораторных и расчётно-графических работ
2. Промежуточная аттестация	Перечень вопросов к зачету, тестовые задания	30	- получены полные ответы на вопросы - 25...30 баллов; - получены достаточно полные ответы на вопросы - 20...24 балла; - получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов - 11...20 баллов; - не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты - 0...10 баллов.
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«Зачтено» – 60 баллов и более «Не зачтено» – 59 баллов и менее		

Для заочной формы обучения (4 курс)

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль	Лабораторные работы и контрольная работа	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.1. Допуск к экзамену ≥ 50 баллов при условии выполнения и защиты всех лабораторных и расчётно-графических работ
2. Промежуточная аттестация	Перечень вопросов к зачету, тестовые задания	30	- получены полные ответы на вопросы - 25...30 баллов; - получены достаточно полные ответы на вопросы - 20...24 балла; - получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов - 11...20 баллов;

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
			- не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты - 0...10 баллов.
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«Зачтено» – 60 баллов и более «Не зачтено» – 59 баллов и менее		

Процедура проведения зачета осуществляется в форме тестовых заданий или письменного ответа на вопросы билета или устного ответа на вопросы билета.

Билет на зачет содержат вопросы из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2.

Тестовые задания промежуточной аттестации оцениваются по процедуре оценивания таблицы 4.1.

Разработчик оценочных материалов, *доцент*

«24» __04__ 2023 г.

 Е.Л. Рыжова