

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



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Дифференциальные уравнения Б2.В.2

Направление подготовки: 230400.62 - Информационные системы и технологии

Профиль подготовки: Информационные системы в образовании

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Бахтиева Л.У. , Стехина К.Н.

Рецензент(ы):

Плещинский Н.Б.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Плещинский Н. Б.

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 95115

Казань
2014

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) Бахтиева Л.У. Кафедра прикладной математики отделение прикладной математики и информатики , Lyalya.Bakhtieva@kpfu.ru ; доцент, к.н. Стехина К.Н. Кафедра прикладной математики отделение прикладной математики и информатики , Kristina.Stekhina@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

В рамках этого курса предполагается рассмотреть такие разделы, как обыкновенные дифференциальные уравнения, уравнения в частных производных первого порядка, дифференциальные уравнения высших порядков и системы обыкновенных дифференциальных уравнений.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б2.В.2 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 230400.62 Информационные системы и технологии и относится к вариативной части. Осваивается на 2 курсе, 4 семестр.

Данная дисциплина относится к общепрофессиональным дисциплинам.

Читается на 2 курсе в 4 семестре для студентов обучающихся по направлению "Информационные системы и технологии".

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-17 (профессиональные компетенции)	Готовность проводить подготовку документации по менеджменту качества информационных технологий
ПК-2 (профессиональные компетенции)	Способность проводить техническое проектирование
ПК-21 (профессиональные компетенции)	Способность проводить оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение качества объекта проектирования
ПК-3 (профессиональные компетенции)	Способность проводить рабочее проектирование

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Основные понятия, приемы и методы решения дифференциальных уравнений различных типов

2. должен уметь:

- решать обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка
- решать линейные дифференциальные уравнения произвольного порядка с постоянными коэффициентами
- проводить классификацию уравнений с частными производными второго порядка

3. должен владеть:

- навыками работы с разными обыкновенными дифференциальными уравнениями первого порядка и линейными дифференциальными уравнениями произвольного порядка с постоянными коэффициентами

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- применять полученные знания в своей профессиональной деятельности

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) 180 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 4 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. Введение в теорию дифференциальных уравнений. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Общие понятия, основные определения и терминология. Примеры задач, приводящих к обыкновенным дифференциальным уравнениям, геометрическая интерпретация.	4	1-2	3	0	2	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	
2.	Тема 2. Простейшие дифференциальные уравнения. Уравнения первого порядка разрешаемые в квадратурах: уравнение с разделяющимися переменными, однородное уравнение, уравнение в полных дифференциалах, линейное уравнение первого порядка.	4	2-3	3	0	2	домашнее задание
3.	Тема 3. Однородные уравнения.	4	3	0	0	2	домашнее задание
4.	Тема 4. Линейные уравнения первого порядка	4	4	0	0	2	домашнее задание
5.	Тема 5. Уравнения в полных дифференциалах и приводящиеся к ним.	4	5-6	0	0	4	контрольная работа домашнее задание
6.	Тема 6. Задача Коши для уравнения первого порядка, разрешенного относительно производной. Теорема существования и единственности. Непрерывная зависимость решения задачи Коши от правых частей уравнения и начального условия.	4	4-7	4	0	2	домашнее задание
7.	Тема 7. Простейшие приближенные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений: метод изоклин, метод Эйлера, построение приближенного решения в виде степенного ряда.	4	6-8	3	0	1	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
8.	Тема 8. Зависимость решения задачи Коши от исходных данных.	4	7-8	3	0	1	
9.	Тема 9. Простейшие типы уравнений, не разрешенных относительно производной.	4	9-10	4	0	4	письменная работа домашнее задание
10.	Тема 10. Нормальные системы линейных обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка. Линейно независимые вектор-функции и их свойства. Фундаментальная система решений. Построение общего решения неоднородной системы обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка.	4	11-12	4	0	2	домашнее задание
11.	Тема 11. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Эквивалентность линейного дифференциального уравнения n-го порядка и системы обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка. Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения n-го порядка. Понижение порядка линейного однородного уравнения. Линейные неоднородные уравнения n-го порядка.	4	12-14	3	0	2	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	
12.	Тема 12. Линейные уравнения с постоянными коэффициентами. Однородные уравнения. Неоднородные уравнения.	4	13-15	3	0	4	письменная работа домашнее задание
13.	Тема 13. Нормальные системы с постоянными коэффициентами. Метод Эйлера. Метод Лапко-Данилевского.	4	15-17	3	0	4	домашнее задание
14.	Тема 14. Уравнения в частных производных первого порядка. Линейные и квазилинейные уравнения с частными производными.	4	17-18	3	0	4	контрольная работа домашнее задание
.	Тема . Итоговая форма контроля	4		0	0	0	экзамен
	Итого			36	0	36	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в теорию дифференциальных уравнений. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Общие понятия, основные определения и терминология. Примеры задач, приводящих к обыкновенным дифференциальным уравнениям, геометрическая интерпретация.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Обыкновенные дифференциальные уравнения. Общие понятия, основные определения, примеры задач, приводящих к обыкновенным дифференциальным уравнениям, геометрическая интерпретация.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Обыкновенные дифференциальные уравнения. Общие понятия, основные определения, примеры задач, приводящих к обыкновенным дифференциальным уравнениям, геометрическая интерпретация.

Тема 2. Простейшие дифференциальные уравнения. Уравнения первого порядка разрешаемые в квадратурах: уравнение с разделяющимися переменными, однородное уравнение, уравнение в полных дифференциалах, линейное уравнение первого порядка.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Простейшие дифференциальные уравнения: уравнение с разделяющимися переменными, однородное уравнение, уравнение в полных дифференциалах, линейное уравнение первого порядка.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Простейшие дифференциальные уравнения: решение уравнение с разделяющимися переменными.

Тема 3. Однородные уравнения.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Решение однородных уравнений.

Тема 4. Линейные уравнения первого порядка

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Решение линейных уравнений первого порядка.

Тема 5. Уравнения в полных дифференциалах и приводящиеся к ним.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Решение уравнений в полных дифференциалах и приводящихся к ним.

Тема 6. Задача Коши для уравнения первого порядка, разрешенного относительно производной. Теорема существования и единственности. Непрерывная зависимость решения задачи Коши от правых частей уравнения и начального условия.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Задача Коши для уравнения первого порядка, разрешенного относительно производной. Теорема существования и единственности. Непрерывная зависимость решения задачи Коши от правых частей уравнения и начального условия.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Задача Коши для уравнения первого порядка, разрешенного относительно производной. Теорема существования и единственности. Непрерывная зависимость решения задачи Коши от правых частей уравнения и начального условия.

Тема 7. Простейшие приближенные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений: метод изоклин, метод Эйлера, построение приближенного решения в виде степенного ряда.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Простейшие приближенные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений: метод изоклин, метод Эйлера, построение приближенного решения в виде степенного ряда.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Простейшие приближенные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений: метод изоклин, метод Эйлера, построение приближенного решения в виде степенного ряда.

Тема 8. Зависимость решения задачи Коши от исходных данных.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Зависимость решения задачи Коши от исходных данных.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Зависимость решения задачи Коши от исходных данных.

Тема 9. Простейшие типы уравнений, не разрешенных относительно производной.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Простейшие типы уравнений, не разрешенных относительно производной

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Решение простейших уравнений, не разрешенных относительно производной.

Тема 10. Нормальные системы линейных обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка. Линейно независимые вектор-функции и их свойства. Фундаментальная система решений. Построение общего решения неоднородной системы обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Нормальные системы линейных обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка. Линейно независимые вектор-функции и их свойства. Фундаментальная система решений. Построение общего решения неоднородной системы обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Фундаментальная система решений. Построение общих решений однородной и неоднородной системы обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка.

Тема 11. Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка. Эквивалентность линейного дифференциального уравнения n -го порядка и системы обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка. Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения n -го порядка. Понижение порядка линейного однородного уравнения. Линейные неоднородные уравнения n -го порядка.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка. Эквивалентность линейного дифференциального уравнения n -го порядка и системы обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка. Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения n -го порядка. Понижение порядка линейного однородного уравнения. Линейные неоднородные уравнения n -го порядка.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения n -го порядка. Понижение порядка линейного однородного уравнения. Линейные неоднородные уравнения n -го порядка.

Тема 12. Линейные уравнения с постоянными коэффициентами. Однородные уравнения. Неоднородные уравнения.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Линейные уравнения с постоянными коэффициентами. Однородные уравнения. Неоднородные уравнения.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Решение однородных и неоднородных уравнений с постоянными коэффициентами.

Тема 13. Нормальные системы с постоянными коэффициентами. Метод Эйлера. Метод Лаппо-Данилевского.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Нормальные системы с постоянными коэффициентами. Метод Эйлера. Метод Лаппо-Данилевского.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Решение нормальных системы с постоянными коэффициентами.

Тема 14. Уравнения в частных производных первого порядка. Линейные и квазилинейные уравнения с частными производными.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Линейные и квазилинейные уравнения с частными производными.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Решение линейных и квазилинейных уравнений с частными производными.

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. Введение в теорию дифференциальных уравнений. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Общие понятия, основные определения и терминология. Примеры задач, приводящих к обыкновенным дифференциальным уравнениям, геометрическая интерпретация.	4	1-2	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
2.	Тема 2. Простейшие дифференциальные уравнения. Уравнения первого порядка разрешаемые в квадратурах: уравнение с разделяющимися переменными, однородное уравнение, уравнение в полных дифференциалах, линейное уравнение первого порядка.	4	2-3	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
3.	Тема 3. Однородные уравнения.	4	3	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
4.	Тема 4. Линейные уравнения первого порядка	4	4	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
5.	Тема 5. Уравнения в полных дифференциалах и приводящиеся к ним.	4	5-6	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
6.	Тема 6. Задача Коши для уравнения первого порядка, разрешенного относительно производной. Теорема существования и единственности. Непрерывная зависимость решения задачи Коши от правых частей уравнения и начального условия.	4	4-7	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
9.	Тема 9. Простейшие типы уравнений, не разрешенных относительно производной.	4	9-10	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
				подготовка к письменной работе	4	письменная работа
10.	Тема 10. Нормальные системы линейных обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка. Линейно независимые вектор-функции и их свойства. Фундаментальная система решений. Построение общего решения неоднородной системы обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка.	4	11-12	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
11.	Тема 11. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Эквивалентность линейного дифференциального уравнения n-го порядка и системы обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка. Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения n-го порядка. Понижение порядка линейного однородного уравнения. Линейные неоднородные уравнения n-го порядка.	4	12-14	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
12.	Тема 12. Линейные уравнения с постоянными коэффициентами. Однородные уравнения. Неоднородные уравнения.	4	13-15	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
				подготовка к письменной работе	4	письменная работа
13.	Тема 13. Нормальные системы с постоянными коэффициентами. Метод Эйлера. Метод Лапко-Данилевского.	4	15-17	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
14.	Тема 14. Уравнения в частных производных первого порядка. Линейные и квазилинейные уравнения с частными производными.	4	17-18	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
	Итого				72	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Обучение происходит в форме лекционных и практических занятий, а также самостоятельной работы студентов.

Теоретический материал излагается на лекциях. Причем конспект лекций, который остается у студента в результате прослушивания лекции не может заменить учебник. Его цель - формулировка основных утверждений и определений. Прослушав лекцию, полезно ознакомиться с более подробным изложением материала в учебнике. Список литературы разделен на две категории: необходимый для сдачи зачета минимум и дополнительная литература.

Изучение курса подразумевает не только овладение теоретическим материалом, но и получение практических навыков для более глубокого понимания разделов дисциплины "Дифференциальные и разностные уравнения" на основе решения задач и упражнений, иллюстрирующих доказываемые теоретические положения, а также развитие абстрактного мышления и способности самостоятельно доказывать частные утверждения.

Самостоятельная работа предполагает выполнение домашних работ. Практические задания, выполненные в аудитории, предназначены для указания общих методов решения задач определенного типа. Закрепить навыки можно лишь в результате самостоятельной работы.

Кроме того, самостоятельная работа включает подготовку к зачету. При подготовке к сдаче зачета весь объем работы рекомендуется распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к зачету, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда всегда будет резерв времени.

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

Тема 1. Введение в теорию дифференциальных уравнений. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Общие понятия, основные определения и терминология. Примеры задач, приводящих к обыкновенным дифференциальным уравнениям, геометрическая интерпретация.

домашнее задание , примерные вопросы:

Задачи приводящие к дифференциальным уравнениям.

Тема 2. Простейшие дифференциальные уравнения. Уравнения первого порядка разрешаемые в квадратурах: уравнение с разделяющимися переменными, однородное уравнение, уравнение в полных дифференциалах, линейное уравнение первого порядка.

домашнее задание , примерные вопросы:

Уравнения с разделяющимися переменными

Тема 3. Однородные уравнения.

домашнее задание , примерные вопросы:

Однородные уравнения

Тема 4. Линейные уравнения первого порядка

домашнее задание , примерные вопросы:

Линейные уравнения первого порядка

Тема 5. Уравнения в полных дифференциалах и приводящиеся к ним.

домашнее задание , примерные вопросы:

Уравнения в полных дифференциалах и приводящиеся к ним.

контрольная работа , примерные вопросы:

Контрольных задачи по темам 1-5.

Тема 6. Задача Коши для уравнения первого порядка, разрешенного относительно производной. Теорема существования и единственности. Непрерывная зависимость решения задачи Коши от правых частей уравнения и начального условия.

домашнее задание , примерные вопросы:

Задачи Коши

Тема 7. Простейшие приближенные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений: метод изоклин, метод Эйлера, построение приближенного решения в виде степенного ряда.

Тема 8. Зависимость решения задачи Коши от исходных данных.

Тема 9. Простейшие типы уравнений, не разрешенных относительно производной.

домашнее задание , примерные вопросы:

Уравнения не разрешенные относительно производной

письменная работа , примерные вопросы:

Решение задач по темам 6-9.

Тема 10. Нормальные системы линейных обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка. Линейно независимые вектор-функции и их свойства.

Фундаментальная система решений. Построение общего решения неоднородной системы обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка.

домашнее задание , примерные вопросы:

Нормальные системы линейных обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка.

Тема 11. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Эквивалентность линейного дифференциального уравнения n-го порядка и системы обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка. Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения n-го порядка. Понижение порядка линейного однородного уравнения. Линейные неоднородные уравнения n-го порядка.

домашнее задание , примерные вопросы:

Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка.

Тема 12. Линейные уравнения с постоянными коэффициентами. Однородные уравнения. Неоднородные уравнения.

домашнее задание , примерные вопросы:

Линейные уравнения с постоянными коэффициентами.

письменная работа , примерные вопросы:

Решение задач по темам 10-12.

Тема 13. Нормальные системы с постоянными коэффициентами. Метод Эйлера. Метод Лаппо-Данилевского.

домашнее задание , примерные вопросы:

Нормальные системы с постоянными коэффициентами.

Тема 14. Уравнения в частных производных первого порядка. Линейные и квазилинейные уравнения с частными производными.

домашнее задание , примерные вопросы:

Уравнения в частных производных первого порядка.

контрольная работа , примерные вопросы:

Решение контрольных задач по темам 13-14.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

По данной дисциплине предусмотрено проведение экзамена. Примерные вопросы для экзамена

1. Линейные уравнения первого порядка.
2. Теорема существования и единственности решения задачи Коши.
3. Уравнения в полных дифференциалах.

Полный перечень вопросов для экзамена - Приложение1.

7.1. Основная литература:

Дифференциальные уравнения, Даишев, Ринат Абдурашидович;Даньшин, Александр Юрьевич, 2009г.

Сборник задач по дифференциальным уравнениям, Филиппов, Алексей Федорович, 2013г.

Дифференциальные уравнения. Практический курс, Самойленко, Анатолий Михайлович;Кривошея, Сергей Арсентьевич;Перестюк, Николай Алексеевич, 2006г.

1. Бибиков Ю.Н. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений. - СПб.: Лань, 2011. - 304 с. URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1542

2. Демидович Б.П., Моденов В.П. Дифференциальные уравнения. - М.: Лань, 2008. - 288 с. URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=126

3. Марон И.А. Дифференциальное и интегральное исчисление в примерах и задачах. Функции одной переменной. - СПб.: Лань, 2008. - 400с. URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=254

7.2. Дополнительная литература:

1. Пантелеева, А. В. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Практический курс [Электронный ресурс] : учеб. пособие с мультимедиа сопровождением / А. В. Пантелеева, А. С. Якимова, К. А. Рыбаков. - М.: Логос, 2010. - 384 с.

<http://znanium.com/bookread.php?book=469288>

2. Туганбаев, А. А. Дифференциальные уравнения [электронный ресурс] : учеб. пособие / А. А. Туганбаев. ? 2-е изд., стереотип. ? М. : ФЛИНТА, 2011. ? 31 с.

<http://znanium.com/bookread.php?book=454637>

3. Треногин В. А. Обыкновенные дифференциальные уравнения. - М. Физматлит, 2009. - 312с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2341

7.3. Интернет-ресурсы:

Краткий справочник формул по математике - <http://matembook.chat.ru/>

Образовательный портал по математике - <http://www.math.ru/>

Портал ресурсов по естественным наукам - <http://en.edu.ru/>

Портал ресурсов по математике - <http://www.allmath.com/>

Сайт электронных ресурсов по математике - <http://www.exponenta.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

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

Лекции и практические занятия по дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной доской и мелом(маркером).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 230400.62 "Информационные системы и технологии" и профилю подготовки Информационные системы в образовании .

Автор(ы):

Бахтиева Л.У. _____

Стехина К.Н. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Плещинский Н.Б. _____

"__" _____ 201__ г.