

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Теплофизика

Код модуля
1156076(1)

Модуль
Теоретические основы профессиональной
деятельности

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Зеленкова Юлия Оттовна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	теплоэнергетики и теплотехники

Согласовано:

Управление образовательных программ

Е.А. Смирнова

Авторы:

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Теплофизика**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	4	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Домашняя работа	1
		Расчетная работа	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Теплофизика**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-3 -Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов	Д-1 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы З-1 - Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности З-2 - Характеризовать возможности доступной исследовательской аппаратуры для реализации предложенных приемов и методов решения	Домашняя работа Контрольная работа Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия Расчетная работа Экзамен

	<p>поставленных прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-3 - Описать последовательность действий при обработке и интерпретации полученных результатов исследований и изысканий</p> <p>П-1 - Подготовить и провести экспериментальные измерения, исследования и изыскания для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>П-2 - Представить интерпретацию полученных результатов в форме научного доклада (сообщения)</p> <p>П-3 - Составить план проведения исследований и изысканий, включающий перечень необходимых ресурсов и временные затраты</p> <p>У-1 - Обосновать выбор приемов, методов и соответствующей аппаратуры для проведения исследований и изысканий, которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся к профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Определять перечень необходимых ресурсов и временные затраты при составлении плана проведения исследований и изысканий</p> <p>У-3 - Анализировать и объяснить полученные результаты исследований и изысканий</p>	
<p>ОПК-1 -Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя</p>	<p>Д-1 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде</p> <p>З-1 - Привести примеры основных закономерностей развития природы, человека и общества</p>	<p>Домашняя работа Контрольная работа Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия Расчетная работа</p>

<p>фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества</p>	<p>З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности У-1 - Использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при формулировании и решении задач профессиональной деятельности У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний</p>	<p>Экзамен</p>
--	--	----------------

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<p>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.40</p>		
<p>Текущая аттестация на лекциях</p>	<p>Сроки – семестр, учебная неделя</p>	<p>Максимальная оценка в баллах</p>
<p><i>Тест № 2</i></p>	<p>5,8</p>	<p>40</p>
<p><i>Тест № 1</i></p>	<p>5,15</p>	<p>40</p>
<p><i>Активность на занятиях</i></p>	<p>5,16</p>	<p>20</p>
<p>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.40</p>		
<p>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</p>		
<p>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.60</p>		

2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.40		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Контрольная работа №2</i>	5,8	30
<i>расчетная работа</i>	5,7	20
<i>Контрольная работа №1</i>	5,4	30
<i>домашняя работа</i>	5,6	20
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1.00		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0.00		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –0.20		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Защита ЛР</i>	5,16	50
<i>Коллоквиум</i>	5,11	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям - 1.00		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0.00		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям - не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)

2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Теплопроводность и теплопередача через плоские стенки
2. Теплопроводность и теплопередача через цилиндрические стенки
3. Теплоотдача при вынужденном поперечном обтекании одиночной трубы и пучка труб
4. Молекулярный и конвективный массообмен

Примерные задания

Определить плотность теплового потока, передаваемого через плоскую стенку от газа к воде, если температура газа 1000 С, коэффициент теплоотдачи от газа к стенке $\alpha = 35 \text{ Вт/(м}^2\text{К)}$, температура воды 150 С, коэффициент теплоотдачи от стенки к воде $\alpha = 5830 \text{ Вт/(м}^2\text{К)}$. Толщина стенки 10 мм. Коэффициент теплопроводности материала стенки $\lambda = 58,3 \text{ Вт/(мК)}$. Определить также температуру стенки со стороны воды и со стороны газа.

Решить эту же задачу, если стенка со стороны воды покрыта накипью ($\lambda_n = 0,93 \text{ Вт/(мК)}$) толщиной 5мм, а со стороны газа покрыта сажей толщиной 1 мм ($\lambda_c = 0,093 \text{ Вт/(мК)}$).

Стальной паропровод диаметром 110/112 мм (коэффициент теплопроводности стали $\lambda = 50 \text{ Вт/(мК)}$) покрыт двумя слоями тепловой изоляции: толщина первого слоя 50 мм ($\lambda = 0,06 \text{ Вт/(мК)}$), толщина второго слоя 60 мм ($\lambda = 0,12 \text{ Вт/(мК)}$). Определить потери теплоты с единицы длины трубопровода и температуру на границе соприкосновения слоев тепловой изоляции, если внутри трубы течет вода ее температура 80 С, коэффициент теплоотдачи от

воды к внутренней стенке трубы $\lambda = 3500 \text{ Вт/(м К)}$, а снаружи находится воздух, его температура 10 С , коэффициент теплоотдачи от наружной поверхности изоляции к воздуху $\alpha = 58 \text{ Вт/(м К)}$.

Определить средний коэффициент теплоотдачи конвекцией от поперечного потока дымовых газов к стенке труб коридорного пучка. Наружный диаметр труб 42 мм , поперечный шаг пучка и продольный шаг одинаковые и равны 100 мм , скорость газов в узком сечении пучка 10 м/с , по направлению потока дымовых газов 6 рядов труб. Температура газов перед пучком 660 С , за пучком 500 С .

Два больших резервуара разделены трубой, длина которой $0,75 \text{ м}$, а внутренний диаметр 20 мм . В одном резервуаре находится углекислый газ (CO_2), в другом водород (H_2). Температура в обоих резервуарах 0 С , а давление 1 бар . Рассчитать начальный диффузионный поток массы (моль/с) углекислого газа в резервуар с водородом.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.1.3. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Исследование теплоотдачи при движении воздуха в пучке труб
2. Исследование процесса сложного теплообмена горизонтальной трубы в условиях свободной конвекции
3. Определение степени черноты поверхности излучающего тела
4. Определение коэффициента теплоотдачи излучением между двумя телами

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа

Примерный перечень тем

1. Теплопроводность при стационарном режиме

Примерные задания

Теплопроводность – это процесс переноса теплоты (обмен внутренней энергией):

1. От тела к телу;
2. Внутри тела;
3. В металлах и диэлектриках
4. Структурными частицами вещества – молекулами, атомами, электронами в сплошной среде при наличии градиента температур.

В каких телах процесс теплопроводности обусловлен диффузией молекул и атомов?

1. В жидкостях;
2. В металлах;
3. В газах
4. В диэлектриках

Закон Био – Фурье формулируют так:

1. Вектор удельного теплового потока прямо пропорционален градиенту температуры;
2. При постоянном давлении и неизменной массе газа объем газа изменяется прямо пропорционально изменению абсолютных температур;
3. Излучательная способность абсолютно черного тела прямо пропорциональна четвертой степени его абсолютной температуры.
4. При постоянной температуре вектор теплового потока и линии теплового потока ортогональны к изотермическим поверхностям

Что называется температурным полем?

1. Значение температур в разное время
2. Совокупность температур (ее значений) во всех точках изучаемого пространства для каждого момента времени
3. Значение температур тела
4. Совокупность температур (ее значений) во всех точках тела

Какой из ниже приведенных способов не является способом передачи теплоты:

1. Теплопередача;
2. Конвекция;
3. Излучение;
4. Теплопроводность.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Теплопроводность и теплопередача через одно- и многослойную цилиндрическую стенку. Расчет теплопередачи через ребристую стенку

Примерные задания

Стальной трубопровод ($\lambda=45\text{Вт/мК}$) диаметром $d / d = 200/216$ мм, проложен на открытом воздухе, температура которого $t_{ж2}$, а коэффициент теплоотдачи от поверхности трубы к воздуху α_2 . Внутри трубопровода движется вода, ее средняя температура $t_{ж1}$, а коэффициент теплоотдачи от воды к внутренней поверхности трубы α_1 . Длина трубы $L=20\text{м}$. Определить потерю теплоты с поверхности трубопровода в единицу времени и температуру стенок внутренней и наружной поверхности трубопровода.

Как изменятся эти величины, если на поверхность трубопровода нанести слой тепловой изоляции ($\lambda=0,47\text{Вт/мК}$), толщиной 50мм. Изобразить графически изменение температуры по толщине стенки трубы и слоя изоляции.

Во сколько раз увеличится (при отсутствии изоляции) тепловой поток через стенку трубы, если ее наружную поверхность снабдить стальными продольными ребрами прямоугольного сечения. Геометрические размеры ребра: высота h , толщина d . Количество ребер 20. Определить также температуру на конце ребра.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Расчетная работа

Примерный перечень тем

1. Конвективный теплообмен

Примерные задания

Два баллона объёмами V_1 и V_2 заполнены одним и тем же газом и соединены шлангом, снабжённым вентиляем. Начальные давления и температуры газа в баллонах одинаковы и равны, т.е. $p_1 = p_2 = p_0$, $T_1 = T_2 = T_0$. При открытом вентиле баллон (а) нагревается до температуры T_1 , после чего вентиль перекрывается. Температура баллона (b) поддерживается постоянной и равной его начальной температуре. Вычислить давления p_1 и p_2 в баллонах после того, как баллон (а) остынет до первоначальной температуры.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Способы переноса теплоты в пространстве

2. Процессы теплоотдачи и теплопередачи. Физический смысл коэффициента теплоотдачи

3. Молекулярный и конвективный массообмен

4. Температурное поле. Температурный градиент. Основной закон теплопроводности

5. Теплопроводность при стационарном режиме в отсутствие внутренних источников теплоты

6. Теплопередача через ребристую стенку (приближенный расчет)

7. Теплопередача через ребристую стенку (уточненный расчет)

8. Основные положения конвективного теплообмена

9. Элементы теории подобия. Приведение дифференциальных уравнений конвективного теплообмена к безразмерному виду

10. Теплоотдача при вынужденном движении жидкости

11. Теплоотдача при движении жидкости внутри труб и каналов

12. Теплоотдача при ламинарном и турбулентном режимах движения жидкости в трубе

13. Теплообмен излучением. Основные положения лучистого теплообмена

14. Теплообменные аппараты. Классификация теплообменных аппаратов по принципу действия

LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-3	Д-1	Домашняя работа
			ОПК-1	Д-1	Контрольная работа Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия Расчетная работа Экзамен

