

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

Экспериментальные исследования в аэродинамических трубах

по направлению подготовки

24.03.03 Баллистика и гидроаэродинамика

Направленность (профиль) подготовки:

Баллистика и гидроаэродинамика

Форма обучения

Очная

Квалификация

Инженер, инженер-разработчик

Год приема

2025

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОПОП

К.С. Рогаев

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

ПК-1 Способен проводить сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний

ПК-2 Способен проводить наблюдения и измерения, составлять их описания и формулировать выводы

ПК-3 Математическое описание объектов исследования – разработка алгоритмов

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 компьютерных технологий 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-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

РООПК-6.3 Умеет обосновывать техническое решение на основе нормативных документов, регламентирующих НИОКР

РОПК-1.1 Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации.

РОПК-1.2 Умеет применять методы анализа научно технической информации.

РОПК-2.1 Знает цели и задачи проводимых исследований и разработок

РОПК-2.2 Умеет применять методы проведения экспериментов

РОПК-3.1 Знает основы информационных технологий в области информационно телекоммуникационной сети «Интернет»

РОПК-3.2 Умеет применять фундаментальные научные знания в качестве основы инженерной деятельности

2. Задачи освоения дисциплины

– Освоить приемы выбора аэромеханической установки для проведения необходимых испытаний.

- Освоить методики регистрации требуемых газодинамических параметров в экспериментах с использованием аэромеханической установки.

– Научиться применять высокоскоростную фотографию для решения задач, возникающих в экспериментальных исследованиях.

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: «Физика», «Математика», «Теоретическая механика», «Информатика», «Теория вероятностей и математическая статистика».

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

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

-лекции: 10 ч.

-лабораторные: 30 ч.

-практические занятия: 10 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Аэродинамические установки. Классификация.

Принципы построения аэродинамических труб. Классификация аэродинамических труб. Основные требования, предъявляемые к аэродинамическим установкам.

Тема 2. Методы измерений газодинамических параметров в сверхзвуковых трубах.

Моделирование при аэромеханических экспериментах. Методы измерения давления в сверхзвуковом потоке. Определение числа Маха сверхзвукового потока. Определение аэродинамических характеристик модели. Устройство и работа тензометрических весов. Контактные методы измерения температуры потока. Оптические методы исследования газовых потоков.

Тема 3. Устройство модельной аэродинамической установки.

Основные элементы модельной аэродинамической установки. Возможности модельной аэродинамической установки. Параметры потока МАУ.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения семи лабораторных работ с предоставлением письменного отчета и устного ответа на контрольные вопросы к ним 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. 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) Звегинцев В.И. Газодинамические установки кратковременного действия. Часть I. Установки для научных исследований. Новосибирск: Параллель, 2014. 551с.
- б) Краснов Н.Ф. и др. Прикладная аэродинамика. - М.: Высшая школа, 1974. 732с.
- в) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «iDO» - <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=22304>
- г) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.
- д) План практических занятий по дисциплине.
- е) Методические указания по проведению лабораторных работ.
- ж) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

- а) основная литература:
 - Горлин С.М., Слезингер И.И. Аэромеханические измерения (методы и приборы). М., Наука, 1964. – 720 с
 - Краснов Н.Ф. и др. Прикладная аэродинамика. - М.: Высшая школа, 1974. 732с.
 - Петунин А.Н. Методы и техника измерения параметров газового потока. - М.: Машиностроение, 1972. - 332 с.
- б) дополнительная литература:
 - Архипов В.А. Основы теории инженерно-физического эксперимента: учебное пособие / В.А. Архипов, А.П. Березиков. – Томск: Изд-во Томского политех. ун-та, 2008. – 206 с.
- в) ресурсы сети Интернет:
 - Общероссийская Сеть Консультант Плюс 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 OneNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
 - публично доступные облачные технологии (GoogleDocs, Яндекс диск и т.п.).
- 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/>
 - Образовательная платформа Орайт – <https://urait.ru/>
 - ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>

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.

Лабораторные помещения с установками: сверхзвуковая аэродинамическая труба. стенд исследования аэробаллистических процессов высокоскоростного взаимодействия, включающий измерительно-вычислительный комплекс, бесконтактную оптико-электронную систему. Набор демонстрационных установок, макетов, приборов и стендов.

15. Информация о разработчиках

Фараонов Валерий Владимирович, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры баллистики и гидроаэродинамики ФТФ

Чупашев Андрей Владимирович, ассистент кафедры баллистики и гидроаэродинамики ФТФ