

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 внешняя баллистика

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-1 Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, применять методы математического моделирования, теоретических и экспериментальных исследований

ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально-правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов профессиональной деятельности и процессов на основе оценки их эффективности и результатов

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

ОПК-5 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности

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

ОПК-8 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий, обрабатывать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач

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

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РООПК-1.1 Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы

РООПК-1.2 Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера

РООПК-3.1 Знает принципы планирования, разработки текущих и перспективных планов развития профессиональной сферы

РООПК-3.2 Умеет выбирать средства и технологии, в том числе с учетом последствий в профессиональной сфере, определять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования.

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-5.1 Знает методику учета современных тенденций развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности

РООПК-5.2 Умеет учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности

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-8.1 Знает методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации

РООПК-8.2 Умеет решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации

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

РОПК-1.2 Умеет применять методы анализа научно технической информации.

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элемент текущего контроля:

– отчет по лабораторной работе.

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

Список лабораторных работ:

1. Применение фотоэлектрических блокирующих устройств, для регистрации моментов пролета моделями сечений трассы (РООПК-6.1)

2. Подготовка данных, необходимых для обработки баллистических экспериментов (РООПК-1.1, РООПК-3.1, РОПК-1.1, РООПК-5.1, РООПК-8.2)

3. Измерение скорости модели на баллистической трассе (РООПК-6.2, РООПК-3.2)

4. Определение аэродинамического коэффициента силы лобового сопротивления (РООПК-8.1, РООПК-1.2)

5. Методы высокоскоростной визуализации на баллистической трассе (РООПК-5.1, РООПК-3.2, РООПК-5.2)

Отчет оформляется в соответствии с ГОСТ 7.32–2017 (РООПК-4.1, РООПК-4.2).

Критерии оценивания:

Результаты работ оцениваются баллами от 2 до 5.

5 баллов – ответы в отчете на задание лабораторно-практической работы приведены в полном объеме, с правильной терминологией изучаемой дисциплины, логичны в изложении.

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

3 балла – ответы в отчете на задание лабораторно-практической 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. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания

Зачет с оценкой проводится в письменно-устной форме.

Первая часть зачета проводится по билетам в письменной форме с устной защитой. Экзаменационный билет состоит из двух теоретических вопросов, проверяющих РООПК-1.1, РООПК-1.2, РООПК-3.1, РООПК-3.2, РООПК-4.1, РООПК-4.2, РООПК-5.1, РООПК-5.2, РООПК-6.1, РООПК-6.2, РООПК-8.1, РООПК-8.2, РОПК-1.1, РОПК-1.2. Вторая часть зачета представляет собой беседу со студентом, в которой проверяется знание основных формулировок и определений.

Теоретические вопросы:

1. Критерии динамического подобия потоков.
2. Критерии теплового подобия потоков.
3. Устройство аэродинамических труб малых скоростей.

4. Методы измерений параметров потока в аэродинамических трубах малых скоростей.
5. PIV-метод. Лазерный нож.
6. Определение полного и статического давления в потоке. Параметры торможения.
7. Методы измерения температуры при аэродинамических испытаниях.
8. Методы измерения скорости потока при аэродинамических испытаниях.
9. Способы определения скорости быстро движущихся тел. Мгновенная и средняя скорость.
10. Основные принципы электрических преобразователей давления.
11. Аэродинамические весы: типы и основные особенности.
12. Устройство сверхзвуковых аэродинамических труб.
13. Шлирен метод. Теневой прибор Теплера. Нож Фуко.
14. Основные особенности постановки баллистического эксперимента в различных средах.
15. Оценка погрешности производимых измерений.
16. Бесконтактные блокирующие устройства.
17. Баллистический маятник и контактные блокирующие устройства.
18. Времяпролетный оптический метод.
19. Радиолокационные методы определения скорости. Эффект Доплера.
20. Методы высокоскоростной фото/видеорегистрации. Экспозиция, освещение.
21. Методики определения коэффициента лобового сопротивления.
22. Баллистические и гидробаллистические трассы.
23. Нахождение моментов инерции снарядов.
24. Основные элементы аппаратуры высокоскоростной фото/видеорегистрации.
25. Аппроксимация электрических сигналов, поиск экстремумов.
26. Аппаратура для измерения времени: хронометр, осциллограф.

Критерии оценивания:

Результаты зачета с оценкой определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется, если студентом даны правильные, развернутые ответы на два теоретических вопроса с подробным объяснением и все лабораторные работы выполнены и приняты (3-5 баллов).

Оценка «хорошо» выставляется, если ответы на вопросы билета даны студентом верно, но не в полном объеме. Требуется задавать наводящие вопросы. Все лабораторные работы выполнены и приняты (3-5 баллов)

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если ответы студента на вопросы билета даны с грубыми ошибками, наводящие вопросы с трудом помогают студенту сформулировать правильный ответ. Все лабораторные работы выполнены и приняты (3-5 баллов)

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при отсутствии знаний у студента по вопросам билета.

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

Теоретические вопросы (РООПК-1.1, РООПК-1.2, РООПК-3.1, РООПК-3.2, РООПК-4.1, РООПК-4.2, РООПК-5.1, РООПК-5.2, РООПК-6.1, РООПК-6.2, РООПК-8.1, РООПК-8.2, РОПК-1.1, РОПК-1.2):

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, Струхалья, Вебера, Кавитации, Нуссельта, Пекле, Прандтля).
2. Методики определения коэффициента лобового сопротивления
Ответ должен содержать описание подходов к определению коэффициента лобового сопротивления в эксперименте на баллистической трассе и в 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 скоростей воздушного потока
Ответ должен содержать описание методов измерения средних и мгновенных скоростей потока в аэродинамических трубах
7. Методы определения скорости быстродвижущихся тел. Мгновенная и средняя скорость
Ответ должен содержать описание бесконтактных и контактных методов измерения скорости тел на баллистических трассах.

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

Информация о разработчиках

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

Чупашев Андрей Владимирович, ассистент кафедры динамики полета ФТФ