

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Физико-технический факультет

УТВЕРЖДЕНО:  
Декан  
Ю.Н. Рыжих

Оценочные материалы по дисциплине

**Лаборатория по теплопередаче**

по направлению подготовки / специальности

**16.03.01 Техническая физика**

Направленность (профиль) подготовки/ специализация:  
**Компьютерное моделирование в инженерной теплофизике и аэрогидродинамике**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Инженер, инженер-разработчик**

Год приема  
**2024**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОПОП  
Э.Р. Шрагер  
Ю.Н. Рыжих

Председатель УМК  
В.А Скрипняк

Томск – 2024

## **1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-2 Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат и современные компьютерные технологии.

ОПК-4 Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

ОПК-6 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных, аргументировано защищать результаты выполненной работы.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РООПК-2.1 Знает методику выявления естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и методику привлечения физико-математического аппарата и современные компьютерные технологии для их решения

РООПК-2.2 Умеет выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности и привлекать для их решения физико-математический аппарат и современные компьютерные технологии

РООПК-4.1 Знает принципы построения технического задания

РООПК-4.2 Умеет использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации; оформлять проектно-конструкторскую документацию в соответствии со стандартами

РООПК-6.1 Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, способы обработки и представления данных, системы стандартизации и сертификации

РООПК-6.2 Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования

## **2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания**

Элементы текущего контроля:

- отчеты по лабораторным работам

Задания по лабораторным работам приведены в электронном курсе: <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=22448> (РООПК-2.1, РООПК-2.2, РООПК-4.1, РООПК-4.2, РООПК-6.1, РООПК-6.2).

**Критерии оценивания:** Результаты лабораторной работы оцениваются баллами от 2 до 5. 5 баллов – ответы в отчете на задание лабораторной работы приведены в полном объеме, с правильной терминологией изучаемой дисциплины, логичны в изложении.

4 балла – ответы в отчете на задание лабораторной работы приведены не в полном объеме, ответы содержат незначительные ошибки, есть незначительные ошибки в терминологии.

3 балла – ответы в отчете на задание лабораторной работы содержат значительные ошибки, есть ошибки в терминологии.

2 балла, неудовлетворительная оценка, ответы содержат значительные ошибки, есть грубые ошибки в терминологии или отчет по лабораторно-практической работе не представлена к проверке.

3-5 баллов – «зачтено», 2 балла – «не зачтено».

### **3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания**

**Зачет** проводится в письменной форме по билетам. Допуском к зачету является сдача отчетов по всем лабораторным работам, которые формируют компетенции (РООПК-2.1, РООПК-2.2, РООПК-4.1, РООПК-4.2, РООПК-6.1, РООПК-6.2). Билет содержит два теоретических вопроса.

Примеры вопросов:

1. Основные виды теплообмена. Суть каждого из них. Причины, вызывающие теплообмен.
2. Что такое конвективный теплообмен? Его виды.
3. Вынужденная конвекция. Факторы, влияющие на коэффициент теплоотдачи при вынужденной конвекции.
4. Свободная конвекция. Факторы, влияющие на коэффициент теплоотдачи при свободной конвекции.
5. Факторы, влияющие на интенсивность теплообмена.
6. Понятие теплового потока.
7. Основной закон, описывающий процесс конвективного теплообмена.
8. Укажите, какие условия вызывают вынужденное и свободное движение жидкости.
9. Приведите формулы, по которым вычисляется тепловой поток при конвективной теплоотдаче.
10. Что называется определяющим размером и определяющей температурой?
11. Теплоотдача. Определение.
12. Теплопроводность. Определение.
13. Коэффициент теплоотдачи. Определение, физический смысл, размерность.
14. Коэффициент теплопроводности. Определение, физический смысл, размерность.
15. Коэффициент температуропроводности. Определение, физический смысл, размерность.
16. Тепловая мощность, воспринимая (отдаваемая) теплоносителем. Формула, размерность.
17. Критерии подобия, используемые при расчете теплоотдачи.
18. Критерий Грасгофа. Физический смысл.
19. Критерий Нуссельта. Физический смысл.
20. Критерий Рейнольдса. Физический смысл.
21. Критерий Прандтля. Физический смысл.
22. Число Релея.
23. Возможные причины расхождения опытных и расчетных данных в работах.
24. Режимы течения жидкости по трубам. Их характеристики.

Критерии оценивания:

Результаты зачета определяются оценками «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется, если даны правильные ответы на все теоретические вопросы без ошибок или даны правильные ответы на вопросы, но имеются неточности в определении физических величин, неточности в выводе теорем или другие неточности, не меняющие сущность рассматриваемой проблемы.

Оценка «не зачтено» выставляется в остальных случаях.

### **4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)**

Вопросы:

1. Основные виды теплообмена. Суть каждого из них. Причины, вызывающие теплообмен.
2. Что такое конвективный теплообмен? Его виды.
3. Вынужденная конвекция. Факторы, влияющие на коэффициент теплоотдачи при вынужденной конвекции.
4. Свободная конвекция. Факторы, влияющие на коэффициент теплоотдачи при свободной конвекции.
5. Факторы, влияющие на интенсивность теплообмена.
6. Понятие теплового потока.
7. Основной закон, описывающий процесс конвективного теплообмена.
8. Укажите, какие условия вызывают вынужденное и свободное движение жидкости.
9. Приведите формулы, по которым вычисляется тепловой поток при конвективной теплоотдаче.
10. Что называется определяющим размером и определяющей температурой?
11. Теплоотдача. Определение.
12. Теплопроводность. Определение.
13. Коэффициент теплоотдачи. Определение, физический смысл, размерность.
14. Коэффициент теплопроводности. Определение, физический смысл, размерность.
15. Коэффициент температуропроводности. Определение, физический смысл, размерность.
16. Тепловая мощность, воспринимая (отдаваемая) теплоносителем. Формула, размерность.
17. Критерии подобия, используемые при расчете теплоотдачи.
18. Критерий Грасгофа. Физический смысл.
19. Критерий Нуссельта. Физический смысл.
20. Критерий Рейнольдса. Физический смысл.
21. Критерий Прандтля. Физический смысл.
22. Число Релея.
23. Возможные причины расхождения опытных и расчетных данных в работах.
24. Режимы течения жидкости по трубам. Их характеристики.

Критерии оценивания: считается выполненным, если дан верный ответ на 1 теоретический вопрос (исчерпывающий и/или с небольшими неточностями).

### **Информация о разработчиках**

Шрагер Лариса Анатольевна старший преподаватель кафедры прикладной аэромеханики ФТФ