

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

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

2024

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОПОП

Е.И. Борзенко

К.С. Рогаев

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-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

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. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элемент текущего контроля:

- отчет по лабораторной работе (РООПК-2.1, РООПК-2.2, РООПК-6.1, РООПК-6.2, РОПК-1.1, РОПК-1.2, РОПК-2.1, РОПК-2.2, РОПК-3.1, РОПК-3.2)

Отчет формируется по результатам проведения лабораторной работы и направляется преподавателю на проверку.

Список лабораторных работ:

- 1. Градуировка датчиков давления**
- 2. Градуировка датчиков температуры**
- 3. Градуировка тензометрических весов**
- 4. Определение числа Маха**

5. Определение коэффициента продольной аэродинамической силы для острого конуса

6. Изменения температуры при обтекании модели, состоящей из нескольких удаленных друг от друга тел

7. Визуализация процесса обтекания сверхзвуковым потоком воздуха модели в аэродинамической установке

Отчет оформляется в соответствии с ГОСТ 7.32–2017.

Критерии оценивания: Результаты 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 лабораторной работе не представлена к проверке.

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

Первая часть зачета проводится по билетам в письменной форме с устной защитой. Билет состоит из двух теоретических вопросов. Вторая часть зачета представляет собой беседу со студентом по предложенным вопросам, в которой проверяется знание основных формулировок и определений (РООПК-2.1, РООПК-2.2, РООПК-6.1, РООПК-6.2, РОПК-1.1, РОПК-1.2, РОПК-2.1, РОПК-2.2, РОПК-3.1, РОПК-3.2).

Теоретические вопросы:

1. Критерии динамического подобия потоков.
2. Критерии теплового подобия потоков.
3. Устройство аэродинамических труб малых скоростей.
4. Определение полного и статического давления в потоке. Параметры торможения.
5. Методы измерения температуры при аэродинамических испытаниях.
6. Методы измерения скорости потока при аэродинамических испытаниях.
7. Основные принципы электрических преобразователей давления.
8. Аэродинамические весы: типы и основные особенности.
9. Устройство сверхзвуковых аэродинамических труб.
10. Шлирен метод. Теневой прибор Теплера. Нож Фуко.
11. Методы высокоскоростной фото/видеорегистрации. Экспозиция, освещение.
12. Методики определения коэффициента лобового сопротивления.
13. Основные элементы аппаратуры высокоскоростной фото/видеорегистрации.
14. Аппроксимация электрических сигналов, поиск экстремумов.
15. Аппаратура для измерения времени: хронометр, осциллограф.

Критерии оценивания:

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

Оценка «зачтено» выставляется, если на теоретический вопрос дан ответ и все лабораторные работы выполнены и приняты (4-5 баллов).

Оценка «не зачтено» выставляется, если нарушено одно из правил: не сдана хотя бы одна лабораторная работа; студент не ориентируется в материале курса; студент не может объяснить принципы работы рассматриваемых приборов.

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

Теоретические вопросы (РООПК-2.1, РООПК-2.2, РООПК-6.1, РООПК-6.2, РОПК-1.1, РОПК-1.2, РОПК-2.1, РОПК-2.2, РОПК-3.1, РОПК-3.2):

1. Теория подобия. Критерии подобия потоков
Ответ должен содержать назначение теории подобия и перечисление не менее трети из основных динамических и тепловых критериев подобия потоков с упоминанием, что данный критерий характеризует (числа Маха, Рейнольдса, Фруда, Струхалия, Вебера, Кавитации, Нуссельта, Пекле, Прандтля).
2. Методики определения аэродинамических коэффициентов с помощью тензометрических весов
Ответ должен содержать описание подходов к определению коэффициентов в эксперименте на аэродинамической трубе.
3. Аппаратура для высокоскоростной съемки. Экспозиция, освещение.
Ответ должен содержать описание наиболее известных методов и приборов для фото/видео регистрации быстропротекающих процессов, их характерных особенностях.
4. Методы и средства измерения температуры
Ответ должен содержать описание контактных и бесконтактных методов и средств измерения температуры потока в аэродинамических трубах, оптическая пирометрия, термоиндикаторные покрытия.
5. Методы измерений давлений
Ответ должен содержать описание методов измерения статического и полного давления в потоке и на моделях с примерами регистрирующих приборов.
6. Методы измерения чисел Маха
Ответ должен содержать описание методов измерения чисел Маха в аэродинамических трубах

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

Информация о разработчиках

Фараонов Валерий Владимирович, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры динамики полета ФТФ

Чупашев Андрей Владимирович, ассистент кафедры динамики полета ФТФ