

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Политехнический институт
Кафедра «Автомобили и автомобильное хозяйство»

Утверждено на заседании кафедры
«Автомобили и автомобильное хозяйство»
« 12 » января 2021 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой



И.Е. Агуреев

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО
КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
по дисциплине**

«Техническая термодинамика и теплотехника»

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки
19.03.01 – Биотехнология

с направленностью (профилем)
Экобиотехнология

Формы обучения: *очная, заочная*

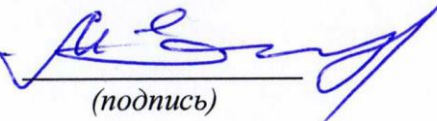
Идентификационный номер образовательной программы: 190301- 01-21

Тула 2021

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчик:

Елагин М.Ю., профессор, д.т.н., профессор



(подпись)

1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Фонд оценочных средств (оценочные материалы) включает в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю). Указанные контрольные задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины (модуля), а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

Полные наименования компетенций представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-2

1. Контрольный вопрос. Основные понятия технической термодинамики. Параметры и функции состояния рабочего тела. Равновесные и неравновесные рабочие тела.
2. Контрольный вопрос. Уравнение состояния. Термодинамический процесс.
3. Контрольный вопрос. Внутренняя энергия как функции процесса.
4. Контрольный вопрос. Работа и теплота как функции процесса. Теплоёмкость.
5. Контрольный вопрос. Идеальный газ. Уравнение состояния.
6. Контрольный вопрос. Смеси идеальных газов и способы их представления.
7. Контрольный вопрос. Первый закон термодинамики. Формулировка и аналитические выражения.
8. Контрольный вопрос. Понятие политропного процесса и основные соотношения.
9. Контрольный вопрос. Частные случаи политропных процессов.
10. Контрольный вопрос. Твердое, жидкое и газообразное (парообразное) состояние вещества». p - v диаграмма изменения состояния водяного пара. Тепловые характеристики паров.
11. Контрольный вопрос. Влажный воздух. Характеристики влажного воздуха.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-3

1. Контрольный вопрос. Расчет процессов влажного воздуха с помощью h - d диаграммы.
2. Контрольный вопрос. Круговые процессы или циклы. Прямые циклы (циклы двигателей) и их эффективность.
3. Контрольный вопрос. Цикл Карно. Сущность второго закона термодинамики и его основные формулировки.
4. Контрольный вопрос. Обратные циклы и их эффективность.
5. Контрольный вопрос. Циклы холодильных машин и тепловых насосов.
6. Контрольный вопрос. Введение в теорию теплообмена. Теплопроводность. Основные понятия и определения. Основной закон и уравнение теплопроводности. Условия однозначности.
7. Контрольный вопрос. Вынужденная конвекция. Подобие конвективных процессов. Обтекание плоской поверхности.
8. Контрольный вопрос. Свободная конвекция в неограниченном пространстве.

9. Контрольный вопрос. Тепловое излучение. Основные понятия. Основные законы излучения.

10. Контрольный вопрос. Теплообмен излучением между плоскими телами одинаковой площади. Теплообмен излучением между телами, одно из которых находится внутри другого. Теплообмен излучением при наличии экранов.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-1

1. Контрольный тест. Абсолютно черным телом называется тело...

- поглощающее все падающие на него лучи ---5
- поглощающее часть лучей ---2;
- отражающее все лучи ---2

2. Контрольный тест. В случае естественной конвекции определяющими для критерия Nu будут критерии...

Re, Pr, Gr ---2; ; Gr ---5; Re, Gr ---2

3. Контрольный тест. Абсолютно белым или зеркальным называется тело...

- поглощающее все падающие на него лучи ---2
- поглощающее часть лучей ---2;
- отражающее все лучи ---5

4. Контрольный тест. Степенью черноты тела является...

- Отношение количества падающей на тело энергии к отраженной ---2
- Отношение количества падающей на тело энергии к поглощенной ---2
- Отношение коэффициента излучения серого тела к коэффициенту излучения абсолютно черного тела при той же температуре ---5

5. Контрольный тест. Теплообмен конвекцией возможен в следующих фазовых состояниях вещества:

- в твердом ---2;
- жидком и газообразном ---5;
- в твердом, жидком и газообразном ---2

6. Контрольный тест. При установившемся турбулентном движении капельных жидкостей в прямых круглых трубах определяющими для критерия Nu будут критерии...

Re, Pr, Gr ---2; Pr, Gr ---2; Re, Pr ---5

7. Контрольный тест. Температурным полем называется...

- Изменение температуры на единице длины нормали к изотермической поверхности ---2
- Изменение температуры на единице длины изотермической линии ---2
- Совокупность мгновенных значений температур в рассматриваемом теле ---5

8. Контрольный тест. Температурным градиентом называется...

- Изменение температуры на единице длины нормали к изотермической поверхности ---5
- Изменение температуры на единице длины изотермической линии ---2
- Совокупность мгновенных значений температур в рассматриваемом теле ---2

9. Контрольный тест. С повышением температуры коэффициент теплопроводности металлического

- твердого тела...
- повышается ---5;
- понижается ---2;

-остается неизменным ---2

10. Контрольный тест. В случае ламинарного движения определяющими для критерия Nu будут критерии...

Re, Pr, Gr ---2; Pr, Gr ---5; Re, Pr ---2

3. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-2

1. Контрольный тест. К параметрам состояния относят....

p, v, T ; u, h, m ; R, q, l

2. Контрольный тест. Идеальным газом называют...

-газ, у которого отсутствуют силы межмолекулярного взаимодействия и пренебрежимо мал объем самих молекул;

-газ, у которого отсутствуют силы межмолекулярного взаимодействия;

-газ с пренебрежимо малым объемом молекул.

3. Контрольный тест. В уравнении состояния реального газа Ван-дер-Ваальса имеющиеся поправки учитывают?

-межмолекулярное взаимодействие;

-объем молекул газа;

-обе поправки

4. Контрольный тест. Внутренняя энергия рабочего тела является функцией параметров...

T, v, m ; T, m ; v, T .

5. Контрольный тест. Удельная энтальпия определяется...

$h = u + pv$; $h = u + l$; $h = C_v T$; $h = q$

6. Контрольный тест. К функциям процесса относят?

внутреннюю энергию;

-работу, теплоту;

-только теплоту;

-только работу

7. Контрольный тест. Термодинамическим процессом называют?

изменение параметров состояния связанное:

-с энерговзадействием рабочего тела с окружающей средой;

-с теплообменом;

- с совершением работы .

8. Контрольный тест. Работа термодинамического процесса определяется выражением...

$L = p(V_2 - V_1)$; $dL = p dV$; $L = V(p_2 - p_1)$; $L = V dp$

9. Контрольное тест. Теплоту термодинамического процесса определяют как...

$Q = T(s_2 - s_1)$; $Q = c(T_2 - T_1)$; $Q = u_2 - u_1$; $Q = h_2 - h_1$

10. Контрольный тест. Политропным процессом называют...

-Термодинамический процесс при постоянной теплоемкости;

-Термодинамический процесс без теплообмена с окружающей средой;

-Процесс в котором работа равна 0;

-Процесс в котором изменение внутренней энергии равно 0.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-3

1. Контрольное задание. Автомобиль массой 1т останавливается под действием тормозов при начальной скорости 65 км/ч. Определить температуру нагрева тормозов ($^{\circ}\text{C}$), если их масса 12,5 кг, начальная температура $t_1=18^{\circ}\text{C}$. Потерей теплоты в окружающую среду пренебречь. Теплоемкость тормозов принять равной 0,47 кДж/(кг·К).
19,6; 27,8; 76,5; 45,8
2. Контрольное задание. Электрическая газонаполненная лампа накаливания заполнена азотом при давлении 600 мм рт. ст. Емкость лампы 500 см³. Какое количество воды (г) войдет в лампу, если у нее отломить кончик под водой при нормальном атмосферном давлении?
105; 201; 57; 93
3. Контрольное задание. Аэростат объемом V м³ наполнен водородом при температуре $t_1=15^{\circ}\text{C}$. При неизменном давлении атмосферы под влиянием солнечной радиации его температура поднялась до $t_2=37^{\circ}\text{C}$, а излишек газа вышел через аппендикс, благодаря чему масса аэростата уменьшилась на 6,05 кг. Плотность водорода равна 0,089 кг/м³. Определить объем аэростата.
890; 958; 1091; 756
4. Контрольное задание. Какую скорость V (м/с) должна иметь свинцовая пуля, чтобы при ударе о стальную плиту она расплавилась? Температура пули $t_0=27^{\circ}\text{C}$, температура плавления $t_1=327^{\circ}\text{C}$, удельная теплота плавления свинца $q=5$ кал/г, удельная теплоемкость свинца $c=0,03$ кал/(г· $^{\circ}\text{C}$) (1 кал=4,187 Дж).
154; 243; 340; 534
5. Контрольное задание. 1 м³ водорода при 0 $^{\circ}\text{C}$ находится в цилиндрическом сосуде, закрытом сверху легкоскользящим невесомым поршнем. Атмосферное давление равно 730 мм рт. ст. Какое количество тепла Q (кДж) потребуется на нагревание водорода до 300 $^{\circ}\text{C}$?
375; 277; 467; 323
6. Контрольное задание. В сосуде емкостью $V=10$ л находится кислород под давлением 1 ат. Стенки сосуда могут выдержать давление до 10 ат. Какое максимальное количество теплоты (кДж) можно сообщить газу? ($\kappa=1,4$).
12,8; 22,1; 15,8; 38,6
7. Контрольное задание. В закрытом сосуде находится идеальный газ при избыточном давлении $p_1=0,02$ МПа и температуре 400 $^{\circ}\text{C}$. До какой температуры ($^{\circ}\text{C}$) нужно его охладить, чтобы в сосуде установилось разрежение $p_2 = 0,03$ МПа. $p_{\text{бар}} = 0,1$ МПа.
233; 173; 120; 267
8. Воздух с начальной температурой 40 $^{\circ}\text{C}$ находится в цилиндре диаметром 0,4 м и занимающий объем 0,1 м³, нагревается до температуры 120 $^{\circ}\text{C}$. Определить перемещение (м) поршня, считая нагрузку на него постоянной.
1,59; 0,21; 0,11; 0,85
9. Контрольное задание. Используя таблицы теплоемкостей определить среднюю изохорную массовую теплоемкость воздуха [кДж/(кг·К)] в интервале температур 0-500 $^{\circ}\text{C}$.
0,702; 0,675; 0,752; 0,876

10. Контрольное задание. Используя таблицы теплоемкостей определить среднюю изохорную массовую теплоемкость воды ($\text{кДж}/(\text{кг}\cdot\text{K})$) в интервале температур $0-500\text{ }^{\circ}\text{C}$.
1,702; 2,675; 1,752; 1,518

11. Контрольное задание. Используя таблицы теплоемкостей определить среднюю изохорную массовую теплоемкость SO_2 ($\text{кДж}/(\text{кг}\cdot\text{K})$) в интервале температур $0-500\text{ }^{\circ}\text{C}$. (Атомный вес серы 32 кг/кмоль)
0,595; 0,675; 0,752; 0,518

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-1

1. Контрольное задание. Стальная труба диаметром $34/42\text{ мм}$ снаружи обогревается газом. Температура газа $1400\text{ }^{\circ}\text{C}$, коэффициент теплоотдачи $400\text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{K})$. Изнутри труба охлаждается водой, температура которой равна $200\text{ }^{\circ}\text{C}$, коэффициент теплоотдачи $5000\text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{K})$. Определить температуру внутренней поверхности трубы ($^{\circ}\text{C}$). Коэффициент теплопроводности стали равен $40\text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{K})$.
264 ---2; 304 ---5; 404 ---2; 223 ---2

2. Контрольное задание. Какая должна быть степень черноты экрана блока защиты, чтобы тепловые потери с поверхности этого блока за счет излучения не превышали $750\text{ Вт}/\text{м}^2$, если температура поверхности экрана равна $80\text{ }^{\circ}\text{C}$. Коэффициент теплоотдачи с внешней поверхности экрана к окружающему воздуху равен $10\text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{K})$. Температура окружающей среды и ограждений равна $20\text{ }^{\circ}\text{C}$.
0,786 ---2; 0,231 ---2; 0,324 ---5; 0,564 ---2

3. Контрольное задание. Определить необходимую толщину слоя (мм) изоляции стены холодильника из условия, что удельный тепловой поток не должен превышать $10\text{ Вт}/\text{м}^2$. Температура внутренней поверхности $t_1 = -23\text{ }^{\circ}\text{C}$, наружной $t_2 = 33\text{ }^{\circ}\text{C}$. Коэффициент теплопроводности изоляции равен $0,05\text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{K})$.
280 ---5; 220 ---2; 330 ---2; 260 ---2

4. Контрольное задание. Между камерами холодильника установлена перегородка из пенобетона (коэффициент теплопроводности равен $0,26\text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{K})$) с нанесенными по обеим сторонам слоями штукатурки (коэффициент теплопроводности равен $0,7\text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{K})$) толщиной 20 мм . Разность температур на поверхностях стены равна $8\text{ }^{\circ}\text{C}$. Определить необходимую толщину перегородки (мм) из условия, чтобы удельный тепловой поток не превышал $15\text{ Вт}/\text{м}^2$.
104 ---2; 124 ---5; 144 ---2; 164 ---2

5. Контрольное задание. Определить коэффициент теплопроводности ($\text{Вт}/(\text{м}\cdot\text{K})$) материала стены, если при толщине стены 100 мм и разности температур на поверхностях стены равной $30\text{ }^{\circ}\text{C}$, удельный тепловой поток равен $150\text{ Вт}/\text{м}^2$.
0,2 ---2; 0,3 ---2; 0,5 ---5; 0,7 ---2

6. Контрольное задание. Теплоизоляция пола холодильной камеры выполнена засыпкой из керамзитового гравия. Разность температур на поверхностях засыпки равна $18\text{ }^{\circ}\text{C}$. Определить необходимую толщину изоляционного слоя (мм) из условия, чтобы удельный тепловой поток не превышал $12\text{ Вт}/\text{м}^2$. Коэффициент теплопроводности керамзитового гравия равен $0,361\text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{K})$.
564 ---2; 432 ---2; 342 ---2; 542 ---5

7. Контрольное задание. Наружная стена здания выложена в два кирпича (толщина 510 мм) с бетонной штукатуркой (толщиной 10 мм) обеих поверхностей. Температура

наружной поверхности $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, внутренней $22\text{ }^{\circ}\text{C}$. Определить удельный тепловой поток ($\text{Вт}/\text{м}^2$). Коэффициенты теплопроводности кирпичной кладки и штукатурки равны соответственно $0,81$ и $0,78\text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$.
64 ---5; 54 ---2; 44 ---2; 34 ---2

8. Контрольное задание. Между двумя плоско-параллельными пластинами происходит лучистый теплообмен. Температура стальной окисленной пластины $t_1=400\text{ }^{\circ}\text{C}$, окисленной медной пластины $t_2=30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Определить удельный тепловой поток ($\text{Вт}/\text{м}^2$). Степени черноты стальной и медной пластин равны соответственно $0,80$ и $0,56$.
4556 ---2; 5465 ---5; 3578 ---2; 4486 ---2

9. Контрольное задание. Между двумя плоско-параллельными пластинами происходит лучистый теплообмен. Определить приведенную степень черноты, если степени черноты стальной и медной пластин равны соответственно $0,80$ и $0,56$.
0.44 ---2; 0.39 ---2; 0.49 ---5; 0.54 ---2

10. Контрольное задание. Определить теплоту излучения (Вт) стального неизолированного трубопровода диаметром 125 мм и длиной 50 м , если температура его поверхности $t_1=90\text{ }^{\circ}\text{C}$, а температура стен $t_2=18\text{ }^{\circ}\text{C}$. Степень черноты поверхности трубопровода равна $0,55$.
4200 ---2; 5460 ---2; 5840 ---2; 6240 ---5