

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Физико-технический факультет



Ю.Н. Рьжих

« 06 » 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Основы баллистического проектирования

по направлению подготовки

16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль) подготовки :

Компьютерное моделирование в инженерной теплофизике и аэрогидродинамике

Форма обучения

Очная

Квалификация

Бакалавр


Год приема

2022

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.ДВ.07.02

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОПОП

 Э.Р. Шрагин

Руководитель ОПОП

 А.В. Шваб

Председатель УМК

 В.А. Скрипняк

Томск – 2022

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ОПК-4 – Способен самостоятельно проводить теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики, использовать основные приемы обработки и представления полученных данных, учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности;

– ПК-3 – Способен выполнять фундаментальные и прикладные работы поискового, теоретического и экспериментального характера при разработке новых материалов, технологий и устройств.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-4.1 Знать современные теоретические и экспериментальные методы исследований, позволяющие решать конкретные задачи в различных областях технической физики, основные приемы обработки и представления полученных данных.

ИОПК-4.2 Уметь самостоятельно проводить теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики, использовать основные приемы обработки и представления полученных данных, учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности.

ИОПК-4.3 Владеть современными теоретическими и экспериментальными методами исследования в избранной области технической физики, основными приемами обработки и представления полученных данных с учетом.

ИПК-3.1 Знает фундаментальные законы в области теплофизики и механики сплошных сред.

ИПК-3.2 Умеет проводить компьютерный эксперимент в области теплофизики и аэрогидродинамики.

ИПК-3.3 Умеет оформлять презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненных исследований.

2. Задачи освоения дисциплины

– Приобретение основ фундаментальных знаний и представлений об основах электродинамических средств высокоскоростного метания, электромагнитных измерительных устройств, систем синхронизации и электроимпульсного управления электродинамическим выстрелом.

– Умение ставить теоретическую задачу, анализировать и выявлять параметры, необходимые для ее решения; применение полученных знаний для решения практических задач, связанных с профилем будущей специальности.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Восьмой семестр, зачет

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Физика», «Математика», «Теоретическая механика», «Информатика», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Методы математической физики».

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

-лекции: 10 ч.

-практические занятия: 24 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Тема 1. Введение. Содержание предмета. Основные физические понятия. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Их физический смысл. Законы сохранения электромагнитной энергии. Приближение квазистационарного магнитного поля. Понятие индуктивности и электрической емкости. Закон сохранения тока. Понятие электрической цепи. Законы Кирхгофа для электрических цепей. Основные электротехнические параметры электрической цепи. Уравнение RLC – цепи с постоянными параметрами, Колебательный и апериодический режимы разряда. Электромагнитные силы в электрических цепях с подвижными контурами.

Тема 2. Классификация и принципы действия электромагнитных ускорителей твердых тел. Бездуговой рельсовый ускоритель. Принципы работы. Основные моделирующие уравнения. Диффузия магнитного поля в проводник. Уравнение магнитной индукции. Понятие толщины скин-слоя для электромагнитных величин. Комбинированный рельсовый ускоритель с «внешним» магнитным полем. Индукционные (катушечные) ускорители. Измерение импульсных магнитных полей и токов.

Тема 3. Магнитные поля, генерируемые током. Закон Био – Савара. Понятие магнитной цепи. Законы Кирхгофа для магнитных цепей. Электромагнитные измерительные рамки и датчики скорости быстролетающих тел. Электродинамический баллистический стенд.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, тестов по лекционному материалу, выполнения домашних заданий, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций:

Темы рефератов

1. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Их физический смысл.
2. Законы сохранения электромагнитной энергии. Приближение квазистационарного магнитного поля. Понятие индуктивности и электрической емкости
3. Закон сохранения тока. Понятие электрической цепи. Законы Кирхгофа для электрических цепей
4. Основные электротехнические параметры электрической цепи. Уравнение RLC – цепи с постоянными параметрами, Колебательный и апериодический режимы разряда
5. Электромагнитные силы в электрических цепях с подвижными контурами
6. Классификация и принципы действия электромагнитных ускорителей твердых тел

7. Бездуговой рельсовый ускоритель. Принципы работы. Основные моделирующие уравнения
8. Диффузия магнитного поля в проводник. Уравнение магнитной индукции. Понятие толщины скин-слоя для электромагнитных величин
9. Комбинированный рельсовый ускоритель с «внешним» магнитным полем
10. Индукционные (катушечные) ускорители
11. Измерение импульсных магнитных полей и токов
12. Магнитные поля, генерируемые током. Закон Био – Савара
13. Понятие магнитной цепи. Законы Кирхгофа для магнитных цепей
14. Электромагнитные измерительные рамки и датчики скорости быстролетающих тел
15. Электродинамический баллистический стенд

Зачет в восьмом семестре проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из двух частей. Образцы контрольных билетов.

Билет №1.

1. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Их физический смысл.
2. Бездуговой рельсовый ускоритель. Принципы работы. Основные моделирующие уравнения.

Билет №2.

1. Законы сохранения электромагнитной энергии.
2. Диффузия магнитного поля в проводник. Уравнение магнитной индукции.

Билет №3.

1. Приближение квазистационарного магнитного поля.
2. Понятие толщины скин-слоя для электромагнитных величин.

Билет №4.

1. Понятие индуктивности и электрической емкости.
2. Комбинированный рельсовый ускоритель с «внешним» магнитным полем.

Билет №5.

1. Закон сохранения тока. Понятие электрической цепи.
2. Индукционные (катушечные) ускорители

Билет №6.

1. Законы Кирхгофа для электрических цепей.
2. Измерение импульсных магнитных полей и токов.

Билет №7.

1. Основные электротехнические параметры электрической цепи. Уравнение RLC – цепи с постоянными параметрами.
2. Магнитные поля, генерируемые током. Закон Био – Савара.

Билет №8.

1. Колебательный и апериодический режимы разряда.
2. Понятие магнитной цепи. Законы Кирхгофа для магнитных цепей.

Билет №9.

1. Электромагнитные силы в электрических цепях с подвижными контурами.
2. Электромагнитные измерительные рамки и датчики скорости быстролетающих тел.

Билет №10.

1. Классификация и принципы действия электромагнитных ускорителей твердых тел.
2. Электродинамический баллистический стенд.

На основе содержания курса, по каждому из разделов сформулированы вопросы, обсуждаемые в ходе работы с преподавателем. Уровень подготовки обучающегося и его оценка выявляются в результате собеседований. Самостоятельная работа студентов опирается на ряд учебных пособий. В основе итоговой оценки лежит качество освоения

разделов дисциплины с учётом степени активности каждого слушателя в ходе проведения семинаров.

Зачтено	Выставляется студенту, владеющему базовыми знаниями в области основ баллистического проектирования, необходимыми для решения поставленных задач.
Не зачтено	Выставляется студенту в случае отсутствия решения поставленной задачи или решения задачи косвенными методами.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=00000>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

Вопросы самоконтроля знаний.

1. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Их физический смысл.
2. Законы сохранения электромагнитной энергии. Приближение квазистационарного магнитного поля. Понятие индуктивности и электрической емкости
3. Закон сохранения тока. Понятие электрической цепи. Законы Кирхгофа для электрических цепей
4. Основные электротехнические параметры электрической цепи. Уравнение RLC – цепи с постоянными параметрами, Колебательный и апериодический режимы разряда
5. Электромагнитные силы в электрических цепях с подвижными контурами
6. Классификация и принципы действия электромагнитных ускорителей твердых тел
7. Бездуговой рельсовый ускоритель. Принципы работы. Основные моделирующие уравнения
8. Диффузия магнитного поля в проводник. Уравнение магнитной индукции. Понятие толщины скин-слоя для электромагнитных величин
9. Комбинированный рельсовый ускоритель с «внешним» магнитным полем
10. Индукционные (катушечные) ускорители
11. Измерение импульсных магнитных полей и токов
12. Магнитные поля, генерируемые током. Закон Био – Савара
13. Понятие магнитной цепи. Законы Кирхгофа для магнитных цепей
14. Электромагнитные измерительные рамки и датчики скорости быстролетающих тел
15. Электродинамический баллистический стенд

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

1. Степанов В. П. Внешняя баллистика. Ч. 2 / В. П. Степанов; Том. гос. ун-т. – Томск : Издательство Том. ун-та, 2011. – 540 с. – URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000408012>
2. Зеленцов В. В. Основы баллистического проектирования искусственных спутников Земли: [учебное пособие] / В. В. Зеленцов, В. П. Казаков. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2012. – 174 с.
3. Лысенко Л. Н. Теоретические основы баллистико-навигационного обеспечения космических полетов / Л. Н. Лысенко, В. В. Бетанов, Ф. В. Звягин; под общ. ред. Л. Н. Лысенко. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. – 518 с.

4. Селезнев В. П. Основы космической навигации / В. П. Селезнев; [ред. Н. В. Селезнева]. – Изд. 3-е. – М.: ЛИБРОКОМ, 2013. – 479 с.

б) дополнительная литература:

1. Денисов В. И. «Введение в электродинамику материальных сред: Учебное пособие». — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1989. – 168с.

2. Ландау Л. Д. Теоретическая физика: [учебное пособие] : в 10 т. / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц. – 3-е изд., стер. – М.: Физ.-мат. лит., 2001. – Т. 8: Электродинамика сплошных сред. – 651 с. – Режим доступа ЭБС Лань: https://e.lanbook.com/book/2234#book_name (2005)

3. Каликинский И. И. Электродинамика: учебное пособие : [для студентов физических факультетов вузов] / И. И. Каликинский. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 157 с.

в) ресурсы сети Интернет:

Все виды информационных ресурсов Научной библиотеки ТГУ. Информационные источники сети Интернет.

– Общероссийская Сеть Консультант Плюс Справочная правовая система.

<http://www.consultant.ru>

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ –

<http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозитории) ТГУ –

<http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>

– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>

– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>

– ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

15. Информация о разработчиках

Синяев Сергей Витальевич, канд. физ.-мат. наук, доцент каф. Динамики полета.