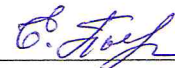


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Томский государственный педагогический университет»
(ТГПУ)

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан физико-математического
факультета



Е.Г. Пьяных, к.п.н, доцент

«26» мая 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методы математической физики

Направление подготовки: 03.04.02 Физика

Направленность (профиль): Теоретическая физика

Форма обучения: очная

1. Место учебной дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Курс «Методы математической физики» относится к вариативной части обязательной программы учебного плана ФГОС ВО по направлению подготовки 03.04.02 Физика и является обязательной дисциплиной. Преподаётся курс «Методы математической физики» в первом и втором семестрах. Для изучения данного курса необходимы знания по математической физике, которые были получены обучающимися в курсе бакалавриата. Курс «Методы математической физики» связан с последующим изучением следующих дисциплин: Классическая теория поля, Квантовая теория поля, Общая теория относительности, Классическая электродинамика.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

Выпускник магистратуры должен обладать следующими компетенциями:

- ОК-1: способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;
- ОПК-5: способностью использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами направленности.

В процессе изучения курса «Методы математической физики» обучающийся должен:
знать общие методы и подходы к решению задач различных разделов теоретической физики;

уметь решать различные виды дифференциальных уравнений;

обладать навыками вычисления производных и интегралов.

3. Содержание учебной дисциплины (модуля)

1. Векторный анализ и элементы теории поля.

Скалярная и векторная функции. Кривые в трехмерном пространстве. Дифференциальные операции: градиент, набла-оператор, ротор, дивергенция, оператор Лапласа. Криволинейные, двойные, поверхностные и тройные интегралы, понятие о n -кратных интегралах. Формулы Грина, Стокса, Остроградского-Гаусса. Понятие о цилиндрических и сферических координатах. Замена переменных в кратных интегралах. Якобиан. Понятие о тензорах.

2. Линейная алгебра.

Матрицы. Равенство матриц. Сложение и умножение матриц. Блочные матрицы. Прямая сумма матриц. Определители и их свойства. Миноры и их алгебраические дополнения. Разложение определителя по строке (столбцу). Определитель произведения матриц. Обратная матрица. Ранг матрицы. Приложение теории матриц к теории систем линейных уравнений.

3. Функции нескольких переменных

Функции нескольких переменных. Частные производные и частные дифференциалы. Полный дифференциал. Производные от сложных функций. Частные производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков. Дифференциалы сложных функций. Формула Тейлора. Экстремумы, наибольшие и наименьшие значения. Условный экстремум. Неопределённые множители Лагранжа.

4. Несобственные интегралы. Интегралы зависящие от параметра.

Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от неограниченных функций. Главные значения несобственных интегралов. Обобщенные значения несобственных интегралов. Интегралы зависящие от параметра. Непрерывность интеграла. Дифференцирование под знаком интеграла. Интеграл Эйлера-Пуассона.

5. Обыкновенные дифференциальные уравнения.

Понятие обыкновенного дифференциального уравнения. Общее и частное решения. Задача Коши. Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными и приводящиеся к ним. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные уравнения 1-го порядка. Уравнение Бернулли. Уравнение Риккати. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. Линейные однородные и неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами.

6. Теория функций комплексного переменного.

Функция комплексного переменного. Предел и непрерывность функции комплексного переменного. Дифференцирование функции комплексного переменного. Понятие аналитической функции. Интегрирование функции комплексного переменного. Теорема Коши. Ряды Тейлора и Лорана. Вычеты и их приложения.

7. Элементы тензорного исчисления

Линейные операторы. Коммутаторы. Собственные числа и собственные функции линейных операторов. Тензоры. Тензор инерции.

8. Преобразование Фурье.

Ряды Фурье, интегралы Фурье, обратное преобразование Фурье, ряды и интегралы Фурье в комплексной форме. δ -функция.

9. Вариационное исчисление.

Понятие функционала. Экстремумы функционалов. Уравнение Эйлера-Лагранжа для функционалов, зависящих от одной функции одной переменной, от нескольких функций одной переменной, от функции нескольких переменных.

10. Уравнения с частными производными.

Классификация уравнений с частными производными 2-го порядка с двумя независимыми переменными. Классификация уравнений с частными производными 2-го порядка со многими независимыми переменными. Канонические формы линейных уравнений с постоянными коэффициентами. Простейшие задачи приводящие к уравнениям гиперболического, параболического и эллиптического типов, постановка краевых задач и методы решения.

4. Трудоемкость дисциплины (модуля) по видам учебных занятий, самостоятельной работы обучающихся и формам контроля

4.1. Очная форма обучения

Объем в зачетных единицах 4

4.1.1. Виды учебных занятий, самостоятельная работа обучающихся, формы контроля (в академических часах)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам (в академических часах)	
		1 семестр	2 семестр
Лекции	28	16	12
Лабораторные работы			
Практические занятия / Семинары	38	16	22
Самостоятельная работа	51	13	38
Курсовая работа			
Другие виды занятий			
Формы текущего контроля		собеседование, контрольная работа	
Формы промежуточной аттестации	27	экзамен	зачет

Итого часов	144	72	72
-------------	-----	----	----

4.1.2. Содержание учебной дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Всего часов	Аудиторные занятия (в часах)			Самостоятельная работа (в часах)
			Лекции	Практические занятия (семинары)	Лабораторные работы	
1.	Векторный анализ и элементы теории поля.	13	4	4		5
2.	Линейная алгебра.	10	2	2		6
3.	Функции нескольких переменных.	11	2	4		5
4.	Несобственные интегралы. Интегралы зависящие от параметра.	11	2	4		5
5	Обыкновенные дифференциальные уравнения. Линейные уравнения.	11	4	4		5
6	Функции комплексного переменного.	15	4	6		5
7	Элементы тензорного исчисления.	11	2	4		5
8	Преобразование Фурье.	9	2	2		5
9	Вариационное исчисление.	11	2	4		5
10	Уравнения с частными производными.	13	4	4		5
	Итого	117	28	38		51

5. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

5.1. Основная учебная литература

1. Михлин С.Г. Курс математической физики. / Михлин С.Г..- Лань ,2012.-576 с.

5.2. Дополнительная литература

1. Фихтенгольц Г.М.. Курс дифференциального и интегрального исчисления: Учебник для вузов: В 3 тт./Г. М. Фихтенгольц.-8-е изд.- М.:ФИЗМАТЛИТ. Т. 3.-2002.-727 с.:
2. Будаков, Б.М. и др. Сборник задач по математической физике: Учебное пособие для вузов/Б. М. Будаков, А. А. Самарский, А. Н. Тихонов.-4-е изд., испр.-М.:ФИЗМАТЛИТ,2003.-688 с.:
3. Краснов М.Л. и др. Обыкновенные дифференциальные уравнения: Задачи и примеры с подробными решениями: Учебное пособие / М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко.-4-е изд., испр.-М.:УРСС,2002.-253 с.
4. Краснов М.Л.. Вариационное исчисление: задачи и примеры с подробными решениями : учебное пособие для вузов / М. Л. Краснов, Г. И. Макаренко, А. И. Киселев.- Изд. 2-е, испр.-М.:УРСС,2002.-166 с.:

5. Эльсгольц Л.Э.. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление: Учебник для вузов / Л. Э. Эльсгольц.-5-е изд.-М.:УРСС,2002.-319 с.:
6. Краснов М.Л. и др. Векторный анализ: Задачи и примеры с подробными решениями: Учебное пособие / М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко.-2-е изд., испр.- М.:УРСС,2002.-140 с
7. Краснов М.Л. Функции комплексного переменного: задачи и примеры с подробными решениями : учебное пособие для втузов/М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко.- Изд. 4-е, испр.- М.: КомКнига, 2006.-205 с.
8. Методы математической физики: Уравнения математической физика: Учебное пособие для вузов / В. Г. Багров, В. В. Белов, В.Н. Задорожный, А. Ю. Трифонов.- Томск: Издательство научно-технической литературы,2002.-645 с.

5.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

<http://lib.mexmat.ru/books/27237>

<http://lib.mexmat.ru/books/27238>

<http://lib.mexmat.ru/books/27239>

5.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Программы, позволяющие смотреть видеоматериал по тематике курса.

6. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№п/п	Наименование раздела (темы) учебной дисциплины	Наименование материалов обучения, пакетов программного обеспечения	Наименование технических и аудиовизуальных средств, используемых с целью демонстрации материалов
1	Векторный анализ и элементы теории поля.		Лекционная аудитория, мультимедийный проектор.
2	Функции комплексного переменного.		Лекционная аудитория, мультимедийный проектор.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Обучающимся предлагается уделить особое внимание на самостоятельное изучение литературы по вопросам, относящихся к «Математические методы физики». Все вопросы, вынесенные на самостоятельную работу, включаются в экзаменационные билеты. Важным является также решение задач самостоятельно в качестве домашних заданий.

8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Представлен в виде отдельного документа (приложение к рабочей программе учебной дисциплины (модуля)).

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) составлена в соответствии с учебным планом, федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки: 03.04.02 Физика

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) составлена профессором кафедры теоретической физики, доктором физ.-мат. наук В.А. Крыхтиным.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) утверждена на заседании кафедры теоретической физики

Протокол № 5 от « 25 » мая 2016г.

Заведующий кафедрой теоретической физики



И.Л. Бухбиндер
профессор, д.ф.-м.н.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена учебно-методической комиссией физико-математического факультета ТГПУ

Протокол № 9 от « 26 » мая 2016г.

Председатель учебно-методической комиссии
физико-математического факультета



З.А. Скрипко
профессор, д.п.н.