

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: 44.03.05 Педагогическое образование

Направленности (профили) : Математика и Физика

Форма обучения: очная

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

Дисциплина «Методы математической физики» относится к дисциплинам по выбору вариативной части учебного плана ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование. Изучение математической физики ставит своей целью сформулировать у будущего учителя физики и математики основы математической культуры, необходимой для освоения курса теоретической физики. Преподавание методов математической физики должно привести к усвоению математических понятий, посредством которых выражаются основные положения электродинамики, квантовой механики, статистической физики, а также овладение методами решения задач.

Для освоения дисциплины «Методы математической физики» обучающиеся используют знания и умения, сформированные в ходе изучения курсов: Математический анализ, Дифференциальные уравнения, Общая физика.

Курс «Методы математической физики» помогает в изучении и служит дополнением для последующих (либо читаемых параллельно) курсов: Дифференциальные уравнения в частных производных, Астрономия, Теоретическая физика, Астрофизика, Небесная механика, Физика твердого тела, Решение олимпиадных задач по физике, Практикум по теоретической физике.

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

Выпускник должен владеть следующими компетенциями:

- ПК-15 готовностью использовать теоретические и практические знания в области науки и образования по направленности (профилю) образовательной программы;
- ПК-16 способностью решать исследовательские задачи в области науки и образования по направленности (профилю) образовательной программы.

В результате изучения курса обучающийся должен овладеть математической культурой, соответствующей уровню подготовки современного учителя. Обучающийся должен

**знать:**

- концептуальные и теоретические основы методов математической физики, ее место в общей системе наук и ценностей, историю развития и современное состояние;
- основные понятия этого предмета, понимать содержание фундаментальных законов и основных моделей;

**уметь:**

- формулировать основные определения предмета, использовать уравнения теоретической физики для конкретных физических ситуаций;
- объяснять содержание фундаментальных принципов и законов, а также способы решения задач;

**владеть:**

- терминологией предметной области дисциплины «Теоретическая физика», «Математический анализ», «Векторная алгебра»;
- навыками применения общих методов теоретической физики к решению конкретных задач.

### 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. Понятие о тензорах.

## 2. 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.

## 3. 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.

## 4. Преобразование Фурье.

Ряды Фурье, интегралы Фурье, обратное преобразование Фурье, ряды и интегралы Фурье в комплексной форме.  $\delta$ -функция.

## 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)
		4 семестр
Лекции	20	20
Лабораторные работы		
Практические занятия/ Семинары	40	40
Самостоятельная работа	57	57
Курсовая работа		
Другие виды занятий		
Формы текущего контроля		Собеседование, контрольная работа
Формы промежуточной аттестации	27	Экзамен
Итого часов	144	

#### 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	35	6	14		15



	элементы теории поля.					
2	Функции комплексного переменного.	33	6	12		15
3	Вариационное исчисление.	27	4	8		15
4	Преобразование Фурье.	22	4	6		12
	Итого:	117	20	40		57

## 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. 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.:
2. 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.
3. 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.:
4. Эльсгольц Л.Э.. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление: Учебник для вузов / Л. Э. Эльсгольц.-5-е изд.-М.:УРСС,2002.-319 с.:
5. 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.:
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. 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)

1. <http://lib.mexmat.ru/books/27237>
2. <http://lib.mexmat.ru/books/27238>
3. <http://lib.mexmat.ru/books/27239>
4. <http://www.knigafund.ru/> --электронная библиотечная система КнигаФонд

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

Программы, обеспечивающие работу презентации.

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

№ п/п	Наименование раздела (темы) учебной дисциплины (модуля)	Наименование материалов обучения, пакетов программного обеспечения	Наименование технических и аудиовизуальных средств, используемых с целью демонстрации материалов
1	Векторный анализ и элементы теории поля (Кривые в трехмерном пространстве).	презентация	мультимедийное оборудование

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

Основное содержание предмета излагается в лекциях, аудиторные практические занятия позволяют закрепить приобретенные знания и проверить степень усвоения их при решении базовых для предмета задач. Дальнейшее закрепление материала происходит при самостоятельной работе с теоретической частью предмета и при решении заданного объема задач. Для получения допуска к экзамену необходимо полностью решить эти задачи. Обучающимся предлагается использовать рекомендованную литературу для более прочного усвоения учебного материала, изложенного на лекциях, а также для изучения материала, запланированного для самостоятельной работы.

Обучающиеся должны регулярно изучать лекционный материал, поскольку пропущенные термины и понятия, неизученный материал не позволят полноценно освоить последующие лекции и получить необходимый объем знаний по изучаемому предмету, что приведёт в итоге к «пробелу» в комплексе знаний, необходимых преподавателю физики. Курс строится таким образом, что понятия, введённые на предшествующих лекциях, широко используются в дальнейшем.

Для глубокого понимания предмета обучающемуся недостаточно только разбирать лекции, но и необходимо также уметь применять полученные на лекциях знания в ходе практических занятий. Умение решать задачи является тем «оселком», на котором проверяется полнота усвоения полученных теоретических знаний. Обучающийся обязан решать вместе с преподавателем на практических занятиях предлагаемые задачи, а, кроме того, обязательно решать однотипные задачи, предложенные для самостоятельной (внеаудиторной) работы.

#### 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: 44.03.05 Педагогическое образование.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) составлена профессором кафедры теоретической физики, доктором физ.-мат. наук Ю.П. Кунашенко.

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.