

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ФТД.01 Методы математической физики

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность (профиль)

11.03.04.31 Микросистемная техника

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

доцент, С.Ф.Тегай

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания данной дисциплины является формирование у студентов представления о методах решения уравнений в частных производных второго порядка, типах уравнений и граничных условий, свойствах основных специальных функций математической физики, использовании интегральных преобразований. Эти знания дадут возможность будущему специалисту на практике применять методы разделения переменных, методы функций Грина, интегральных преобразований для решения задач математической физики.

1.2 Задачи изучения дисциплины

В результате изучения данной дисциплины студент должен знать основы классификации линейных уравнений в частных производных второго порядка и основные методы их решения. Уметь применять метод разделения переменных для решения многомерных задач, в том числе и с неоднородными граничными условиями. Владеть основами теории специальных функций, применять на практике знания теории цилиндрических, сферических и других специальных функций математической физики. Знать основные виды интегральных преобразований и область их применения. Иметь представление о функциях Грина дифференциальных уравнений и методах их нахождения.

Умения и навыки, приобретенные на практических занятиях, способствуют закреплению полученных теоретических знаний и освоению методов решения задач математической физики. Эти знания в дальнейшем необходимы для освоения других дисциплин теоретической физики и методов прикладных исследований.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| ОПК-1: Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности | |
| ОПК-1.1: Понимает фундаментальные законы природы; основные физические и математические методы накопления, передачи и обработки информации | основные виды интегральных преобразований и область их применения |
| ОПК-1.2: Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера | применять метод разделения переменных для решения многомерных задач |

| | |
|--|---|
| ОПК-1.3: Использует знания естественных наук и математики при решении практических задач | основами теории специальных функций, применять на практике знания теории цилиндрических, сферических и других специальных функций математической физики |
|--|---|

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы | Всего, зачетных единиц (акад. час) | е |
|--|---|---|
| | | 1 |
| Контактная работа с преподавателем: | 1 (36) | |
| занятия лекционного типа | 0,5 (18) | |
| практические занятия | 0,5 (18) | |
| Самостоятельная работа обучающихся: | 1 (36) | |
| курсовое проектирование (КП) | Нет | |
| курсовая работа (КР) | Нет | |

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

| | | Контактная работа, ак. час. | | | | | | | |
|--|---|--------------------------------|--------------------------|---|--------------------------|--|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| № п/п | Модули, темы (разделы) дисциплины | Занятия лекционного типа | | Занятия семинарского типа | | | | Самостоятельная работа, ак. час. | |
| | | | | Семинары и/или Практические занятия | | Лабораторные работы и/или Практикумы | | | |
| | | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС |
| 1. Уравнения в частных производных второго порядка. | | | | | | | | | |
| | 1. Метод разделения переменных для одномерных однородных задач | 2 | | | | | | | |
| | 2. Постановка задач математической физики. Простейшие задачи, приводящие к уравнениям математической физики | 2 | | | | | | | |
| | 3. Задача Штурма – Лиувилля | 2 | | | | | | | |
| | 4. Постановка краевых задач для уравнений теплопроводности, волнового и Лапласа. | | | 2 | | | | | |
| | 5. Метод разделения переменных. Задача на собственные значения | | | 2 | | | | | |
| | 6. Метод разделения переменных в многомерном случае. | | | 2 | | | | | |
| | 7. | | | | | | | 10 | |
| 2. Специальные функции | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|----|--|----|--|--|--|----|--|
| 1. Цилиндрические функции | 2 | | | | | | | |
| 2. Модифицированные функции Бесселя | 2 | | | | | | | |
| 3. Ортогональные многочлены. Полиномы Лежандра | 2 | | | | | | | |
| 4. Производящая функция для полиномов Лежандра | 2 | | | | | | | |
| 5. Уравнение Бесселя. Свойства цилиндрических функций. Задачи, приводящие к функциям Бесселя $J_0(x)$. | | | 2 | | | | | |
| 6. Задачи, приводящие к функциям Бесселя $J_n(x)$. | | | 2 | | | | | |
| 7. Полиномы Лежандра. Производящая функция. Общее решение уравнения Лапласа | | | 2 | | | | | |
| 8. Присоединенные полиномы Лежандра и сферические функции | | | 2 | | | | | |
| 9. | | | | | | | 10 | |
| 3. Метод интегральных преобразований и метод функций Грина. | | | | | | | | |
| 1. Метод интегральных преобразований Лапласа | 2 | | | | | | | |
| 2. Интегральные преобразования Фурье. Метод функций Грина для уравнения теплопроводности | 2 | | | | | | | |
| 3. Интегральное преобразование Лапласа. Таблица преобразования. | | | 2 | | | | | |
| 4. Решение уравнений с помощью преобразования Лапласа. Обратное преобразование Лапласа. | | | 2 | | | | | |
| 5. | | | | | | | 16 | |
| Всего | 18 | | 18 | | | | 36 | |

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Буда́к Б.М., Самарский А.А., Тихоно́в А.Н. Сборник задач по математической физике: учеб. пособие / Б. М. Буда́к, А. А. Самарский, А. Н. Тихоно́в (Москва: ФИЗМАТЛИТ).
2. Тихоно́в А. Н., Самарский А. А. Уравнения математической физики: учебник для физико-математических специальностей университетов (Москва: Издательство МГУ).
3. Тарабрин Г. Т. Методы математической физики: учеб. пособие для студентов техн. спец. вузов (Москва: АСВ).
4. Е.С.Соболева, Г.М.Фатеева Задачи и упражнения по уравнениям математической физики (ФИЗМАТЛИТ).
5. Барашков В. А. Методы математической физики: учеб. пособие для студентов вузов направления 210200 "Проектирование и технология электронных средств" (Красноярск: СФУ).
6. Захаров Ю. В., Титов Л. С. Методы математической физики: учеб. - метод. пособие (Красноярск: СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Дисциплина Методы математической физики относится к фундаментальным аналитическим дисциплинам и не требует программного обеспечения.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Научная библиотека на сайте СФУ <http://sfu-kras.ru>

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Занятия проводятся в учебных аудиториях для занятий лекционного типа и занятий семинарского типа. Аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.