

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт вычислительной математики и информационных технологий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.



_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Дифференциальные и разностные уравнения Б1.Б.7.4

Направление подготовки: 38.03.05 - Бизнес-информатика

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Асхатов Р.М.

Рецензент(ы):

Володин И.Н.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Турилова Е. А.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 954617

Казань
2017

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Асхатов Р.М. кафедра математической статистики отделение прикладной математики и информатики , Radik.Ashatov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины "Дифференциальные и разностные уравнения" являются изучение теоретических основ и практических методов решения дифференциальных уравнений, знакомство с приемами и методами математического моделирования, а также развитие навыков самостоятельного решения экономических задач методами математического анализа и интерпретация полученных результатов в соответствии с поставленной задачей.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.Б.7 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 38.03.05 Бизнес-информатика и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

Дисциплина "Дифференциальные и разностные уравнения" изучается на втором году обучения, в 3 семестре. Данная дисциплина является логическим продолжением ряда курсов, изученных студентами по программе бакалавриата направления "Бизнес-информатика", включая "Математический анализ" и "Линейная алгебра".

В результате освоения дисциплины "Дифференциальные и разностные уравнения" студенты смогут применить полученные теоретические и практические знания при изучении отдельных курсов, связанных с постановкой и решением экономико-математических задач, при написании курсовых и дипломной работ и выполнении дальнейших практической и научно-исследовательской работе.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

| Шифр компетенции | Расшифровка приобретаемой компетенции |
|---|---|
| ПК-19 (профессиональные компетенции) | способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования |
| ПК-20 (профессиональные компетенции) | способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования |
| ПК-21 (профессиональные компетенции) | готовить научно-технические отчеты, презентации, научные публикации по результатам выполненных исследований |

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- теоретические основы обыкновенных дифференциальных уравнений;
- классификацию обыкновенных дифференциальных уравнений;
- методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений;
- приемы построения математических моделей, связанных с возникновением обыкновенных дифференциальных уравнений.

2. должен уметь:

- определять тип обыкновенного дифференциального уравнения;
- выбирать и применять метод решения обыкновенного дифференциального уравнения;
- создавать математическую модель, содержащую обыкновенные дифференциальные уравнения.

3. должен владеть:

- умениями и навыками решения обыкновенных дифференциальных уравнений первого и второго порядка;
- умением применять теоретические аспекты теории дифференциальных уравнений для решения математических, экономических и других прикладных задач.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

использовать дифференциальные и разностные уравнения при решении математических, экономических и практических задач

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 3 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

| N | Раздел Дисциплины/ Модуля | Семестр | Неделя семестра | Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах) | | | Текущие формы контроля |
|----|--|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|-----------------------------------|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | |
| 1. | Тема 1. Дифференциальные и разностные уравнения: основные понятия. | 3 | 1-2 | 2 | 0 | 0 | Устный опрос |
| 2. | Тема 2. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения. | 3 | 3-5 | 2 | 2 | 0 | Письменное домашнее задание |
| 3. | Тема 3. Линейные дифференциальные уравнения, уравнение Бернулли | 3 | 6-8 | 2 | 4 | 0 | Письменное домашнее задание |

| N | Раздел Дисциплины/ Модуля | Семестр | Неделя семестра | Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах) | | | Текущие формы контроля |
|----|--|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|---|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | |
| 4. | Тема 4. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. | 3 | 9-10 | 2 | 2 | 0 | Контрольная работа Письменное домашнее задание |
| 5. | Тема 5. Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка | 3 | 11-13 | 2 | 4 | 0 | Письменное домашнее задание Тестирование |
| 6. | Тема 6. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. | 3 | 14-18 | 8 | 6 | 0 | Письменное домашнее задание Контрольная работа |
| | Тема . Итоговая форма контроля | 3 | | 0 | 0 | 0 | Зачет |
| | Итого | | | 18 | 18 | 0 | |

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Дифференциальные и разностные уравнения: основные понятия.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Определения дифференциальных и разностных уравнений, основные понятия.

Тема 2. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Обыкновенные дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными: определение, метод решения Однородные дифференциальные уравнения: определение, метод решения

практическое занятие (2 часа(ов)):

Решение обыкновенных дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными. Решение однородных уравнений.

Тема 3. Линейные дифференциальные уравнения, уравнение Бернулли

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Линейное дифференциальное уравнение первого порядка: определение, методы решения (Лагранжа, Бернулли). Уравнение Бернулли. Сведение уравнения Бернулли к линейному уравнению.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Решение линейных дифференциальных уравнений первого порядка. Решение уравнения Бернулли.

Тема 4. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Понятие уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. Способы нахождения интегрирующего множителя.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Решение уравнения в полных дифференциалов и уравнений, сводящихся к ним с помощью интегрирующего множителя.

Тема 5. Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Понятие дифференциального уравнения высшего порядка. Типы уравнений, допускающих понижение порядка, и методы их решения.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Решение уравнений, допускающих понижение порядка.

Тема 6. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.

лекционное занятие (8 часа(ов)):

Понятие о линейных дифференциальных уравнениях с постоянными коэффициентами. Общее решение однородного линейного дифференциального уравнения. Решение неоднородного уравнения (при специальной правой части, вариация постоянной)

практическое занятие (6 часа(ов)):

Решение однородного линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами. Решение неоднородного линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

| N | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|----|--|---------|--------------------|--|---------------------------|---|
| 1. | Тема 1. Дифференциальные и разностные уравнения: основные понятия. | 3 | 1-2 | подготовка к устному опросу | 8 | устный опрос |
| 2. | Тема 2. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения. | 3 | 3-5 | подготовка домашнего задания | 8 | домашнее задание |
| 3. | Тема 3. Линейные дифференциальные уравнения, уравнение Бернулли | 3 | 6-8 | подготовка домашнего задания | 8 | домашнее задание |
| 4. | Тема 4. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. | 3 | 9-10 | подготовка домашнего задания | 6 | домашнее задание |
| | | | | подготовка к контрольной работе | 10 | контрольная работа |

| N | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|----|---|---------|--------------------|--|---------------------------|---|
| 5. | Тема 5. Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка | 3 | 11-13 | подготовка домашнего задания | 6 | домашнее задание |
| | | | | подготовка к тестированию | 10 | тестирование |
| 6. | Тема 6. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. | 3 | 14-18 | подготовка домашнего задания | 6 | домашнее задание |
| | | | | подготовка к контрольной работе | 10 | контрольная работа |
| | Итого | | | | 72 | |

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

В соответствии с требованиями ФГОС удельный вес занятий, проводимых в активных и интерактивных формах, составляет не менее 40% аудиторных занятий. Так, в процессе изучения дисциплины "Дифференциальные уравнения" 100% практических и до 50% лекционных занятий проходят в форме эвристической беседы, призванной не только сформировать у студентов соответствующие знания, умения и навыки, а также привить культуру научной беседы-спора.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Дифференциальные и разностные уравнения: основные понятия.

устный опрос , примерные вопросы:

определение основных понятий, связанных с ДУ

Тема 2. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения.

домашнее задание , примерные вопросы:

решение задач по теме

Тема 3. Линейные дифференциальные уравнения, уравнение Бернулли

домашнее задание , примерные вопросы:

решение задач по теме

Тема 4. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.

домашнее задание , примерные вопросы:

решение задач по теме

контрольная работа , примерные вопросы:

определить тип обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка, решить уравнения первого порядка различных типов

Тема 5. Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка

домашнее задание , примерные вопросы:

решение задач по теме

тестирование , примерные вопросы:

определить тип и метод решения уравнения, решить уравнения высших порядков

Тема 6. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.

домашнее задание , примерные вопросы:

решение задач по теме

контрольная работа , примерные вопросы:

решение линейных дифференциальных уравнение с постоянными коэффициентами
(однородных и неоднородных)

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

В процессе изучения дисциплины "Дифференциальные уравнения" студенты регулярно выполняют домашние задания, состоящие в решении уравнений соответствующего типа, которые проверяются на следующем практическом занятии (материалами студенты снабжаются своевременно в электронной и печатной форме). Кроме этого предполагается выполнение трех контрольных тестов по соответствующим разделам курса.

Зачет также проходит в форме теста, содержащего теоретические и практические вопросы как с выбором ответа из предложенных, так и вопросов, требующих записать верный ответ.

Примерные варианты тестов, в том числе и для зачета:

- 1.Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
- 2.Определения дифференциальных и разностных уравнений, основные понятия.
- 3.Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
- 4.Однородные уравнения.
- 5.Линейные дифференциальные уравнения.
- 6.Уравнение Бернулли.
- 7.Уравнения в полных дифференциалах.
- 8.Интегрирующий множитель.
- 9.Дифференциальные уравнения высших порядков.
- 10.Уравнения, допускающие понижение порядка.
11. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.

7.1. Основная литература:

- 1.Дифференциальные уравнения : учебник для физических и физико-математических факультетов университетов / Л. Э. Эльсгольц .? Изд. стер. ? Москва : URSS : [Изд-во ЛКИ, 2013] .? 309 с. : ил. ; 22 .? (Классический учебник МГУ) .? На обл. в подзаг.: великолепное изложение теоретического материала ; 150 подробно решенных примеров ; 200 задач разного уровня сложности с ответами .? На 4-й с. обл. авт.: Л.Э. Эльсгольц - математик, проф. ? Библиогр.: с. 306 (7 назв.) .? Предм. указ.: с.307-309 .? ISBN 978-5-382-01453-1 ((в пер.)) .
- 2.Дифференциальные уравнения. Основы теории, методы решения задач : учебное пособие / С. Н. Киясов, В. В. Шурыгин ; Казан. федер. ун-т .? Казань : [Казанский университет], 2011 .? 112 с. : ил. ; 21 .? Библиогр.: с. 111 (7 назв.), 10
3. Киясов С.Н., Шурыгин В.В. Дифференциальные уравнения. Основы теории, методы решения задач: учебное пособие.?Казань: [Казанский университет], 2011.?112 с.:Подробности:http://kpfu.ru/publication?p_id=40160
- 4.Обыкновенные дифференциальные уравнения : с приложением их к некоторым техническим задачам / Ю. С. Сикорский ; под редакцией проф. С. Г. Михлина .? Издание 3-е .? Москва : URSS : [КомКнига, 2010] .? 160 с. : ил. ; 22 см. ? Библиогр.: с. 154-155.

5. Бибиков Ю. Н. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений. - 2-е изд., стереотип. - Санкт-Петербург: Лань, 2011 - 304 стр. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1542
6. Треногин В.А. Обыкновенные дифференциальные уравнения: учебник. - М.: Физматлит, 2009. - 312 с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2341

7.2. Дополнительная литература:

1. Дифференциальные уравнения для инженерных направлений : методическое пособие / А. И. Егоров, Р. К. Мухарлямов, Т. Н. Панкратьева ; Казан. федер. ун-т. ? Казань : [КФУ], 2013. ? 51 с. : ил. ; 21, 200
2. Пантелеев, А. В. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Практический курс [Электронный ресурс] : учеб. пособие с мультимедиа сопровождением / А. В. Пантелеев, А. С. Якимова, К. А. Рыбаков. - М.: Логос, 2010. - 384 с.: ил. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-465-0.
<http://znanium.com/bookread.php?book=469288>
3. Романко, В.К. Курс дифференциальных уравнений и вариационного исчисления [Электронный ресурс] : учебное пособие. ? Электрон. дан. ? М. : "Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний"), 2015. ? 345 с. ? Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=70785 ? Загл. с экрана.
4. Егоров, А.И. Классификация решений обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка [Электронный ресурс] : учебное пособие. ? Электрон. дан. ? М. : Физматлит, 2013. ? 108 с. ? Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59690 ? Загл. с экрана.
5. Дифференциальные уравнения. Практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л.А. Альсевич [и др.]. - Минск: Выш. шк., 2012. - 382 с.: ил. - ISBN 978-985-06-2111-5.
<http://znanium.com/bookread2.php?book=508479>
6. Туганбаев, А. А. Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. А. Туганбаев. - 3-е изд., доп. - М.: ФЛИНТА, 2012. - 34 с. - ISBN 978-5-9765-1408-9.
<http://znanium.com/bookread2.php?book=456095>

7.3. Интернет-ресурсы:

- Краткий справочник по математике - <http://matembook.chat.ru>
- Математические образовательные ресурсы - <http://www.math.ru>
- Математический портал - <http://www.allmath.com>
- Образовательный естественно-научный портал - <http://en.edu.ru>
- Образовательный математический портал - <http://www.exponenta.ru>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Дифференциальные и разностные уравнения" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Лекции и практические занятия по дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной доской и мелом(маркером). Некоторые занятия предусматривают проведение в аудиториях, оборудованных мультимедийным оборудованием для проведения презентаций.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 38.03.05 "Бизнес-информатика" и профилю подготовки не предусмотрено .

Автор(ы):

Асхатов Р.М. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Володин И.Н. _____

"__" _____ 201__ г.