

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

Радиофизический факультет

УТВЕРЖДЕНО:
Декан
А. Г. Коротаев

Рабочая программа дисциплины

Введение в компьютерную электродинамику

по направлению подготовки

03.03.03 Радиофизика

Направленность (профиль) подготовки:
Радиофизика, электроника и информационные системы

Форма обучения
Очная

Квалификация
Бакалавр

Год приема
2024

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
М.Л. Громов

Председатель УМК
А.П. Коханенко

Томск – 2025

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-3 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности..

ПК-2 Способен проводить математическое моделирование процессов в приборах и устройствах радиофизики и электроники, владеть современными отечественными и зарубежными пакетами программ при решении профессиональных задач..

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК 3.1 Использует современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности.

ИОПК 3.2 Соблюдает требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения.

ИПК 2.1 Понимает принцип действия и модели разрабатываемого радиоэлектронного прибора или устройства.

ИПК 2.2 Применяет в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении конкретных радиофизических задач.

ИПК 2.3 Владеет современными пакетами программ при решении задач в области радиофизики и радиоэлектроники.

2. Задачи освоения дисциплины

– Научиться применять понятийный аппарат для деятельности в области разработки и применения методов компьютерной электродинамики.

– Освоение студентами основ моделирования распространения радиоволн при различных условиях.

– Приобретение навыков использования программных продуктов моделирования и расчета электромагнитных волн.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплина (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор. Дисциплина входит в модуль Модуль «Радиоволновая томография».

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

Пятый семестр, зачет.

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Линейная алгебра», «Физика», «Методы математической физики».

6. Язык реализации

Русский.

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часов, из которых:

-лекции: 34 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Введение

Знакомство с Mathcad, основы работы, работа с документами, панель команд, панель инструментов, математическая панель, примеры математических выражений, операции присвоения, функции.

Тема 2. Элементы обычных вычислений

Константы, переменные, арифметические операторы, булевы операторы, операторы математического анализа, элементарные функции, вектора, матрицы. Элементы программирования, циклы, инструкции переходов.

Тема 3. Построение двумерных и трехмерных графиков

Построение графиков в декартовой системе координат, в полярной системе координат, построение гистограмм, построение графика поверхности, построение контурных графиков.

Тема 4. Волны в волноводах

Расчет полей и построение картины силовых линий электрических и магнитных волн в прямоугольном и круглом волноводах для основного и нескольких высших типов колебаний.

Тема 5. Объемные резонаторы

Расчет полей и построение картины силовых линий электрических и магнитных колебаний в прямоугольном и цилиндрическом резонаторах.

Тема 6. Волны в коаксиальных линиях

Расчет полей и построение картины силовых линий электрических и магнитных полей в коаксиальной линии передачи для волны Т-типа.

Тема 7. Элементарные источники полей

Расчет полей и построение картины силовых линий для элементарного электрического вибратора, элементарного магнитного вибратора, элементарной площадки.

Тема 8. Элементы спектрального анализа

Прямое и обратное преобразование Фурье. Свойства преобразования Фурье. Спектры простых сигналов. Оконные функции. Фильтрация в частотной области.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, написания рефератов по лекционному материалу и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет в пятом семестре проводится в устной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из двух вопросов. Продолжительность зачета 1 час.

Первый вопрос в каждом билете сформулирован для проверки сформированности следующих компетенций/индикаторов компетенций: ОПК-3.

Второй вопрос в каждом билете сформулирован для проверки сформированности следующих компетенций/индикаторов компетенций: ПК-2.

Результаты зачета определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», незачет – «неудовлетворительно».

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=6085>

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

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Классическая электродинамика: учеб. пособие / Ю.Г. Пейсахович.– Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022.– 636с.

– Вычислительная физика / Кирьянов Д.В., Кирьянова Е.Н. – М.: Полибук Мультимедиа, 2021. – 352 с.

– Завьялов А.С. Электродинамика сверхвысоких частот. Учебное пособие. – Томск: Том. ГУ, 2007. – 130с.

б) дополнительная литература:

– Электромагнитные волны в прямоугольных и круглых волноводах: учеб. пособие / Горбачев А.П., Филимонова Ю.О.– Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2018.– 212с.

– Кирьянов Д. В. Mathcad 15/Mathcad Prime 1.0. — СПб.: БХВ-Петербург, 2019.— 432с.

– Основы вычислений и программирования в пакете MathCAD PRIME. Учебное пособие / Воскобойников Ю.Е., Задорожный А.Ф. – М.: Лань, 2018.– 224с.

– Электродинамика и распространение радиоволн / Баскаков С.И. – М.: Либроком, 2017.– 416с.

в) ресурсы сети Интернет:

– Курсы и материалы по системе Mathcad – <http://pts-russia.com/products/mathcad/learning-and-download.html>

– Mathcad-справочник по высшей математике – <http://www.exponenta.ru/soft/mathcad/learn/learn.asp>

– Общероссийская Сеть Консультант Плюс Справочная правовая система. <http://www.consultant.ru>

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– пакет программного обеспечения PTC MathCad Education

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

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

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) 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/>

в) профессиональные базы данных (*при наличии*):

– Университетская информационная система РОССИЯ – <https://uisrussia.msu.ru/>

– Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС) – <https://www.fedstat.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.

Для реализации программы учебной дисциплины требуется обычная аудитория, оснащенная доской и ЭВМ. Учебная лаборатория (417) оборудована всем необходимыми для проведения занятий по дисциплине.

15. Информация о разработчиках

Клоков Андрей Владимирович, к. ф.-м. н., доцент кафедры радиофизики.