

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВПО «ВОЛОГОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УТВЕРЖДАЮ



06 сентября 2011г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

**ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ И УРАВНЕНИЯ С ЧАСТНЫМИ
ПРОИЗВОДНЫМИ**

Специальность
050201 «Математика»

Форма обучения
ЗАОЧНАЯ

Вологда
2011

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Дифференциальные уравнения и уравнения с частными производными» являются:

- изучение основных методов решения дифференциальных уравнений и их систем;
- повышение уровня математической культуры;
- приобретение навыков самостоятельной исследовательской работы;
- расширение представлений о возможности использования обыкновенных дифференциальных уравнений при изучении реальных явлений и процессов.

2. Место дисциплины в общей системе подготовки специалиста

Дисциплина «Дифференциальные уравнения и уравнения с частными производными» относится к циклу ДПП. Ее изучение предполагается на 3 курсе. Для успешного овладения необходимы знания по дисциплине «Математический анализ». Умение решать дифференциальные уравнения является необходимым при изучении дисциплины «Численные методы». Кроме того, рассматриваемые приемы расширяют возможности решения разного рода практических задач, готовят к исследовательской работе, а также к работе в профильных классах школы.

3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- методы решения дифференциальных уравнений первого и высших порядков,
- основные положения теории дифференциальных уравнений.

Уметь:

- определять тип дифференциального уравнения,
- решать дифференциальные уравнения первого порядка,
- решать дифференциальные уравнения высших порядков.

Владеть:

- аппаратом решения дифференциальных уравнений.

4. Извлечение из ГОС ВПО специальности (117 ЧАСОВ)

Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Поле направлений, изоклины. Простейшие дифференциальные уравнения и методы их решения. Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка и линейные системы. Матричный метод интегрирования линейных систем дифференциальных уравнений. Интегрирование линейных дифференциальных уравнений при помощи рядов. Уравнения с частными производными. Метод Фурье. История возникновения и развития теории дифференциальных уравнений.

5. Структура и содержание дисциплины «Дифференциальные уравнения и уравнения с частными производными».

5.1 Общая трудоемкость дисциплины составляет 117 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр. Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
-------	-------------------	--------------------------	--	--

			Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
1.	Дифференциальные уравнения первого порядка	6	4	4	20	Индивидуальное задание, контрольная работа, выборочная проверка домашнего задания
2	Дифференциальные уравнения высших порядков	6	2	2	20	выборочная проверка домашнего задания
3	Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами	6	2	2	20	Самостоятельная работа
4	Системы дифференциальных уравнений	6	2		39	
	Итого		10	8	99	

5.2 Содержание разделов дисциплины.

Тема 1. Дифференциальные уравнения первого порядка.

Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные уравнения первого порядка. Общая теория линейных дифференциальных уравнений. Уравнение Бернулли. Метод вариации произвольной постоянной. Метод подстановки. Однородное уравнение и уравнения, приводимые к однородному. Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. Огибающая. Особое решение. Уравнения Клеро и Лагранжа. Метод введения параметра. Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения.

Тема 2. Дифференциальные уравнения высших порядков.

Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные уравнения высших порядков. Свойства, формула Остроградского-Лиувилля. Методы решения дифференциальных уравнений высших порядков: метод замены, метод вариации произвольной постоянной.

Тема 3. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.

Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами по виду правой части.

Тема 4. Системы дифференциальных уравнений.

Нормальная форма системы дифференциальных уравнений. Теорема существования и единственности решения для системы дифференциальных уравнений. Теорема существования и единственности решения дифференциальных уравнений высших порядков. Метод решения линейных систем дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

5.3 Темы для самостоятельного изучения.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины. Тема.	Форма самостоятельной работы	Кол-во часов	Форма контроля выполнения самостоятельной работы
1.	Дифференциальные уравнения первого порядка	Понятие огибающей, особого решения. Уравнения Клеро и Лагранжа.		проверка контрольных заданий
2.	Системы дифференциальных уравнений. Метод Фурье	Решение линейных систем дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Метод Фурье решения уравнений с частными производными		проверка контрольных заданий

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Амелькин В.В. Дифференциальные уравнения в приложениях/ В.В.Амелькин.-М.: ЛИБРОКОМ, 2009.-208с.
2. Демидович Б.П. Дифференциальные уравнения: учеб.пособие/ Б.П.Демидович, В.П.Моденов.-СПб.: Лань, 2008, 288с.
3. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений: учеб.для гос.ун-тов/ В.В.Степанов.-М.: ЛКИ, 2008.-472 с.
4. Бибииков, Ю. Н.. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений: учебное пособие/ Ю. Н. Бибииков. - 2-е изд., стер.. - СПб. [и др.]: Лань, 2011. - 304 с.: ил.

б) дополнительная литература:

1. Филиппов А.Ф. Введение в теорию дифференциальных уравнений: учебник для вузов физико-математических направлений и специальностей/ А.Ф. Филиппов. -М.: КомКнига, 2007.-240с. 1 экз
2. Бугров Я.С. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного: учеб.пособие для инженерно-технических вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. - Ростов-на-Дону: Феникс,1997.-512с.
3. Зайцев В.Ф. Справочник по обыкновенным дифференциальным уравнениям/ В.Ф. Зайцев., А.Д.Полянин – М.: Физико-математическая литература, 2001.-576с.
4. Камке Э. Справочник по обыкновенным дифференциальным уравнениям/ Э.Камке; пер. с фр. С.В.Фомина. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2003.-576с.
5. Краснов М.Л. Обыкновенные дифференциальные уравнения. : задачи и примеры с подробными решениями: учеб.пособие для втузов / М.Л. Краснов, А.И. Киселев, Г.И. Макаренко.- М.: Едиториал УРСС, 2002.-256с.
6. Матвеев Н.М. Сборник задач и упражнений по обыкновенным дифференциальным уравнениям: учеб. пособие для вузов по спец. «Математика» / Н. М Матвеев.- Минск: Выш.шк., 1987.-319с.
7. Федорюк М.В. Обыкновенные дифференциальные уравнения / М.В. Федорюк. – СПб.: Лань, 2003.-448с.
8. Филиппов А.Ф.Сборник задач по дифференциальным уравнениям/ А.Ф. Филиппов.- М.; Ижевск: РХО,2004.-176с.
9. Эльсгольц Л.Э. Обыкновенные дифференциальные уравнения: учеб. для вузов / Л.Э. Эльсгольц.-СПб.: Лань, 2002.-224с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. EqWorld: Мир математических уравнений <http://eqworld.ipmnet.ru>

2. Exponenta.ru: образовательный математический сайт <http://www.exponenta.ru>
3. [http\www.fepo.ru](http://www.fepo.ru)

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Дифференциальные уравнения и уравнения с частными производными» предполагает использование для проведения лекционных и семинарских занятий академической аудитории, оснащенной необходимыми техническими средствами (компьютер, проектор, экран).

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

Форма текущего контроля:

- контрольная работа,
- самостоятельная работа,
- выборочная проверка тетрадей с домашним заданием,
- индивидуальное задание.

Основные формы организации самостоятельной работы студентов:

- проработка материала по конспекту или учебному пособию перед занятием;
- самостоятельное решение задач в аудитории с последующей проверкой преподавателем;
- ответы в устной форме на вопросы для самоконтроля при подготовке к занятиям;
- самостоятельная проработка дополнительных вопросов из рекомендованной литературы.

Основные формы руководства учебной работой студентов и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала:

- консультация;
- индивидуальные занятия.

Примерные вопросы к зачету.

1. Основные понятия. Задачи, приводящие к понятию дифференциальные уравнения. Поле направлений.
2. Типы уравнений первого порядка: уравнения с разделяющимися переменными.
3. Однородные уравнения.
4. Уравнения, приводимые к однородным.
5. Линейное уравнение. Метод вариации произвольной постоянной.
6. Линейное уравнение. Метод решения подстановкой.
7. Свойства линейных уравнений.
8. Уравнение Бернулли.
9. Уравнение в полных дифференциалах.
10. Интегрирующий множитель.
11. Огибающая. Семейство плоских кривых.
12. Особое решение.
13. Уравнения первого порядка высших степеней: метод введения параметра.
14. Уравнения Лагранжа и Клеро.
15. Принцип сжимающих отображений. Теорема Банаха.
16. Теорема существования и единственности решения для уравнения первого порядка.
17. Линейные уравнения высших порядков. Свойства. Принцип суперпозиций. Формула Остроградского-Лиувилля.

18. Теорема существования и единственности решения для дифференциального уравнения $n^{\text{го}}$ порядка . Дифференциальные уравнения высших порядков.
19. Переход от уравнения $n^{\text{го}}$ к системе дифференциальных уравнений. Теорема существования и единственности решения для систем дифференциальных уравнений.
20. Линейное однородное уравнение $n^{\text{го}}$ порядка
21. Линейное неоднородное уравнение $n^{\text{го}}$ порядка. Метод неопределенных коэффициентов.
22. Линейное неоднородное уравнение $n^{\text{го}}$ порядка. Метод вариации произвольной постоянной.
23. Решение однородных систем дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.