

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

Основы прикладной магнитной гидродинамики 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-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-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

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-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-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

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

Элементы текущего контроля:

– контрольные работы (РООПК-1.1, РООПК-1.2, РООПК-3.1, РООПК-3.2, РООПК-5.1, РООПК-5.2, РООПК-6.1, РООПК-6.2, РОПК-1.1, РОПК-1.2, РОПК-2.1, РОПК-2.2, РОПК-3.1, РОПК-3.2)

Контрольные работы выполняются для проверки знаний по пройденным блокам курса. Студенту достается один из представленных вопросов.

Контрольная работа № 1

1. Особенность силового воздействия поля на среду в МГД-устройствах.
2. Виды МГД-взаимодействий.
3. Основные характеристики электрических и магнитных полей
4. Специфические допущения (приближения) в МГД.

Контрольная работа № 2

1. Физический смысл законов (уравнений) Максвелла.
2. Алгоритм вывода уравнений Максвелла в дифференциальном виде
3. Формулировка закона сохранения электромагнитной энергии для электропроводной среды.
4. Какие виды ввода энергии электромагнитного поля в электропроводную среду определяются законом сохранения электромагнитной энергии.
5. Физический смысл приближения квазистационарности электромагнитного поля, закон сохранения тока.
6. Как определяется квазистационарное магнитное поле по заданному распределению токов?
7. Как определяется квазистационарное электрическое поле по заданному распределению электрических зарядов?

Контрольная работа № 3

1. Какие законы образуют основу МГД-уравнений и как они связаны между собой?
2. Коэффициенты индуктивности и взаимной индуктивности.
3. Как влияет электропроводность среды на взаимодействие с внешним электромагнитным полем?
4. Как можно увеличить электропроводность среды. Зачем нужны «внешние» условия?
5. Как влияет термическая ионизация среды на ее термодинамические и теплофизические характеристики?
6. Какие основные составляющие можно выделить в электромагнитной силе? Их особенности?
7. Чем принципиально отличаются конфигурации ускорения и торможения потока электропроводной среды?

Контрольная работа № 4

1. Какая конфигурация МГД-течения реализуется в гомополярном генераторе и в каких режимах?
2. Какие параметры электропроводной среды влияют на магнитное поле в зоне МГД-течения?

3. Какой физический смысл заложен в параметрах подобия Стюарта и магнитного числа Эйлера?
4. Как с помощью магнитных чисел Рейнольдса и Струхала определить особенности поведения магнитного поля в зоне МГД-течения?
5. Основные стадии формирования плазмоида и необходимое условие его ускорения до «космических» скоростей.

Контрольная работа № 5

1. Принципы работы линейных ускорителей, их преимущества и недостатки.
2. Особенности работы трубок Фаулера и Джозефсона. Какой эффект дает внешнее согласованное магнитное поле?
3. Какие допущения использованы при построении 0-мерной модели работы ускорителя?
4. С помощью каких исходных уравнений и законов строится 0-мерная модель работы ускорителя?
5. Какие характеристики работы ускорителя рассчитываются с помощью 0-мерной модели работы ускорителя? Какие параметры и характеристики ускорителя используются в ходе расчетов?

Контрольная работа № 6

1. Какие уравнения и законы используются при построении модели стационарного ускорителя плазмы?
2. Почему при построении математической модели стационарного ускорителя плазмы не используются уравнение внутренней энергии плазмы и законы Максвелла?
3. Какие параметры и характеристики МГД-течения и канала можно оптимизировать с использованием модели стационарного ускорителя плазмы?
4. Какие уравнения и законы используются при построении модели стационарного ускорителя плазмы?
5. Как синхронизируется работа легкогазовой установки с работой рельсовой газоразрядной камерой?
6. Почему для повышения скорости метания твердого тела наиболее выгодно вводить в рабочий газ легкогазовой установки импульс?

Критерии оценивания:

Результаты контрольной работы оцениваются «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется, если ответы в отчете на задание контрольных работ приведены в полном объеме, с правильной терминологией изучаемой дисциплины, логичны в изложении.

Оценка «хорошо» выставляется, если ответы в отчете на задание контрольных работ приведены не в полном объеме, ответы содержат незначительные ошибки, есть незначительные ошибки в терминологии.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если ответы в отчете на задание контрольных работ содержат значительные ошибки, есть ошибки в терминологии.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если ответы содержат значительные ошибки, есть грубые ошибки в терминологии или отчет по работе не представлена к проверке.

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

Первая часть итогового контроля (форма проведения: зачет) проводится по билетам в письменной форме с устной защитой. Билет состоит из двух теоретических вопросов. Вторая часть экзамена представляет собой беседу со студентом по предложенным вопросам, в которой проверяется знание основных формулировок теорем и определений. (РООПК-1.1, РООПК-1.2, РООПК-3.1, РООПК-3.2, РООПК-5.1, РООПК-5.2, РООПК-6.1, РООПК-6.2, РОПК-1.1, РОПК-1.2, РОПК-2.1, РОПК-2.2, РОПК-3.1, РОПК-3.2).

Примерный перечень теоретических вопросов, выносимых на зачет:

Первый вопрос билета.

1. Особенность силового воздействия поля на среду в МГД-устройствах.
2. Виды МГД-взаимодействий.
3. Основные характеристики электрических и магнитных полей
4. Специфические допущения (приближения) в МГД
5. Физический смысл законов (уравнений) Максвелла.
6. Алгоритм вывода уравнений Максвелла в дифференциальном виде
7. Формулировка закона сохранения электромагнитной энергии для электропроводной среды.
8. Какие виды ввода энергии электромагнитного поля в электропроводную среду определяются законом сохранения электромагнитной энергии.
9. Физический смысл приближения квазистационарности электромагнитного поля, закон сохранения тока.
10. Как определяется квазистационарное магнитное поле по заданному распределению токов?
11. Как определяется квазистационарное электрическое поле по заданному распределению электрических зарядов?
12. Какие законы образуют основу МГД-уравнений и как они связаны между собой?
13. Коэффициенты индуктивности и взаимной индуктивности.
14. Как влияет электропроводность среды на взаимодействие с внешним электромагнитным полем?
15. Как можно увеличить электропроводность среды. Зачем нужны «внешние» условия?
16. Как влияет термическая ионизация среды на ее термодинамические и теплофизические характеристики?
17. Какие основные составляющие можно выделить в электромагнитной силе? Их особенности.

Второй вопрос билета.

1. Чем принципиально отличаются конфигурации ускорения и торможения потока электропроводной среды?
2. Какая конфигурация МГД-течения реализуется в гомополярном генераторе и в каких режимах?
3. Какие параметры электропроводной среды влияют на магнитное поле в зоне МГД-течения?
4. Какой физический смысл заложен в параметрах подобия Стюарта и магнитного числа Эйлера?
5. Как с помощью магнитных чисел Рейнольдса и Струхала определить особенности поведения магнитного поля в зоне МГД-течения?
6. Основные стадии формирования плазмоида и необходимое условие его ускорения до «космических» скоростей.

7. Принципы работы линейных ускорителей, их преимущества и недостатки.
8. Особенности работы трубок Фаулера и Джозефсона. Какой эффект дает внешнее согласованное магнитное поле?
9. Какие допущения использованы при построении 0-мерной модели работы ускорителя?
10. С помощью каких исходных уравнений и законов строится 0-мерная модель работы ускорителя?
11. Какие характеристики работы ускорителя рассчитываются с помощью 0-мерной модели работы ускорителя? Какие параметры и характеристики ускорителя используются в ходе расчетов?
12. Какие уравнения и законы используются при построении модели стационарного ускорителя плазмы?
13. Почему при построении математической модели стационарного ускорителя плазмы не используются уравнение внутренней энергии плазмы и законы Максвелла?
14. Какие параметры и характеристики МГД-течения и канала можно оптимизировать с использованием модели стационарного ускорителя плазмы?
15. Какие уравнения и законы используются при построении модели стационарного ускорителя плазмы?
16. Как синхронизируется работа легкогазовой установки с работой рельсовой газоразрядной камерой?
17. Почему для повышения скорости метания твердого тела наиболее выгодно вводить в рабочий газ легкогазовой установки импульс?

Критерии оценивания:

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

Оценка «зачтено» выставляется, если студентом даны правильные, развернутые ответы или содержатся незначительные фактические ошибки.

Оценка «не зачтено» выставляется при отсутствии знаний у студента по вопросам.

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

Теоретические вопросы (РООПК-1.1, РООПК-1.2, РООПК-3.1, РООПК-3.2, РООПК-5.1, РООПК-5.2, 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. Особенность силового воздействия поля на среду в МГД-устройствах. Виды МГД-взаимодействий.
2. Какие законы образуют основу МГД-уравнений и как они связаны между собой?
3. Физический смысл параметров подобия Стюарта и магнитного числа Эйлера?
4. Особенности работы трубок Фаулера и Джозефсона. Какой эффект дает внешнее согласованное магнитное поле?

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

Информация о разработчиках

Степанов Евгений Юрьевич, ассистент каф. Динамики полета ФТФ