

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра теоретической физики и
волновых явлений
(ТФВЯ_ИИФР)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра теоретической физики и
волновых явлений (ТФВЯ_ИИФР)**

наименование кафедры

профессор С.Г.Овчинников

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ
ФИЗИКИ**

Дисциплина Б1.В.ДВ.07.01 Методы математической физики

Направление подготовки /
специальность 27.03.05 Инноватика 2018г.

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2018

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

270000 «УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 27.03.05 Инноватика 2018г.

Программу
составили

С.Ф.Тегай

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

ОПК-7: способностью применять знания математики, физики и естествознания, химии и материаловедения, теории управления и информационные технологии в инновационной деятельности	
Уровень 1	области применения уравнений математической физики
Уровень 2	специальные функции, применяемые в решении типовых задач математической физики
Уровень 3	методы решения уравнений математической физики

Уровень 1	применять метод разделения переменных к решению уравнений математической физики
Уровень 2	применять интегральные преобразования к решению различных задач
Уровень 3	применять метод функций Грина к решению уравнений математической физики
Уровень 1	методом разделения переменных
Уровень 2	методом интегральных преобразований
Уровень 3	методом функций Грина
ПК-10: способностью спланировать необходимый эксперимент, получить адекватную модель и исследовать ее	
Уровень 1	основы методов математической физики
Уровень 1	использовать полученные знания для моделирования в своей профессиональной области
Уровень 1	способностью получения математических моделей и исследования их

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Курс базируется на знаниях, полученных в курсе:

Дифференциальные уравнения физики;

Математический анализ;

Физика

Дискретная математика

Программа составлена с учетом того, что многие приложения уравнений математической физики будут в дальнейшем использоваться в курсах:

Материаловедение и технология конструкционных материалов;

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Преддипломная

Основы радиоэлектроники

1.5 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)	Семестр
		4
Общая трудоемкость дисциплины	2 (72)	2 (72)
Контактная работа с преподавателем:	1 (36)	1 (36)
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,5 (18)	0,5 (18)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	1 (36)	1 (36)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Уравнения частных производных второго порядка.	6	6	0	10	ОПК-7 ПК-10
2	Специальные функции	8	8	0	10	ОПК-7
3	Метод интегральных преобразований и метод функций Грина.	4	4	0	16	ОПК-7 ПК-10
Всего		18	18	0	36	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Метод разделения переменных для одномерных однородных задач	2	0	0
2	1	Постановка задач математической физики. Простейшие задачи, приводящие к уравнениям математической физики	2	0	0
3	1	Задача Штурма – Лиувилля	2	0	0

4	2	Цилиндрические функции	2	0	0
5	2	Модифицированные функции Бесселя	2	0	0
6	2	Ортогональные многочлены. Полиномы Лежандра	2	0	0
7	2	Производящая функция для полиномов Лежандра	2	0	0
8	3	Метод интегральных преобразований Лапласа	2	0	0
9	3	Интегральные преобразования Фурье. Метод функций Грина для уравнения теплопроводности	2	0	0
Итого			18	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Постановка краевых задач для уравнений теплопроводности, волнового и Лапласа.	2	0	0
2	1	Метод разделения переменных. Задача на собственные значения	2	0	0
3	1	Метод разделения переменных в многомерном случае.	2	0	0
4	2	Уравнение Бесселя. Свойства цилиндрических функций. Задачи, приводящие к функциям Бесселя $J_0(x)$.	2	0	0
5	2	Задачи, приводящие к функциям Бесселя $J_n(x)$.	2	0	0
6	2	Полиномы Лежандра. Производящая функция. Общее решение уравнения Лапласа	2	0	0

7	2	Присоединенные полиномы Лежандра и сферические функции	2	0	0
8	3	Интегральное преобразование Лапласа. Таблица преобразования.	2	0	0
9	3	Решение уравнений с помощью преобразования Лапласа. Обратное преобразование Лапласа.	2	0	0
Всего			18	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Барашков В. А.	Методы математической физики: учеб. пособие для студентов вузов направления 210200 "Проектирование и технология электронных средств"	Красноярск: СФУ, 2012
Л1.2	Захаров Ю. В., Титов Л. С.	Методы математической физики: учеб. - метод. пособие	Красноярск: СФУ, 2012

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Алтунин К. К.	Методы математической физики: учебное пособие	Москва: Директ-Медиа, 2014

Л1.2	Е.С.Соболева, Г.М.Фатеева	Задачи и упражнения по уравнениям математической физики	ФИЗМАТЛИТ, 2012
Л1.3	А.М. Ильин	Уравнения математической физики	ФИЗМАТЛИТ, 2009
Л1.4	В.С.Владимиров, В.В.Жаринов	Уравнения математической физики: учебник для вузов	ФИЗМАТЛИТ, 2008
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Будак Б.М., Самарский А.А., Тихонов А.Н.	Сборник задач по математической физике: учеб. пособие ФБ. М. Будак, А. А. Самарский, А. Н. Тихонов	Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2003
Л2.2	Тарабрин Г. Т.	Методы математической физики: учеб. пособие для студентов техн. спец. вузов	Москва: АСВ, 2009
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Барашков В. А.	Методы математической физики: учеб. пособие для студентов вузов направления 210200 "Проектирование и технология электронных средств"	Красноярск: СФУ, 2012
Л3.2	Захаров Ю. В., Титов Л. С.	Методы математической физики: учеб.- метод. пособие [для студентов спец. и напр. 010700.62 «Физика», 010701.65 «Физика», 010704.65 «Физика конденсир. сост. вещества», 010708.65 «Биохимическая физика»]	Красноярск: СФУ, 2012
Л3.3	Захаров Ю. В., Титов Л. С.	Методы математической физики: учеб. - метод. пособие	Красноярск: СФУ, 2012

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Мир математических уравнений	http://eqworld.ipmnet.ru
Э2	Электронная естественнонаучная библиотека.	http://bib.tiera.ru
Э3	Поисковая машина электронных книг	http://www.poiskknig.ru

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Для самостоятельного изучения теоретического материала используется текущий лекционный материал, а также основная и дополнительная учебная литература.

Домашние задания и контрольно-самостоятельные задания выдаются индивидуально и проверяются преподавателем, ведущим семинарские занятия по дисциплине. Срок самостоятельного выполнения указанных заданий составляет от 1,5 до 2 месяцев. При выполнении заданий используется текущий лекционный материал, а также основная и дополнительная учебная литература.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

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

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Научная библиотека на сайте СФУ http://sfu-kras.ru
-------	---

10 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.