

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ТГПУ)

«Утверждаю»
декан физико-математического факультета
Е.А. Пьяных
2015г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

М.1.03 «НЕПРЕРЫВНЫЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ»

ТРУДОЕМКОСТЬ (В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ) 5

Направление подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Магистерская программа Прикладная информатика

Степень выпускника магистр

Форма обучения очная

1. Цели изучения дисциплины

Курс «Непрерывные математические модели» является важной частью цикла теоретических курсов магистерской программы подготовки и представляет собой существенный элемент как современного высшего образования в сфере прикладной математики и информатики.

Целью курса «Непрерывные математические модели» является:

- формирование у студентов представлений о непрерывных математических моделях, лежащих в основе прикладных задач, решаемых методами прикладной математики и информатики;
- дополнение и углубление уже имеющихся у обучающихся знаний об отдельных разделах дисциплины, полученных в ходе предшествующего обучения в ВУЗе;
- дальнейшее развитие у обучающихся навыков математического мышления, умения решать конкретные математические задачи, используя имеющиеся теоретические знания;
- расширение фундаментальной базы математических знаний, дающей основу для дальнейшего более глубокого и детализированного изучения других разделов математики;
- формирование теоретической и практической профессиональной подготовки к преподаванию дисциплин, использующих математические модели, в общеобразовательных учреждениях, средних специальных и высших учебных заведениях;
- вооружение студента конкретными знаниями, дополняющими уже полученную в специальных курсах информацию.

2. Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Непрерывные математические модели» относится к курсам *Магистерской программы «Прикладная информатика»* и входит в состав *Базовой части Общонаучного цикла ООП ВПО*.

Областью профессиональной деятельности студентов магистратуры, на которую ориентирует дисциплина «Непрерывные математические модели», является образовательная и прикладная деятельность в производственной и научной сфере.

Дисциплина готовит к решению следующих задач профессиональной деятельности будущих магистров:

- использование полученных в курсе «Непрерывные математические модели» навыков и умений в научной и (или) прикладной деятельности;
 - обучение школьников или студентов с использованием конкретных знаний из области математики;
 - привитие им навыков математического мышления;
 - тренировка умения школьников или студентов ставить и решать конкретные задачи;
- Параллельно изучаются курсы *Профессионального цикла* магистерской программы:
- «Дискретные математические модели» (1 семестр),
- и *Общонаучного цикла* магистерской программы (*Базовая часть*):
- «Современные проблемы прикладной математики и информатики» (1 семестр).

Освоение данной дисциплины, рассчитанной на два семестра (1 и 2 семестры магистерской программы), является необходимой основой для последующего прохождения курсов *Вариативной части Общонаучного и Профессионального циклов*.

3. Требования к уровню освоения программы

Процесс изучения дисциплины «Непрерывные математические модели» направлен на формирование у студентов следующих компетенций, требуемых ФГОС ВПО по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика»:

Общекультурные компетенции (ОК): ОК-2; ОК-3, ОК-4, ОК-5;

Профессиональные компетенции (ПК): ПК-1, ПК-2, ПК-3.

В результате освоения материала курса «Непрерывные математические модели» обучающийся должен:

- знать основные методы исследования функций, основные принципы дифференциального и интегрального исчисления, базовые элементы комплексного анализа, знать физические приложения двойных и тройных интегралов, задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям в частных производных различных типов;
- уметь строить графики функций в декартовых и полярных координатах, в параметрическом виде, находить производные сложных функций, производить интегрирование в декартовых, цилиндрических и сферических координатах, уметь применять дифференциальное и интегральное исчисление к конкретным (физическим и другим) задачам, решать различные типы дифференциальных уравнений;
- владеть различными методами интегрирования, навыками решения обыкновенных дифференциальных уравнений 1 и 2 порядка, систем дифференциальных уравнений, владеть общетеоретической культурой, необходимой современному преподавателю и научному работнику.

4. Общая трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины: 5 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Трудоемкость (в соответствии с учебным планом) (час)	Распределение по семестрам (час)	
	Всего 180	1	2
Аудиторные занятия	66	36	30
Лекции	33	18	15
Практические занятия	33	18	15
Семинары			
Лабораторные работы			
Другие виды аудиторных работ (занятия в интерактивной форме)	14	8	6
Другие виды работ			
Самостоятельная работа	87	45	42
Курсовой проект (работа)			
Расчетно-графические работы			
Реферат			
Расчетно-графические работы			
Формы текущего контроля			
Формы промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом	27 час	зачет	экзамен

5. Содержание учебной дисциплины

5.1. Разделы учебной дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (темы)	Аудиторные часы				
		Всего	Занятия в интеракти ве (не ме- нее 20%)	Лекции	Практические занятия	Самостоятель ная работа
	1 семестр					
1	Введение. Элементарные функции. По-	6	1	3	3	6

	строение графиков					
2	Некоторые специальные функции	2		2		2
3	Дифференцирование функций	6	1	2	4	6
4	Неопределённый и определённый интеграл	6	1	3	3	9
5	Кратные интегралы	6	2	3	3	8
6	Приложения определённых интегралов	6	2	2	4	8
7	Элементы комплексного анализа	4	1	3	1	6
2 семестр						
8	Линейные однородные дифференциальные уравнения 1 порядка	6	1	3	3	8
9	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 1 порядка	4	1	2	2	6
10	Однородные дифференциальные уравнения 2 порядка. Уравнения с постоянными коэффициентами	4	1	2	2	6
11	Неоднородные дифференциальные уравнения 2 порядка. Уравнения с постоянными коэффициентами	4	1	2	2	6
12	Нелинейные дифференциальные уравнения специального вида. Решение различных уравнений	4	1	2	2	8
13	Системы дифференциальных уравнений	4	1	2	2	4
14	Уравнения в частных производных 1 и 2 порядка	4		2	2	4
	Итого	66 ч., /1,8 зач..ед.	14 ч./ 21 %	33 ч.,	33 ч.,	87 ч.,

5.2. Содержание разделов дисциплины

1 семестр

1. Введение. Элементарные функции

Исследование функций. Построение графиков функций в декартовых и полярных координатах, параметрическое задание функций и построение графиков.

2. Некоторые специальные функции

Гиперболические функции. Разрывные функции. Ступенчатая функция. Дельта-функция Дирака.

3. Дифференцирование функций

Геометрический смысл производной. «Табличные» производные. Дифференцирование сложных функций. Производные высших порядков. Частные производные. Дифференциал. Использование производных в конкретных физических и других задачах.

4. Неопределённый и определённый интеграл

Мера, измеримые функции, интеграл. Интегралы – неопределённые, определённые. «Табличные» интегралы. Методы интегрирования. Несобственные интегралы.

5. Кратные интегралы

Кратные интегралы. Замена переменных в кратном интеграле. Цилиндрические, сферические координаты.

6. Приложения определённых интегралов

Приложения определённых интегралов. Физические и геометрические приложения двойных и тройных интегралов.

7. Элементы комплексного анализа

Комплексные числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная форма представления. Формула Эйлера. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Операции над комплексными числами. Возведение в степень, извлечение корня. Функции комплексного переменного. Восстановление функции по её действительной или мнимой части.

2 семестр

8. Линейные однородные дифференциальные уравнения 1 порядка

Обыкновенные дифференциальные уравнения. Общие понятия. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений 1 порядка. Уравнение с разделяющимися переменными. Однородное относительно x и y уравнение. Уравнение в полных дифференциалах.

9. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 1 порядка

Методы решения линейных неоднородных относительно функции и производной дифференциальных уравнений 1 порядка. Метод интегрирующего множителя. Метод вариации произвольных постоянных, метод подстановки.

10. Однородные дифференциальные уравнения 2 порядка. Уравнения с постоянными коэффициентами

Линейные дифференциальные уравнения n - порядка. Общие понятия. Дифференциальные уравнения 2 порядка. Дифференциальные уравнения 2 порядка, допускающие понижение порядка. Однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами.

11. Неоднородные дифференциальные уравнения 2 порядка. Уравнения с постоянными коэффициентами

Общая теория неоднородных дифференциальных уравнений n - порядка. Метод вариации постоянных. Линейные уравнения с постоянными коэффициентами. Решение неоднородных дифференциальных уравнений 2 порядка.

12. Нелинейные дифференциальные уравнения специального вида. Решение различных уравнений

Общие нелинейные дифференциальные уравнения. Частные случаи. Решение различных уравнений.

13. Системы дифференциальных уравнений

Системы дифференциальных уравнений. Общие понятия. Методы решения. Системы дифференциальных уравнений 1 порядка специального вида. Решение систем путем сведения к одному дифференциальному уравнению более высокого порядка. Нахождение интегрируемых комбинаций.

14. Уравнения в частных производных 1 и 2 порядка

Уравнения в частных производных 1 порядка. Общие понятия. Методы решения. Уравнения в частных производных 2 порядка. Уравнения гиперболического, параболического и эллиптического типа.

5.3. Лабораторный практикум

не предусмотрен учебным планом.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

1. Матросов В.Л., Асланов Р.М., Топунов М.В. Дифференциальные уравнения и уравнения с частными производными: учебник/ В.Л.Матросов, Асланов Р.М., Топунов М.В. –Изд-во: ВЛАДОС.– 2011.– 376 с. (ЭБС «КнигаФонд»)
2. Мышкис А.Д. Прикладная математика для инженеров. Специальные курсы: учебное пособие/ А.Д. Мышкис . – М.: ФИЗМАТЛИТ.– 2011.– 688 с. (ЭБС «КнигаФонд»)
3. Власов В.В., Митрохин С.И., Прошкина А.В., Родионов Т.В., Трушина О.В. Задачи и упражнения по математическому анализу и дифференциальным уравнениям: учебное пособие/ В.В. Власов и др.– Изд-во: Интернет-Университет Информационных Технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний.– 2010.– 376с. (ЭБС «КнигаФонд»)

6.2. Дополнительная литература

1. Трель И. Л., Кучер Н. А., Глухарева Т. В., Борисов В. Г. Функциональные пространства: теории, задачи, решения/ И. Л. Трель и др.– Томск: изд-во ТГПУ.– 2008.– 175 с.
2. Демидович Б. П., Моденов В. П. Дифференциальные уравнения/ Б. П. Демидович, В. П. Моденов.– СПб.: Лань, 2008.– 275 с.
3. Мышкис А. Д. Лекции по высшей математике/ А. Д. Мышкис.– СПб.: Лань, 2007.– 688 с.
4. Кудрявцев Л. Д. Курс математического анализа. В 3 т. Т. 3: Гармонический анализ. Элементы функционального анализа/ Л. Д. Кудрявцев.– М.: Дрофа, 2006.– 350 с.
5. Бутров Я. С., Никольский С. М. Высшая математика. В 3 т. Т. 3: Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного/ Я. С. Бутров, С. М. Никольский.– М.: Дрофа. 2003. – 511 с.
6. Полянин, А.Д. Справочник по линейным уравнениям математической физики/ А.Д. Полянин.– М.: ФИЗМАТЛИТ.– 2011.– 429 с. (ЭБС «КнигаФонд»)
7. Зайцев В.Ф. Справочник по обыкновенным дифференциальным уравнениям/ В.Ф. Зайцев, А.Д. Полянин. М.: ФИЗМАТЛИТ.– 2011.– 577 с. (ЭБС «КнигаФонд»)

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Рекомендуемая литература. Кроме того, при изучении дисциплины полезно при необходимости использовать Интернет-ресурсы:

1. <http://libserv.tspu.edu.ru/> – Научная библиотека Томского государственного педагогического университета
2. <http://www.knigafund.ru/> – электронная библиотечная система «КнигаФонд»
3. <http://e.lanbook.com/> – электронная библиотечная система «Лань»
4. <http://arxiv.org/> – open access to e-prints in Physics, Mathematics, Computer Science, Quantitative Biology, Quantitative Finance and Statistics (открытый доступ к препринтам по физике, математике, компьютерным и другим наукам)
5. <http://publish.aps.org/> – Journals of the American Physical Society (APS)
6. <http://www.elementy.ru/> – сайт «Элементы большой науки»
7. <http://www.dxdy.ru/> – научный форум
8. <http://www.math-net.ru/> – общероссийский математический сайт

6.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование материалов обучения, пакетов программного обеспечения	Наименование технических и аудиовизуальных средств, используемых с целью демонстрации материалов

4	Неопределённый и определённый интеграл	Тестовые задания	Компьютеры (в количестве пять) к. 261 (КТФ), 1 корпус, и МФУ к. 261. На компьютерах установлено лицензионное программное обеспечение
10	Однородные дифференциальные уравнения 2 порядка. Уравнения с постоянными коэффициентами	Тестовые задания	

7. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

7.1. Методические рекомендации преподавателю

Магистрантский курс «Непрерывные математические модели» сориентирован, прежде всего, на традиционные образовательные технологии. Однако наряду с проведением занятий в традиционном формате лекций и практических занятий предполагается проведение ряда семинаров (занятий в интерактивной форме) – 14 часов (8+6), в соответствии с таблицей в п.4 «Общая трудоемкость дисциплины и виды учебной работы».

В течение семестра преподавателю рекомендуется регулярно проверять усвоение магистрантами теоретического учебного материала. Опросы по пройденному материалу целесообразно проводить через каждые 4-6 лекционных часов в начале каждой лекции.

В опрос при этом могут включаться темы всех прочитанных после предыдущего опроса разделов. Ответы магистрантов оцениваются по пятибалльной системе, заносятся в журнал и используются как дополнительная информация при оценивании знаний учащихся на зачете и экзамене и при аттестации в середине семестра.

На каждом практическом занятии преподаватель обязательно должен давать домашние задания, по возможности индивидуальные, и проверять на следующем занятии. При систематическом невыполнении текущих заданий обучающийся получает дополнительную нагрузку на зачете и экзамене в виде задач и вопросов по незачтенным разделам. Об этом следует проинформировать магистрантов на первых занятиях.

По возможности, помимо текущего контроля, в середине семестра нужно провести более длительную (от 45 минут до полутора часов) контрольную работу, включающую не только вопросы, но и задачи. Желательно использовать индивидуальные варианты заданий. Для текущего контроля и внеаудиторной работы магистрантов можно использовать контрольные вопросы и задания, приведённые в п. 8.2 и 8.3 раздела 8 данной Программы «Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

В начале курса преподаватель должен огласить список рекомендованной для изучения литературы, сделав упор на более близких к читаемому курсу источниках. При этом следует предупредить магистрантов, что некоторые темы, входящие в экзаменационные вопросы, будут разбираться ими самостоятельно.

Формой отчётности по данному магистерскому курсу является зачет в 1 семестре и экзамен во 2-м. Перечень вопросов к зачету и экзамену дан в том же разделе 8 «Формы текущего контроля», п. 8.4. В каждом билете комбинируются два вопроса из разных разделов. Можно предлагать на экзамене и задачи, уже решённые магистрантами в ходе прохождения курса, для проверки прочности усвоения знаний.

7.2. Методические рекомендации для магистрантов

Практически половина времени, отведенного на курс «Непрерывные математические модели», – 87 из 180 часов – приходится на самостоятельную работу магистрантов. В п. 8.2 следующего раздела приведены задания для самостоятельной работы обучающихся (в том числе, групповой работы), а в п.8.3 – для самопроверки.

При изучении теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение, магистранты могут работать совместно, разбив материал на части для индивидуального сбора информации, а затем обмениваясь найденными сведениями. Следует приступать к работе сразу же после получения задания, иначе на неё не остаётся времени в период подготовки к экзамену.

В течении семестра магистрантам будут даны индивидуальные задачи для самостоятельного решения, которые необходимо сдать для получения зачета и допуска к экзамену. Типичные задачи разбираются на практических занятиях. Невыполнение заданий учитывается при сдаче магистрантом зачета и экзамена: он получает дополнительные задачи того же типа, что были вынесены на самостоятельную работу. Большое количество дополнительных заданий затрудняет сдачу экзамена.

Для усвоения магистрантами материала преподаватель проводит промежуточные опросы, результаты которых учитываются на зачёте. Готовясь к ним, учащиеся должны регулярно изучать лекционный материал. Игнорирование промежуточных опросов приводит к неудовлетворительному баллу «контрольной точки» и трудностях в понимании текущих лекций.

Базой для успешного усвоения материала курса «Непрерывные математические модели» является успешное освоение магистрантами математических курсов в процессе предшествующего обучения в ВУЗе. Поэтому для лучшего понимания учебного материала, изложенного на лекциях, обучающимся рекомендуется использовать студенческие конспекты по высшей математике, наряду с литературой из основного списка раздела 6 данной программы.

Данная литература, как основная, так и дополнительная, имеется в библиотеке ТГПУ в достаточном количестве экземпляров (не менее 1 экземпляра в расчёте на четырех учащихся). При изучении отдельных вопросов и подготовке тем, предложенных к самостоятельному изучению, студенты могут использовать учебники и пособия из списка дополнительной литературы программы, а также предложенные Интернет-ресурсы.

8. Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

8.1. Тематика рефератов

не предусмотрены учебным планом.

8.2. Контрольные задания и задания для самостоятельной работы

1. Построить график функции $y = 2 + 3x^2$ на основе функции $y = x^2$
2. Построить график функции $y = x + x^2$ на основе графиков функций, входящих в эту сумму
3. Исследовать функцию $y = e^x + x^2$
4. Построить график функции $y = \arccos(x)$
5. Записать производную 5 порядка от $\cos(x)$
6. Записать полный дифференциал функции $z = x^2 \sin(y)$
7. Найти частные производные 2 порядка функции $z = x^y$
8. Вычислить площадь, заключенную между линиями $y = e^x$; $x = 0$; $x = 2$; $y = 0$
9. Записать якобиан перехода от декартовых координат к цилиндрическим в тройном интеграле
10. Решить методом подстановки дифференциальное уравнение $(dy/dx)x + y = -x$
11. Решить дифференциальное уравнение $(d^2y/dx^2) = \sin(2x) - e^{-3x} + 2$
12. Решить дифференциальное уравнение $(d^2y/dx^2) - 6(dy/dx) + 13y = 0$
13. Решить систему дифференциальных уравнений $(dx/dt) = y$, $(dy/dt) = x$. Какой метод решения системы использовался?
14. Решить дифференциальное уравнение 1 порядка в частных производных x y $(\partial z/\partial x) - x^2 (\partial z/\partial y) = yz$
15. Определить тип дифференциального уравнения с двумя независимыми переменными
16. $x^2 z_{xx} + x^2 z_{yy} = 0$ и решить его
17. Определить тип дифференциального уравнения с двумя независимыми переменными
18. $y^2 z_{xx} + 2xy z_{xy} + y^2 z_{yy} = 0$ и решить его
19. Определить тип дифференциального уравнения с двумя независимыми переменными
20. $x^2 z_{xx} - y^2 z_{yy} = 0$ и решить его

8.3. Контрольные вопросы и вопросы для самопроверки

1. Что понимают под математической моделью?
2. Какой цели служит исследование функции перед построением её графика?
3. Перечислить гиперболические функции. Записать их через более простые
4. Геометрический и физический смысл производной
5. Что такое дифференциал функции?
6. Как дифференцируют сложную функцию? Привести пример
7. Какие интегралы называются несобственными?
8. Назвать физические приложения двойных и тройных интегралов
9. Записать любое комплексное число в тригонометрической форме
10. Как вычисляется модуль комплексного числа?
11. Могут ли совпадать между собой корни некоторого комплексного числа?
12. В чем заключается метод вариации произвольных постоянных, применяемый для решения линейного дифференциального уравнения 1 порядка?
13. В чем заключается метод подстановки, применяемый для решения линейного дифференциального уравнения 1 порядка?
14. Всегда ли дифференциальное уравнение 1 порядка разрешимо в квадратурах?
15. Что означает понятие «характеристический многочлен» для линейного дифференциального уравнения произвольного порядка с постоянными коэффициентами?
16. Сколько произвольных постоянных содержит общее решение дифференциального уравнения 5 порядка?
17. Как записывается общее решение неоднородного уравнения произвольного порядка?
18. В какой форме ищут решение неоднородного уравнения 2 порядка с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида?
19. Каким образом определяют принадлежность к конкретному типу дифференциального уравнения с двумя независимыми переменными?
20. Относятся ли к одному типу дифференциальное уравнение, описывающее колебания струны и уравнение, описывающее распространение тепла?

8.4. Перечень вопросов для промежуточной аттестации (к экзамену, зачету)

а) 1 семестр. Перечень вопросов к зачету

1. Элементарные функции. Исследование функций
2. Графики основных элементарных функций
3. Приемы построения графиков функций на базе основных графиков
4. Построение графиков функций в декартовых и полярных координатах. Параметрическое задание функций
5. Некоторые специальные функции и их свойства: ступенчатая функция, дельта-функция Дирака
6. Понятие дифференциала функции. Геометрический смысл производной
7. Дифференцирование элементарных функций. Правила дифференцирования сложных функций
8. Производные высших порядков. Частные производные
9. Использование производных в конкретных физических и других задачах. Примеры
10. Неопределённый интеграл. Определение, свойства. Таблица основных интегралов
11. Неопределённый интеграл. Методы интегрирования. Интегрирование рациональных функций
12. Определённый интеграл. Определение, свойства. Геометрическая интерпретация
13. Кратные интегралы. Замена переменных в кратном интеграле. Двойные интегралы
14. Переход к цилиндрическим и сферическим координатам в тройном интеграле
15. Несобственные интегралы
16. Приложения определенных интегралов
17. Элементы комплексного анализа. Комплексные числа. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Модуль и фаза

18. Элементы комплексного анализа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная форма представления. Формула Эйлера
19. Операции над комплексными числами. Возведение в степень, извлечение корня
20. Функции комплексного переменного. Восстановление функции по её действительной или мнимой части

б) 2 семестр. Перечень вопросов к экзамену

1. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Общие понятия
2. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений 1 порядка. Метод вариации произвольных постоянных, метод подстановки
3. Уравнение с разделяющимися переменными
4. Однородное относительно x и y уравнение
5. Уравнение в полных дифференциалах
6. Методы решения линейных неоднородных относительно функции и производной дифференциальных уравнений 1 порядка. Метод интегрирующего множителя
7. Методы решения линейных неоднородных относительно функции и производной дифференциальных уравнений 1 порядка. Метод вариации произвольных постоянных
8. Методы решения линейных неоднородных относительно функции и производной дифференциальных уравнений 1 порядка. Метод подстановки
9. Дифференциальные уравнения 2 порядка, допускающие понижение порядка
10. Однородные дифференциальные уравнения 2 порядка с постоянными коэффициентами
11. Неоднородные дифференциальные уравнения 2 порядка с постоянными коэффициентами
12. Системы дифференциальных уравнений. Общие понятия. Методы решения
13. Системы дифференциальных уравнений 1 порядка специального вида. Решение систем путем сведения к одному дифференциальному уравнению более высокого порядка
14. Системы дифференциальных уравнений 1 порядка специального вида. Нахождение интегрируемых комбинаций
15. Уравнения в частных производных 1 порядка. Общие понятия. Методы решения
16. Линейные дифференциальные уравнения с двумя независимыми переменными. Основные понятия. Классификация. Примеры
17. Уравнения с двумя независимыми переменными: линейные с постоянными коэффициентами
18. Уравнения гиперболического типа
19. Уравнения параболического типа
20. Уравнения эллиптического типа

8.5. Темы для написания курсовых работ

не предусмотрены учебным планом.

8.6. Формы контроля самостоятельной работы

Выполнение учебных индивидуальных и групповых заданий в ходе практических занятий. Проведение доказательств и вычислений в ходе лекционных занятий. Устный опрос. Проверка домашних работ. Выполнение контрольных работ. Проверка.

Рабочая программа учебной дисциплины составлена в соответствии с учебным планом, федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика
Магистерская программа Прикладная информатика

Рабочая программа учебной дисциплины составлена: доцентом кафедры теоретической физики, кандидатом физ.-мат. наук

 Е. Н. Кирилловой


Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры теоретической физики ТГПУ, протокол № 7 от «31» августа 2015 г.

Заведующий кафедрой теоретической физики, д. ф.-м.н., профессор

 И. Л. Бухбиндер

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена УМК физико-математического факультета ТГПУ, протокол № 1 от «31» августа 2015 г.

Председатель УМК физико-математического факультета, д.п.н., профессор

 З. А. Скрипко