

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

Экспериментальная гидроаэродинамика

по направлению подготовки

16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль) подготовки:

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. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

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

ПК-1 Способен использовать методы математического моделирования тепловых процессов, формулировать задачи компьютерных исследований процессов теплообмена при разработке изделий РКТ.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

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 модели математического описания процессов теплообмена

РОПК - 1.2 Умеет использовать стандартные методики и разрабатывать новые подходы математического моделирования

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=24726> (РООПК-6.1, РООПК-6.2, РОПК - 1.1, РОПК - 1.2).

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-6.1, РООПК-6.2, РОПК - 1.1, РОПК - 1.2). Билет содержит два теоретических вопроса.

1. Потери энергии или уменьшение гидравлического напора при движении жидкости в трубопроводах.
2. Что является источником потерь гидравлического напора?
3. Основные виды местных сопротивлений.
4. Картина течения при резком сужении потока. Потери напора на нем.
5. Картина течения при резком расширении потока. Потери напора на нем.
6. Картина течения при плавном сужении потока. Потери напора на нем.
7. Картина течения при плавном расширении потока. Потери напора на нем.
8. Потери напора при течении через местное сопротивление в виде диафрагмы.
9. Силовое воздействие незатопленной струи жидкости на механическую преграду. Основное условие для расчета силы.
10. Построение диаграммы напоров при одном фиксированном значении расхода через трубопровод.
11. Режимы движения жидкости в трубах и каналах.
12. Число Рейнольдса. Что оно характеризует?
13. Коэффициент гидравлического трения λ при различных режимах течения.
14. Формула (теоретическая и экспериментальная) для определения коэффициента гидравлического сопротивления ζ трубопровода.
15. В каких единицах измеряются потери гидравлического напора? Связь между ними.
16. Уравнение Бернулли для течения идеальной несжимаемой жидкости при измерении скорости потока.
17. Полное давление. Статическое давление. Динамический напор. Способ определения каждого.
18. Вязкость, определение. Параметры, от которых зависит вязкость. Единицы измерения.
19. Кинематический и динамический коэффициенты вязкости. Отличия вязкости в жидкостях и газах.
20. Текучесть. Единица измерения.
21. Приборы для измерения вязкости. Ротационный вискозиметр. Описание, подготовка его к опыту, проведение эксперимента. Исходная формула для определения динамического коэффициента вязкости.
22. Формула Стокса и Раттенберга-Ньютона для определения сопротивления сферической частицы, движущейся в жидкости, при малых скоростях движения.
23. Параметры, от которых зависит коэффициент сопротивления движения частицы. Формула определения коэффициента сопротивления (теоретическая, эмпирическая).
24. Описание опытной установки для изучения закономерностей сопротивления частиц при их движении в вязкой жидкости.
25. Вывод уравнения движения сферической частицы в вязкой среде, падающей под действием силы тяжести.
26. Как меняется закономерность сопротивления тела в зависимости от скорости его движения в вязкой среде?
27. Что понимают под характерным размером частицы (для сферической формы, для кубической)?

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 (РООПК-6.1, РООПК-6.2, РОПК - 1.1, РОПК - 1.2):

1. Потери энергии или уменьшение гидравлического напора при движении жидкости в трубопроводах.
2. Что является источником потерь гидравлического напора?
3. Основные виды местных сопротивлений.
4. Картина течения при резком сужении потока. Потери напора на нем.
5. Картина течения при резком расширении потока. Потери напора на нем.
6. Картина течения при плавном сужении потока. Потери напора на нем.
7. Картина течения при плавном расширении потока. Потери напора на нем.
8. Потери напора при течении через местное сопротивление в виде диафрагмы.
9. Силовое воздействие незатопленной струи жидкости на механическую преграду. Основное условие для расчета силы.
10. Построение диаграммы напоров при одном фиксированном значении расхода через трубопровод.
11. Режимы движения жидкости в трубах и каналах.
12. Число Рейнольдса. Что оно характеризует?
13. Коэффициент гидравлического трения λ при различных режимах течения.
14. Формула (теоретическая и экспериментальная) для определения коэффициента гидравлического сопротивления ζ трубопровода.
15. В каких единицах измеряются потери гидравлического напора? Связь между ними.
16. Уравнение Бернулли для течения идеальной несжимаемой жидкости при измерении скорости потока.
17. Полное давление. Статическое давление. Динамический напор. Способ определения каждого.
18. Вязкость, определение. Параметры, от которых зависит вязкость. Единицы измерения.
19. Кинематический и динамический коэффициенты вязкости. Отличия вязкости в жидкостях и газах.
20. Текучесть. Единица измерения.
21. Приборы для измерения вязкости. Ротационный вискозиметр. Описание, подготовка его к опыту, проведение эксперимента. Исходная формула для определения динамического коэффициента вязкости.
22. Формула Стокса и Раттенберга-Ньютона для определения сопротивления сферической частицы, движущейся в жидкости, при малых скоростях движения.
23. Параметры, от которых зависит коэффициент сопротивления движения частицы. Формула определения коэффициента сопротивления (теоретическая, эмпирическая).
24. Описание опытной установки для изучения закономерностей сопротивления частиц при их движении в вязкой жидкости.
25. Вывод уравнения движения сферической частицы в вязкой среде, падающей под действием силы тяжести.
26. Как меняется закономерность сопротивления тела в зависимости от скорости его движения в вязкой среде?
27. Что понимают под характерным размером частицы (для сферической формы, для кубической)?

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