

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 I

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

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

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 компьютерные технологии 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

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

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля:

– контрольные работы

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

Контрольная работа № 1 (РООПК-1.1, РООПК-1.2, РООПК-2.1, РООПК-2.2)

1. Основные характеристики электрических полей. Закон Кулона.
2. Поток напряженности электрического поля. Теорема Гаусса.
3. Уравнения Пуассона и Лапласа для потенциала электростатического поля.

Контрольная работа № 2 (РООПК-1.1, РООПК-1.2, РООПК-2.1, РООПК-2.2)

1. Основные характеристики магнитных полей.
2. Какими способами могут генерироваться магнитные поля.

3. Правило «левой руки» для определения направления электромагнитной силы, действующей на проводник с током
4. Интегральный вид закона Ампера, его физический смысл.
5. Интегральный вид закона Фарадея, его физический смысл.
6. Интегральный вид закона сохранения магнитных силовых линий, его физический смысл.

Контрольная работа № 3
(РООПК-1.1, РООПК-1.2, РООПК-2.1, РООПК-2.2)

1. Дифференциальная форма записи уравнений Максвелла.
2. Физический смысл закона сохранения электромагнитной энергии для электропроводной среды.
3. В какие виды энергии преобразуется энергия электромагнитного поля, вводимая в электропроводную среду.
4. Закон сохранения тока, его физический смысл.
5. Условие однозначного определения потенциалов электрического и магнитного полей.
6. Физический смысл формул Био – Савара – Лапласа для квазистационарных электрического и магнитного полей.

Контрольная работа № 4
(РООПК-1.1, РООПК-1.2, РООПК-2.1, РООПК-2.2)

1. Второй закон Кирхгофа как следствие закона Фарадея
2. Первый закон Кирхгофа как следствие закона Ампера
3. Магнитная энергия электрической цепи.
4. Коэффициенты индуктивности и взаимной индуктивности.
5. Электрическая энергия, емкость.

Контрольная работа № 5
(РООПК-1.1, РООПК-1.2, РООПК-2.1, РООПК-2.2)

1. Омическая энергия, активное сопротивление цепи, интеграл действия тока.
2. Основные электротехнические параметры цепи. Пример.
3. Связь силового взаимодействия двух электрических цепей с их суммарной электрической энергией.
4. Возможности электротехнического приближения при решении динамических задач.

Контрольная работа № 6
(РООПК-1.1, РООПК-1.2, РООПК-2.1, РООПК-2.2)

1. Принцип работы рельсового ускорителя.
2. Какие физические законы использованы при математической постановке задачи для рельсового ускорителя.
3. Как определяется выражение для электромагнитной силы, действующей на якорь рельсового ускорителя.

Контрольная работа № 7
(РООПК-1.1, РООПК-1.2, РООПК-2.1, РООПК-2.2)

1. На каком законе основана работа индукционного датчика магнитного поля
2. Принципиальная схема магнитного зонда. Как ориентировать катушку зонда относительно измеряемого магнитного поля.
3. На каком законе основано измерение тока шунтом.
4. На каких законах основана работа индукционных датчиков импульсных токов
5. На каком законе основана работа индукционного датчика магнитного поля.
6. Принципиальная схема магнитного зонда.

Контрольная работа № 8
(РООПК-1.1, РООПК-1.2, РООПК-2.1, РООПК-2.2)

1. На каком законе основано измерение тока шунтом
2. Чем ограничена величина ускоряющей электромагнитной силы в рельсовом ускорителе и за счет чего ее можно увеличить.
3. Как в рассмотренных ускорителях решается проблема согласования «внешнего» магнитного поля с собственным магнитным полем.
4. Какие электротехнические параметры описывают воздействие «внешнего» магнитного поля на процесс метания в рельсовом ускорителе.
5. Как решается проблема «внешнего» магнитного поля в многорельсовом ускорителе.

Контрольная работа № 9
(РООПК-1.1, РООПК-1.2, РООПК-2.1, РООПК-2.2)

1. Основные элементы индукционного датчика скорости и его возможные применения
2. Устройство и принцип работы индукционной электромагнитной измерительной рамки.
3. Понятие магнитной цепи и ее основные элементы в электромагнитной измерительной рамке.

Контрольная работа № 10
(РОПК-1.1, РОПК-1.2, РОПК-2.1, РОПК-2.2)

1. Решения уравнения RLC- цепи с постоянными параметрами.
2. Как в первом приближении рассчитывается величина сигнала с измерительной катушки.
3. Ориентация магнитной катушки зонда относительно измеряемого магнитного поля.
4. Виды и последовательность преобразований энергии при работе рельсового ускорителя.
5. RLC- цепь, вывод уравнения цепи.

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: зачет с оценкой) 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-2.1, РООПК-2.2, РОПК-1.1, РОПК-1.2, РОПК-2.1, РОПК-2.2)

Примерный перечень теоретических вопросов, выносимых на зачет с оценкой:

Первый вопрос билета.

1. Основные характеристики электрических полей. Закон Кулона.
2. Поток напряженности электрического поля. Теорема Гаусса.
3. Уравнения Пуассона и Лапласа для потенциала электростатического поля.
4. Основные характеристики магнитных полей.
5. Какими способами могут генерироваться магнитные поля.
6. Правило «левой руки» для определения направления электромагнитной силы, действующей на проводник с током.
7. Интегральный вид закона Ампера, его физический смысл.
8. Интегральный вид закона Фарадея, его физический смысл.
9. Интегральный вид закона сохранения магнитных силовых линий, его физический смысл.
10. Дифференциальная форма записи уравнений Максвелла.
11. Физический смысл закона сохранения электромагнитной энергии для электропроводной среды.
12. В какие виды энергии преобразуется энергия электромагнитного поля, вводимая в электропроводную среду.
13. Закон сохранения тока, его физический смысл.
14. Условие однозначного определения потенциалов электрического и магнитного полей.
15. Физический смысл формул Био – Савара – Лапласа для квазистационарных электрического и магнитного полей.
16. Второй закон Кирхгофа как следствие закона Фарадея
17. Первый закон Кирхгофа как следствие закона Ампера
18. Магнитная энергия электрической цепи.
19. Коэффициенты индуктивности и взаимной индуктивности.
20. Электрическая энергия, емкость.
21. Омическая энергия, активное сопротивление цепи, интеграл действия тока.
22. Основные электротехнические параметры цепи. Пример.
23. Связь силового взаимодействия двух электрических цепей с их суммарной электрической энергией.

Второй вопрос билета.

1. Возможности электротехнического приближения при решении динамических задач.
2. Принцип работы рельсового ускорителя.
3. Какие физические законы использованы при математической постановке задачи для рельсового ускорителя.
4. Как определяется выражение для электромагнитной силы, действующей на якорь рельсового ускорителя
5. На каком законе основана работа индукционного датчика магнитного поля
6. Принципиальная схема магнитного зонда. Как ориентировать катушку зонда относительно измеряемого магнитного поля.
7. На каком законе основано измерение тока шунтом.
8. На каких законах основана работа индукционных датчиков импульсных токов
9. На каком законе основана работа индукционного датчика магнитного поля.
10. Принципиальная схема магнитного зонда.
11. На каком законе основано измерение тока шунтом
12. Чем ограничена величина ускоряющей электромагнитной силы в рельсовом ускорителе и за счет чего ее можно увеличить.
13. Как в рассмотренных ускорителях решается проблема согласования «внешнего» магнитного поля с собственным магнитным полем.
14. Какие электротехнические параметры описывают воздействие «внешнего» магнитного поля на процесс метания в рельсовом ускорителе.
15. Как решается проблема «внешнего» магнитного поля в многорельсовом ускорителе.
16. Основные элементы индукционного датчика скорости и его возможные применения
17. Устройство и принцип работы индукционной электромагнитной измерительной рамки.
18. Понятие магнитной цепи и ее основные элементы в электромагнитной измерительной рамке.
19. Решения уравнения RLC- цепи с постоянными параметрами.
20. Как в первом приближении рассчитывается величина сигнала с измерительной катушки.
21. Ориентация магнитной катушки зонда относительно измеряемого магнитного поля.
22. Виды и последовательность преобразований энергии при работе рельсового ускорителя.
23. RLC- цепь, вывод уравнения цепи.

Критерии оценивания:

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

Оценка «отлично» выставляется, если даны правильные ответы на все теоретические вопросы и без ошибок.

Оценка «хорошо» выставляется, если ответы на теоретические вопросы приведены не в полном объеме, содержатся незначительные фактические ошибки.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если ответы на теоретические вопросы приведены не в полном объеме, содержатся существенные фактические ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если нет правильных ответов на теоретические вопросы.

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

Теоретические вопросы (РООПК-1.1, РООПК-1.2, РООПК-2.1, РООПК-2.2, РОПК-1.1, РОПК-1.2, РОПК-2.1, РОПК-2.2):

1. Уравнения Максвелла в дифференциальной форме.
2. Уравнения Максвелла в интегральной форме.
3. Классификация электромагнитных явлений.
4. Математическая постановка задачи для рельсового ускорителя.
5. Виды и последовательность преобразований энергии при работе рельсового ускорителя.
6. Математическая постановка задачи для индукционного датчика магнитного поля.

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. Баллистика и гидроаэродинамика