

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

Динамика движения тел в жидкостях и газах часть II

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 инженерных дисциплин, применять методы математического моделирования, теоретических и экспериментальных исследований.

ОПК-2 Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат и современные компьютерные технологии.

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-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.

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля:

- задание;
- реферат.

ЗАДАНИЕ (РООПК-1.1, РООПК-1.2, РООПК-2.1, РООПК-2.2).

Задания выдаются на каждой лекции для проверки усвоения изученного материала, выполняются дома, в электронном учебном курсе по дисциплине в электронном университете «iDO» – <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=22342>, продолжительность 1 час, ответы прикрепляются студентом в элементе **Задание** в электронном курсе и проверяются преподавателем.

Смысл задания: на основании лекционного материала или предложенных источников литературы вывести дифференциальные уравнения движения небесных тел. Отрабатывается навык поиска и работы с текстовой информацией и предоставление ее в сжатом виде – уравнение(с пояснением компонент), (или схема, график, таблица - для других заданий). Файл с ответом прикрепляется в этом задании в электронном курсе <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=22342>.

Вопросы для задания студентам, текущей аттестации:

1. Перечислите параметры продольного движения.
2. Перечислите параметры бокового движения.
3. Выпишите систему уравнений продольного движения.
4. Выпишите систему уравнений бокового движения.
5. Каким условиям отвечает невозмущенное движение.
6. При каких условиях возможно разделение возмущенного движения на продольное и боковое.
7. Запишите систему линейных дифференциальных уравнений продольного движения ЛА для отклонений.

8. Запишите систему линейных дифференциальных уравнений бокового движения ЛА для отклонений.
9. Запишите уравнения измерительных трактов.
10. Запишите уравнения рулевых трактов.
11. Запишите уравнение связи.
12. Запишите уравнение идеальной связи.
13. Запишите уравнения системы наведения.
14. Какие связи будем называть основными.
15. Что понимают под маневренностью летательного аппарата.
16. Что называют вектором перегрузки.
17. Опишите устройство акселерометра.
18. Запишите проекции перегрузки на тракторные оси координат.
19. Запишите проекции перегрузки на связанные оси координат.
20. Запишите динамические уравнения в безразмерной форме.
21. Что называют установившимся движением летательного аппарата.
22. При каких условиях летательный аппарат находится в положении балансировки.
23. Что называют потребными перегрузками.
24. Запишите формулы для определения потребных перегрузок n_y и n_z .
25. Что называют располагаемой перегрузкой.
26. Какие допущения приняты в широко известных способах определения коэффициента силы лобового сопротивления C_x .
27. В чем суть простого способа определения коэффициента подъемной силы осесимметричных тел.
28. В чем суть простого способа определения коэффициента продольного момента.
29. В чем недостаток способа, основанного на использовании закона сохранения энергии.
30. Какие общие недостатки методик, изложенных в этой лекции.
31. Какие главные вопросы рассматривались в работах исследовательской группы ФТИ им А.Ф. Иоффе РАН.

Критерии оценивания элемента Задание.

Результаты работы определяются оценками «зачтено», «незачтено».

Оценка «зачтено» выставляется,

- если даны правильные ответы на все вопросы, на теоретический вопрос дан развернутый ответ без ошибок.

- если даны ответы на основные вопросы с замечаниями. Имеются разного уровня замечания по дополнительным вопросам.

- если даны формальные ответы на основные вопросы, слабое понимание физической сути при ответах на дополнительные вопросы.

Оценка «незачтено» выставляется, если даны фрагментарные ответы на основные и дополнительные вопросы.

РЕФЕРАТ (РООПК-1.1, РООПК-1.2, РООПК-2.1, РООПК-2.2).

Рефераты выполняются дома, время выполнения до 6 часов. Реферат (оформленный с учетом правил оформления работ в ТГУ) прикрепляется студентом в элементе **Задание РЕФЕРАТ** в электронном курсе в электронном университете «iDo» – <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=22342>, и проверяется преподавателем. На занятии студенты докладывают разработанные темы Рефератов.

Пример.

Реферат.

На основе предоставленной темы подобрать материал из предоставленных источников литературы. Смысл задания: подготовить реферат на заданную тему и

рассказать данную тему на лекции. Файл с рефератом прикрепляется в этом задании в электронном курсе <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=22342>.

Темы рефератов:

1. Потенциал силы Земного притяжения
2. Сила тяжести и ее потенциал
3. Сила инерции Кориолиса
4. Модель Земли
5. Вес тела
6. Основные параметры атмосферы – плотность
7. Основные параметры атмосферы – температура
8. Слои атмосферы
9. Стандартные атмосферы

Критерии оценивания элемента Реферат.

Результаты работы студента определяются оценками «зачтено», «незачтено».

Оценка «зачтено» выставляется,

- если подготовлен реферат и сделан развернутый доклад без ошибок.

- если подготовлен реферат и сделан доклад с небольшими ошибками. Имеются разного уровня замечания по дополнительным вопросам.

Оценка «незачтено» выставляется, если реферат не подготовлен или даны фрагментарные ответы на основные и дополнительные вопросы.

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

Итоговый контроль (промежуточная аттестация) реализуется путем проведения зачета. К зачету допускается студент, выполнивший все задания и подготовивший реферат. Зачет проводится в письменной форме в виде ответа на вопросы по билету. Продолжительность зачета 1 час. В билете два теоретических вопроса.

Вопросы по теории направлены на оценку сформированности по индикаторам компетенций РООПК-1.1, РООПК-1.2, РООПК-2.1, РООПК-2.2 (знание учебной литературы по предмету; умение найти в учебно-научной литературе недостающие знания, информацию, понимание по конкретному вопросу; подготовить план ответа; владение практическими знаниями, включая основные понятия, определения, умение применять эти знания в конкретной профессиональной задаче).

Вопросы :

1. Аэродинамические силы и моменты. Основные моменты теории размерностей в механике.
2. Методы подобия в механике.
3. Уравнения движения летательного аппарата в поле тяжести Земли.
4. Численные методы решения задач внешней баллистики. Метод Эйлера. Метод Рунге – Кутты. Метод Розенброка.
5. Обратные задачи внешней баллистики. Понятие баллистического эксперимента.
6. Некорректность постановки задачи расчета аэродинамических характеристик по данным аэробаллистического эксперимента.
7. Задачи оптимизации траектории. Теория поправок.
8. Уравнения невозмущенного и возмущенного движения.
9. Линеаризация уравнений для отклонений параметров возмущенного движения от невозмущенного.
10. Связи, накладываемые на движение летательного аппарата.
11. Понятия о маневренности и перегрузке летательного аппарата.

12. Перегрузки, действующие на летательный аппарат в полете.
13. Измерение перегрузок. Связь между перегрузками и кинематическими параметрами траектории.
14. Продольная балансировка в установившихся режимах полета.
15. Потребные и располагаемые нормальные перегрузки.
16. Соотношения между потребными и располагаемыми перегрузками.
17. Методики расчета аэродинамических характеристик, основанные на получении замкнутых решений уравнений движения.
18. Методики численного расчета аэродинамических характеристик.

Билет состоит из двух частей.

Первая часть представляет собой вопрос, проверяющий РООПК-1.1, РООПК-2.1. Ответы на вопросы первой части даются устно.

Вторая часть содержит один вопрос, проверяющий РООПК-1.2, РООПК-2.2. Ответ на вопрос второй части дается в развернутой форме.

Образцы контрольных билетов

Билет №1.

1. Измерение перегрузок. Связь между перегрузками и кинематическими параметрами траектории.

2. Некорректность постановки задачи расчета аэродинамических характеристик по данным азробаллистического эксперимента.

Билет №2.

1. Аэродинамические силы и моменты. Основные моменты теории размерностей в механике.

2. Обратные задачи внешней баллистики. Понятие баллистического эксперимента

Билет №3.

1. Методики численного расчета аэродинамических характеристик.

2. Задачи оптимизации траектории. Теория поправок.

Билет №4.

1. Продольная балансировка в установившихся режимах полета.

2. Перегрузки, действующие на летательный аппарат в полете.

Критерии оценивания ответа по билету:

Результаты работы студента определяются оценками «зачтено», «незачтено».

Оценка «зачтено» выставляется,

- если даны правильные ответы на все вопросы, на теоретический вопрос дан развернутый ответ без ошибок.

- если даны ответы на основные вопросы с замечаниями. Имеются разного уровня замечания по дополнительным вопросам.

- если даны формальные ответы на основные вопросы, слабое понимание физической сути при ответах на дополнительные вопросы.

Оценка «незачтено» выставляется, если даны фрагментарные ответы на основные и дополнительные вопросы.

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

Теоретические вопросы:

1. Аэродинамические силы и моменты. Основные моменты теории размерностей в механике.

2. Численные методы решения задач внешней баллистики. Метод Эйлера. Метод Рунге – Кутты. Метод Розенброка.
3. Методики расчета аэродинамических характеристик, основанные на получении замкнутых решений уравнений движения.
4. Обратные задачи внешней баллистики. Понятие баллистического эксперимента.

Ответы на вопрос должен содержать значения основных терминов, определений и понятий, понимание физической сути при ответах на дополнительные вопросы.

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

Информация о разработчиках

Биматов Владимир Исмагилович, доктор физико-математических наук, доцент, профессор кафедры Динамики полета физико-технического факультета НИ ТГУ.

Дьячковский Алексей Сергеевич, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры Динамики полета физико-технического факультета НИ ТГУ.