

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

Физико-технический факультет

УТВЕРЖДЕНО:

Декан

Ю. Н. Рыжих

Рабочая программа дисциплины

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

2025

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОПОП

Ю.Н. Рыжих

Э.Р. Шрагер

А.Ю. Крайнов

Председатель УМК

В.А. Скрипняк

Томск – 2025

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

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:

ООПК-2.1 Знает методику выявления естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и методику привлечения физико-математического аппарата и современные компьютерных технологий для их решения

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

ООПК-4.1 Знает принципы построения технического задания

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

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

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

2. Задачи освоения дисциплины

– Освоить экспериментальные установки, получить навыки проведения экспериментальных исследований

– Научиться интерпретировать результаты экспериментальных исследований, сопоставлять экспериментальные результаты с известными теоретическими положениями

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной для изучения.

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Восьмой семестр, зачет

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования.

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Теплофизика.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

-лекции: 10 ч.

-практические занятия: 24 ч.

в том числе практическая подготовка: 24 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Конвективный теплообмен

Вводная лекция по конвективному теплообмену при движении жидкости в трубах.

Лабораторная работа «Определение коэффициента теплопередачи при движении жидкости в трубе при различных скоростях течения».

Лабораторная работа «Определение передаваемой тепловой мощности теплообменника типа «труба в трубе» в зависимости от схемы движения теплоносителей».

Лабораторная работа «Определение передаваемой тепловой мощности кожухотрубного теплообменника в зависимости от схемы движения теплоносителей».

Лабораторная работа «Определение характеристик воздушно-водяного теплообменника».

Заключительное семинарское занятие по конвективному теплообмену при движении жидкости в трубах.

Тема 2. Свободная и вынужденная конвекция

Вводная лекция по свободной и вынужденной конвекции.

Лабораторная работа «Определение коэффициента теплоотдачи цилиндра при стационарной конвекции».

Лабораторная работа «Определение коэффициента теплоотдачи пластины при стационарной конвекции».

Лабораторная работа «Определение коэффициента теплоотдачи шара при стационарной конвекции».

Лабораторная работа «Определение коэффициента теплоотдачи цилиндра при обдуве».

Лабораторная работа «Определение коэффициента теплоотдачи пластины при обдуве».

Лабораторная работа «Определение коэффициента теплоотдачи шара при обдуве».

Заключительное семинарское занятие по свободной и вынужденной конвекции.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения лабораторных работ и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет в восьмом семестре проводится в письменной форме по билетам. Билет состоит из двух вопросов. Продолжительность зачета 1 час.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «iDO» - <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=22448>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) Методические указания по проведению лабораторных работ.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

- Пример расчета теплообменника: Метод. указания к курсовой работе /В.М. Шипилов, В.В. Бухмиров. – Иваново, 1988.

- Теплопередача : учеб. пособие / под ред. В. С. Чередниченко. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2004. – 200 с.

- Теплопередача/ В.П.Исаченко, В.А. Осипова, А.С.Сукомел -4-е изд., перераб. и доп.– М.: Энергоиздат, 2010. - 415с.

- Справочник по теплообменникам: В 2-х т. Т.1/ Пер. с англ. под ред. Б.С.Петухова, В.К.Шикова. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 560с.//В.Гнилинский. Теплообмен при однофазной конвекции. с.233-247.

б) дополнительная литература:

- Михеев М.А., Михеева И.М. Основы теплопередачи. – М.: Энергия, 1977. – 344 с.

- Пример расчета теплообменника: Метод. указания к курсовой работе /В.М. Шипилов, В.В. Бухмиров. – Иваново, 1988.

- Теплопередача : учеб. пособие / под ред. В. С. Чередниченко. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2004. – 200 с.

- Теплопередача/ В.П.Исаченко, В.А. Осипова, А.С.Сукомел -4-е изд., перераб. и доп.– М.: Энергоиздат, 2010. - 415с.

- Справочник по теплообменникам: В 2-х т. Т.1/ Пер. с англ. под ред. Б.С.Петухова, В.К.Шикова. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 560с.//В.Гнилинский. Теплообмен при однофазной конвекции. с.233-247.

в) ресурсы сети Интернет:

– Общероссийская Сеть КонсультантПлюс Справочная правовая система. <http://www.consultant.ru>

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

Лаборатория по теплопередаче.

15. Информация о разработчиках

Шрагер Лариса Анатольевна старший преподаватель кафедры прикладной аэромеханики ФТФ