

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Косенок Сергей Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 11.06.2026 09:22:14
Уникальный программный ключ:
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

Тестовое задание для диагностического тестирования по дисциплине:

«ТЕПЛОМАССОПЕРЕНОС»

6 семестр

Код, направление подготовки	03.03.02 Физика
Направленность (профиль)	Цифровые технологии в геофизике
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик	Экспериментальной физики
Выпускающая кафедра	Экспериментальной физики

Типовые задания для контрольной работы

Перед проведением зачёта проводится контрольная работа с целью контроля усвоения студентами знаний лекционного курса, оценки знаний и навыков, приобретенных в ходе практических занятий, развивающие профессиональные способности в соответствии с требованиями квалификационной характеристики специалиста.

Контрольная работа проводится в виде заданий по расписанию в часы учебных занятий в объеме, предусмотренном рабочей программой по дисциплине и учебной нагрузкой преподавателя. Контрольная работа представляет собой основной вид самостоятельной работы обучающегося в межсессионный период. Выполнение контрольной работы направлено на систематическое изучение и достаточно полное изложение соответствующей темы учебной дисциплины.

Цели проведения контрольной работы:

- проверка и оценка знаний обучающихся,
- получение информации о характере их познавательной деятельности, уровне самостоятельности и активности, об эффективности форм и методов учебной деятельности.

Проверку (рецензирование) контрольных работ осуществляет преподаватель данной дисциплины. При проверке контрольной работы рукописного варианта допускаются замечания на полях контрольной работы и исправления в тексте. Исправления в тексте и замечания пишутся разборчивым почерком и ручкой с красными чернилами.

Результаты выполнения домашней контрольной работы оцениваются отметками «зачтено» или «не зачтено». Отметка, дата и подпись преподавателя выставляется на титульном листе контрольной работы.

6 семестр

Варианты контрольной работы по дисциплине «*Тепломассоперенос*»:

Вариант 1.

1. В цилиндрическом теплообменнике с радиусом $R=0.1$ м $r=0.1$ м и высотой $H=2$ м $H=2$ м температура горячего теплоносителя составляет $T_h=120$ °С $T_h=120$ °С, а холодного $T_c=30$ °С $T_c=30$ °С. Рассчитайте среднюю логарифмическую разность температур ΔT_{lm} .
2. В закрытом сосуде объемом 0.5 м³ 0.5 м³ находится воздух при температуре $T_1=25$ °С $T_1=25$ °С и давлении $P_1=100$ кПа $P_1=100$ кПа. Какое количество теплоты необходимо добавить, чтобы увеличить температуру воздуха до $T_2=50$ °С $T_2=50$ °С?
3. В нефтяной скважине с начальным давлением $P_1=3000$ кПа $P_1=3000$ кПа и температурой $T_1=80$ °С $T_1=80$ °С происходит снижение давления до $P_2=1500$ кПа $P_2=1500$ кПа. Как изменится температура, если известно, что для данной жидкости коэффициент сжимаемости составляет 0.0005 К⁻¹ 0.0005 К⁻¹?
4. В теплообменнике с площадью поверхности $A=5$ м² $A=5$ м² и коэффициентом теплопередачи $U=100$ Вт/(м²·К) $U=100$ Вт/(м²·К) разница температур между теплоносителями составляет $\Delta T=70$ К $\Delta T=70$ К. Каков будет тепловой поток Q через теплообменник?
5. В трубопроводе с длиной $L=50$ м $L=50$ м и диаметром $D=0.1$ м $D=0.1$ м движется нефть с температурой $T=90$ °С $T=90$ °С. Рассчитайте количество теплоты, теряемое в окружающую среду, если коэффициент теплопередачи составляет $h=25$ Вт/(м²·К) $h=25$ Вт/(м²·К).
6. В системе, состоящей из газа и жидкости, один из которых имеет плотность $\rho_1=800$ кг/м³ $\rho_1=800$ кг/м³, а другой $\rho_2=1200$ кг/м³ $\rho_2=1200$ кг/м³. Какова будет скорость диффузии между этими веществами, если диффузионный коэффициент $D=0.01$ м²/с $D=0.01$ м²/с?
7. В теплообменнике с температурой горячего теплоносителя $T_h=150$ °С $T_h=150$ °С и холодного $T_c=30$ °С $T_c=30$ °С. Какова будет эффективность теплообменника, если площадь его поверхности составляет $A=10$ м² $A=10$ м²?
8. В резервуаре находится 1 кг 1 кг льда при температуре -10 °С -10 °С. Сколько теплоты необходимо для полного плавления льда и доведения его температуры до 0 °С 0 °С?
9. В закрытом сосуде объемом 0.4 м³ 0.4 м³ находится воздух при температуре $T_1=25$ °С $T_1=25$ °С и давлении $P_1=80$ кПа $P_1=80$ кПа. Какое количество теплоты необходимо добавить, чтобы увеличить температуру воздуха до $T_2=40$ °С $T_2=40$ °С?
10. В трубопроводе длиной $L=20$ м $L=20$ м и диаметром $D=0.05$ м $D=0.05$ м движется горячая вода с температурой $T=85$ °С $T=85$ °С. Если температура окружающей среды составляет $T_\infty=25$ °С $T_\infty=25$ °С, рассчитайте количество теплоты, теряемое в окружающую среду, если коэффициент теплопередачи составляет $h=30$ Вт/(м²·К) $h=30$ Вт/(м²·К).

Вариант 2.

1. В теплообменнике с площадью поверхности $A=6 \text{ м}^2$ и коэффициентом теплопередачи $U=150 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ разница температур между теплоносителями составляет $\Delta T=60 \text{ К}$. Каков будет тепловой поток Q через теплообменник?
2. В закрытом сосуде объёмом 0.25 м^3 находится 1.5 кг жидкости при температуре $T=75 \text{ }^\circ\text{C}$. Сколько теплоты необходимо отвести от жидкости, чтобы охладить её до $T=35 \text{ }^\circ\text{C}$?
3. В нефтяной скважине с начальным объёмом $V_1=1000 \text{ м}^3$ и давлением $P_1=2500 \text{ кПа}$ происходит снижение давления до $P_2=1200 \text{ кПа}$. Как изменится объём, если известно, что коэффициент сжимаемости составляет 0.0003 К^{-1} ?
4. В трубопроводе с длиной $L=30 \text{ м}$ и диаметром $D=0.08 \text{ м}$ движется горячая нефть с температурой $T=100 \text{ }^\circ\text{C}$. Рассчитайте количество теплоты, теряемое в окружающую среду, если коэффициент теплопередачи составляет $h=20 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$.
5. В системе с двумя газами, один из которых имеет концентрацию $C_1=12 \text{ моль}/\text{м}^3$, а другой $C_2=4 \text{ моль}/\text{м}^3$ на расстоянии $x=0.15 \text{ м}$. Какова будет скорость диффузии между этими газами, если диффузионный коэффициент $D=0.015 \text{ м}^2/\text{с}$?
6. В теплообменнике с температурой горячего теплоносителя $T_h=140 \text{ }^\circ\text{C}$ и холодного $T_c=25 \text{ }^\circ\text{C}$. Какова будет эффективность теплообменника, если площадь его поверхности составляет $A=12 \text{ м}^2$?
7. В резервуаре находится 0.5 кг льда при температуре $-5 \text{ }^\circ\text{C}$. Сколько теплоты необходимо для полного плавления льда и доведения его температуры до $0 \text{ }^\circ\text{C}$?
8. В закрытом сосуде объёмом 0.6 м^3 находится воздух при температуре $T_1=22 \text{ }^\circ\text{C}$ и давлении $P_1=90 \text{ кПа}$. Какое количество теплоты необходимо добавить, чтобы увеличить температуру воздуха до $T_2=45 \text{ }^\circ\text{C}$?
9. В трубопроводе длиной $L=25 \text{ м}$ и диаметром $D=0.1 \text{ м}$ движется горячая вода с температурой $T=90 \text{ }^\circ\text{C}$. Если температура окружающей среды составляет $T_\infty=20 \text{ }^\circ\text{C}$, рассчитайте количество теплоты, теряемое в окружающую среду, если коэффициент теплопередачи составляет $h=40 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$.
10. В системе с двумя газами, один из которых имеет концентрацию $C_1=10 \text{ моль}/\text{м}^3$, а другой $C_2=2 \text{ моль}/\text{м}^3$ на расстоянии $x=0.1 \text{ м}$. Какова будет скорость диффузии между этими газами, если диффузионный коэффициент $D=0.02 \text{ м}^2/\text{с}$?

Вариант 3.

1. В теплообменнике с площадью поверхности $A=9 \text{ м}^2$ и коэффициентом теплопередачи $U=110 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ разница температур между

теплоносителями составляет $\Delta T=75 \text{ К}$ $\Delta T=75 \text{ К}$. Каков будет тепловой поток Q через теплообменник?

2. В сосуде объемом 0.35 м^3 находится 1.2 кг жидкости при температуре $T=70^\circ \text{С}$. Сколько теплоты необходимо отвести от жидкости, чтобы охладить её до $T=25^\circ \text{С}$?

3. В нефтяной скважине с начальным объемом $V_1=800 \text{ м}^3$ и давлением $P_1=2800 \text{ кПа}$ происходит снижение давления до $P_2=1300 \text{ кПа}$. Как изменится объем, если известно, что коэффициент сжимаемости составляет 0.0004 К^{-1} ?

4. В теплообменнике с температурой горячего теплоносителя $T_h=130^\circ \text{С}$ и холодного $T_c=20^\circ \text{С}$. Какова будет эффективность теплообменника, если площадь его поверхности составляет $A=15 \text{ м}^2$?

5. В резервуаре находится 0.8 кг льда при температуре -15°С . Сколько теплоты необходимо для полного плавления льда и доведения его температуры до 0°С ?

6. В закрытом сосуде объемом 0.5 м^3 находится воздух при температуре $T_1=18^\circ \text{С}$ и давлении $P_1=75 \text{ кПа}$. Какое количество теплоты необходимо добавить, чтобы увеличить температуру воздуха до $T_2=35^\circ \text{С}$?

7. В трубопроводе длиной $L=15 \text{ м}$ и диаметром $D=0.07 \text{ м}$ движется горячая вода с температурой $T=85^\circ \text{С}$. Если температура окружающей среды составляет $T_\infty=22^\circ \text{С}$, рассчитайте количество теплоты, теряемое в окружающую среду, если коэффициент теплопередачи составляет $h=45 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$.

8. В системе с двумя газами, один из которых имеет концентрацию $C_1=14 \text{ моль}/\text{м}^3$, а другой $C_2=6 \text{ моль}/\text{м}^3$ на расстоянии $x=0.1 \text{ м}$. Какова будет скорость диффузии между этими газами, если диффузионный коэффициент $D=0.018 \text{ м}^2/\text{с}$?

9. В теплообменнике с площадью поверхности $A=4 \text{ м}^2$ и коэффициентом теплопередачи $U=200 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ разница температур между теплоносителями составляет $\Delta T=90 \text{ К}$. Каков будет тепловой поток Q через теплообменник?

10. В трубопроводе длиной $L=20 \text{ м}$ и диаметром $D=0.05 \text{ м}$ движется горячая нефть с температурой $T=95^\circ \text{С}$. Рассчитайте количество теплоты, теряемое в окружающую среду, если коэффициент теплопередачи составляет $h=35 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$.

Вариант 4.

1. В теплообменнике с площадью поверхности $A=10 \text{ м}^2$ и коэффициентом теплопередачи $U=130 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ разница температур между теплоносителями составляет $\Delta T=85 \text{ К}$. Каков будет тепловой поток Q через теплообменник?

2. В сосуде объёмом 0.45 м^3 находится 1.8 кг жидкости при температуре $T=65^\circ\text{C}$. Сколько теплоты необходимо отвести от жидкости, чтобы охладить её до $T=30^\circ\text{C}$?
3. В нефтяной скважине с начальным объёмом $V_1=900 \text{ м}^3$ и давлением $P_1=2400 \text{ кПа}$ происходит снижение давления до $P_2=1100 \text{ кПа}$. Как изменится объём, если известно, что коэффициент сжимаемости составляет 0.0006 К^{-1} ?
4. В трубопроводе длиной $L=10 \text{ м}$ и диаметром $D=0.04 \text{ м}$ движется горячая нефть с температурой $T=88^\circ\text{C}$. Если температура окружающей среды составляет $T_\infty=23^\circ\text{C}$, рассчитайте количество теплоты, теряемое в окружающую среду, если коэффициент теплопередачи составляет $h=55 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{К})$.
5. В системе с двумя газами, один из которых имеет концентрацию $C_1=16 \text{ моль}/\text{м}^3$, а другой $C_2=8 \text{ моль}/\text{м}^3$ на расстоянии $x=0.1 \text{ м}$. Какова будет скорость диффузии между этими газами, если диффузионный коэффициент $D=0.020 \text{ м}^2/\text{с}$?
6. В теплообменнике с площадью поверхности $A=3 \text{ м}^2$ и коэффициентом теплопередачи $U=160 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{К})$ разница температур между теплоносителями составляет $\Delta T=100 \text{ К}$. Каков будет тепловой поток Q через теплообменник?
7. В резервуаре находится 0.6 кг льда при температуре -12°C . Сколько теплоты необходимо для полного плавления льда и доведения его температуры до 0°C ?
8. В закрытом сосуде объёмом 0.55 м^3 находится воздух при температуре $T_1=21^\circ\text{C}$ и давлении $P_1=85 \text{ кПа}$. Какое количество теплоты необходимо добавить, чтобы увеличить температуру воздуха до $T_2=42^\circ\text{C}$?
9. В трубопроводе длиной $L=10 \text{ м}$ и диаметром $D=0.05 \text{ м}$ движется горячая вода с температурой $T=85^\circ\text{C}$. Если температура окружающей среды составляет $T_\infty=25^\circ\text{C}$, рассчитайте количество теплоты, теряемое в окружающую среду, если коэффициент теплопередачи составляет $h=30 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{К})$.
10. В системе с двумя газами, один из которых имеет концентрацию $C_1=14 \text{ моль}/\text{м}^3$, а другой $C_2=6 \text{ моль}/\text{м}^3$ на расстоянии $x=0.1 \text{ м}$.

Типовые вопросы к зачёту (6 семестр) по дисциплине «Тепломассобмен»:

<p>Задание для показателя оценивания дескрипторов: «Знает»</p>	<p>Вид задания</p>
---------------------------------------------------------------------------	---------------------------

<ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение предмета курса и его значение для теплоэнергетики и массообмена. 2. Краткий исторический обзор развития учения о теплообмене и его ключевых моментах. 3. Современные достижения в области тепломассообмена и их влияние на энергетику. 4. Роль явлений теплообмена в различных отраслях науки и техники, включая энергетику. 5. Методы повышения эффективности тепловых и материальных ресурсов в теплообменных процессах. 6. Основные подходы к решению уравнений тепломассообмена и их практическое применение. 7. Методы решения дифференциального уравнения теплопроводности и их использование в расчетах. 8. Исторический обзор становления науки о теплообмене и её развитие в современности. 9. Актуальные направления исследований в области тепломассообмена в XXI веке. 10. Основной закон теории теплопроводности и его постулат Фурье в теплообмене. 11. Понятие коэффициента теплопроводности и его роль в процессе теплопередачи. 12. Определение коэффициента температуропроводности и его влияние на теплообмен. 13. Критерии Фурье и Био в анализе процессов теплопроводности и их практическое применение. 14. Дифференциальные уравнения теплопроводности и их решение для различных условий. 15. Решение дифференциальных уравнений в теории тепломассообмена и их особенности. 16. Частные случаи записи дифференциального уравнения теплопроводности для различных тел. 17. Условия однозначности для решения дифференциального уравнения теплопроводности в задачах. 18. Применение критериев Фурье и Био в анализе дифференциальных уравнений теплопроводности. 19. Аналитические решения дифференциального уравнения теплопроводности при различных граничных условиях. 20. Изучение режимов нагрева и охлаждения твердых тел в процессе теплообмена. 21. Графическое представление аналитического решения дифференциального уравнения для теплопроводности. 	<p>теоретический</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------

22. Численные методы исследования стационарного теплообмена и их применение в расчетах.
23. Понятие стационарной теплопроводности и её характеристики в различных условиях.
24. Передача теплоты через плоскую однослойную стенку при различных граничных условиях.
25. Закономерности стационарного и нестационарного режимов теплопередачи в теплообменниках.
26. Освоение методов расчета температурных полей различных тел в процессе теплообмена.
27. Дифференциальное уравнение энергии движущейся среды и его применение в теплообмене.
28. Уравнения движения среды (уравнения Навье – Стокса) и их связь с теплообменом.
29. Условия однозначности при решении дифференциальных уравнений конвективного теплообмена.
30. Понятие гидродинамического и теплового пограничного слоя в процессе теплообмена.
31. Вывод уравнения ламинарного пограничного слоя и его применение в расчетах.
32. Основы теории подобия и их использование для анализа конвективного теплообмена.
33. Применение эмпирических формул для расчета конвективной теплоотдачи в системах.
34. Теплоотдача при свободной конвекции около вертикальной и горизонтальной поверхностей.
35. Понятие диффузии и её роль в процессах массообмена в различных средах.
36. Определение плотности диффузионного потока массы и его влияние на процессы.
37. Закон Фика и его применение в расчетах массообмена в различных условиях.
38. Понятие коэффициента диффузии и его значение для процессов переноса вещества.
39. Конвективный массообмен как совокупность молярного и молекулярного переноса вещества.
40. Массоотдача и её влияние на эффективность процессов в теплообменниках.
41. Понятие плотности потока массы и его значение для расчета массообмена.
42. Массопроводимость и движущая сила массопереноса в различных системах.

<p>43. Критерий Рейнольдса при конденсации и его влияние на процессы теплообмена.</p> <p>44. Режимы движения пленки конденсата и их влияние на эффективность теплоотдачи.</p> <p>45. Теплоотдача при пленочной конденсации неподвижного пара на вертикальной поверхности.</p> <p>46. Теплоотдача при пленочной конденсации неподвижного пара на наклонной поверхности.</p> <p>47. Расчет теплоотдачи, определение критериев подобия и их применение в практике.</p> <p>48. Кривая кипения при граничных условиях 1 рода и 2 рода в теплообменниках.</p> <p>49. Теплоотдача при пузырьковом кипении в большом объеме и её особенности.</p> <p>50. Теплоотдача при пленочном кипении жидкости и её влияние на эффективность процессов.</p>	
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

<p>Задание для показателя оценивания дескрипторов: «Умеет»</p>	<p>Вид задания</p>
<p>1. В стальной пластине толщиной 0.05 м и площадью 1 м² температура одной стороны составляет 100 °С, а другой - 20 °С. Найдите тепловой поток через пластину, если коэффициент теплопроводности стали равен 50 Вт/(м·К).</p> <p>2. Водяной сосуд имеет стенки, сделанные из материала с коэффициентом теплопроводности 0.03 Вт/(м·К). Если разница температур между внутренней и наружной поверхностями составляет 40 °С, то какой будет тепловой поток через стенки сосуда, если его площадь 2 м² и толщина 0.1 м?</p> <p>3. В цилиндрической трубе длиной 2 м и диаметром 0.1 м температура внутри трубы составляет 80 °С, а снаружи - 20 °С. Найдите тепловой поток, если коэффициент теплопроводности материала трубы равен 15 Вт/(м·К).</p> <p>4. На поверхности трубы с температурой 70 °С происходит конвективный теплообмен с воздухом при температуре 20 °С. Если коэффициент теплопередачи равен 25 Вт/(м²·К), найдите тепловой поток через 1 м² поверхности трубы.</p> <p>5. В помещении с температурой 25 °С имеется радиатор с температурой поверхности 60 °С и площадью 1.5 м². Если коэффициент конвекции составляет 30 Вт/(м²·К), рассчитайте тепловой поток, передаваемый радиатором в помещение.</p>	<p>теоретический / практический</p>

6. В процессе диффузии в газе с коэффициентом диффузии $0.01 \text{ м}^2/\text{с}$, концентрация вещества на одной стороне мембраны составляет $0.1 \text{ моль}/\text{м}^3$, а на другой - $0.05 \text{ моль}/\text{м}^3$. Найдите массовый поток через мембрану при площади 1 м^2 .
7. В резервуаре с объемом 1 м^3 находится воздух с концентрацией $0.08 \text{ моль}/\text{м}^3$. Если в резервуар добавляется вещество с концентрацией $0.2 \text{ моль}/\text{м}^3$ и коэффициентом диффузии $0.02 \text{ м}^2/\text{с}$, найдите массовый поток вещества через стенки резервуара.
8. Для полного плавления 0.5 кг льда при температуре $-5 \text{ }^\circ\text{C}$ в воду при температуре $0 \text{ }^\circ\text{C}$ необходимо затратить 334 кДж теплоты. Найдите, сколько теплоты потребуется для нагрева этого льда до $0 \text{ }^\circ\text{C}$.
9. В процессе кипения 1 кг воды при температуре $100 \text{ }^\circ\text{C}$ требуется 2260 кДж теплоты. Сколько теплоты потребуется, чтобы превратить 2 кг воды при $100 \text{ }^\circ\text{C}$ в пар?
10. Теплообменник имеет площадь поверхности 10 м^2 и среднюю разницу температур $30 \text{ }^\circ\text{C}$. Если коэффициент теплопередачи равен $200 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{K})$, рассчитайте тепловой поток через теплообменник.
11. В теплообменнике, где температура горячей жидкости $90 \text{ }^\circ\text{C}$, а холодной - $20 \text{ }^\circ\text{C}$, коэффициент теплопередачи составляет $150 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{K})$. Найдите тепловой поток через теплообменник, если его площадь составляет 5 м^2 .
12. В закрытом сосуде объемом 0.1 м^3 находится 2 кг идеального газа при температуре 300 К . Найдите давление газа, используя уравнение состояния $PV=nRT$.
13. В сосуде объемом 0.5 м^3 находится воздух при температуре $25 \text{ }^\circ\text{C}$ и давлении 100 кПа . Сколько теплоты необходимо добавить, чтобы увеличить температуру воздуха до $50 \text{ }^\circ\text{C}$, если молярная масса воздуха $0.029 \text{ кг}/\text{моль}$?
- 14.** Тепловая машина имеет максимальный тепловой поток 5000 Вт . Если она работает с КПД 30% , какой будет фактический тепловой поток?
- 15.** Какое количество теплоты необходимо для нагрева 2 кг воды с $20 \text{ }^\circ\text{C}$ до $80 \text{ }^\circ\text{C}$? Учитывайте, что теплоемкость воды составляет $4.18 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot \text{K})$.
- 16.** Тепловой поток через стенку толщиной 0.1 м и площадью 2 м^2 составляет 500 Вт . Если температура одной стороны стены равна $60 \text{ }^\circ\text{C}$, а другой - $20 \text{ }^\circ\text{C}$, найдите коэффициент теплопроводности материала стены.
- 17.** Сила адгезии между двумя жидкостями составляет 0.5 Н . Если площадь контакта равна 0.02 м^2 , найдите поверхностное натяжение жидкости.

- 18.** В закрытой системе происходит теплообмен, и 3 кДж теплоты передается от одного тела к другому. Если внутренняя энергия системы изменяется на 1 кДж, сколько работы было совершено системой?
- 19.** В процессе диффузии концентрация вещества в одной точке равна 0.1 моль/м^3 , а в другой - 0.05 моль/м^3 . Если расстояние между ними составляет 0.5 м, а коэффициент диффузии $0.02 \text{ м}^2/\text{с}$, найдите массовый поток.
- 20.** Тепловая передача через стенку с температурой $80 \text{ }^\circ\text{C}$ и $20 \text{ }^\circ\text{C}$ составляет 200 Вт. Если площадь стенки 1 м^2 , найдите коэффициент теплопроводности стенки.
- 21.** В трубопроводе диаметром 0.1 м и длиной 100 м перекачивается нефть при температуре $60 \text{ }^\circ\text{C}$. Если температура окружающей среды составляет $20 \text{ }^\circ\text{C}$, а коэффициент теплопередачи на поверхности трубопровода равен $50 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{K})$, найдите тепловой поток, теряемый через трубопровод.
- 22.** В теплообменнике, где горячая нефть имеет температуру $90 \text{ }^\circ\text{C}$, а холодная вода - $20 \text{ }^\circ\text{C}$, коэффициент теплопередачи составляет $200 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{K})$. Если площадь теплообменника равна 15 м^2 , рассчитайте тепловой поток, передаваемый от нефти к воде.
- 23.** В процессе переработки нефти требуется нагреть 5000 кг нефти с $25 \text{ }^\circ\text{C}$ до $85 \text{ }^\circ\text{C}$. Если теплоемкость нефти составляет $2.1 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot \text{K})$, сколько теплоты необходимо для нагрева нефти?
- 24.** В нефтяном резервуаре с объемом 10 м^3 находится нефть при температуре $50 \text{ }^\circ\text{C}$. Если необходимо охладить нефть до $30 \text{ }^\circ\text{C}$, сколько теплоты нужно отвести, если плотность нефти составляет 800 кг/м^3 и теплоемкость $2.1 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot \text{K})$?
- 25.** В процессе перегонки нефти необходимо испарить 1000 кг нефти при температуре $100 \text{ }^\circ\text{C}$. Учитывая, что теплота испарения нефти составляет 300 кДж/кг , сколько теплоты потребуется для полного испарения нефти?
- 26.** В процессе диффузии в резервуаре с нефтью концентрация углеводородов на одной стороне составляет 0.1 моль/м^3 , а на другой - 0.05 моль/м^3 . Если коэффициент диффузии углеводородов в нефти равен $0.01 \text{ м}^2/\text{с}$, найдите массовый поток через стенку резервуара при площади 2 м^2 .
- 27.** В процессе обработки нефти в колонне, где происходит разделение фракций, температура в нижней части колонны составляет $120 \text{ }^\circ\text{C}$, а в верхней - $60 \text{ }^\circ\text{C}$. Если скорость потока нефти равна 1.5 м/с , найдите количество теплоты, необходимое для поддержания температуры в колонне, если масса нефти составляет 2000 кг.

28. В процессе конденсации пара, образующегося при перегонке нефти, необходимо конденсировать 500 кг пара при температуре 80 °С. Учитывая, что теплота конденсации составляет 2300 кДж/кг, рассчитайте, сколько теплоты потребуется для конденсации пара.

29. Тепловая машина, использующая тепло, выделяемое при сжигании газа, работает с КПД 35%. Если максимальный тепловой поток составляет 10,000 Вт, какой будет фактический тепловой поток, который может быть использован для работы машины?

30. В нефтяной скважине производится подъем нефти с глубины 1500 м. Если плотность нефти составляет 850 кг/м³, а ускорение свободного падения равно 9.81 м/с², рассчитайте работу, необходимую для подъема 1 м³ нефти на поверхность.