

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра фундаментальной математики



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

/С.Н. Щербич /

«04» сентября 2020 г.

Рабочая программа учебной дисциплины
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

образовательной программы высшего
образования – программы бакалавриата 01.03.01 «Математика»
направленность: Математическое и программное обеспечение
вычислительных систем и компьютерных сетей
Формы обучения: очная

Курган 2020

Рабочая программа дисциплины «Дифференциальные уравнения» составлена в соответствии с учебным планом по программе бакалавриата Математика (Математическое и программное обеспечение вычислительных систем и компьютерных сетей) утвержденным: 29.08.2019 г.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Фундаментальной математики» 3 сентября 2019г., протокол № 1

Рабочую программу составил:
к.п.н., доцент кафедры ФМ

_____/Т.Н. Михашенко/

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Фундаментальной математики»
доцент, к.ф.-м.н.,

_____/М.В. Гаврильчик/

Специалист по учебно-методической работе
учебно-методического отдела

_____/Г.В. Казанкова

Начальник Управления
образовательной деятельности

_____/С.Н. Сеницын

1.ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

всего: 8 зачетных единиц (288 академических часа)
очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр			
		1	2	3	4
Аудиторные занятия (всего часов), в том числе:	96			48	48
Лекции					
Практические занятия	48			24	24
Самостоятельная работа (всего часов), в том числе:	48			24	24
Контрольная работа	192			96	96
Курсовая работа	72			36	36
Подготовка к экзамену					
Другие виды самостоятельной работы	45			18	27
Вид промежуточной аттестации:	75			42	33
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам в часах:	зачет, экзамен			зачет	экзамен
	288			144	144

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Дифференциальные уравнения» относится к базовой части Блока 1. Дисциплина логически и содержательно взаимосвязана с другими профессиональными дисциплинами: математическим анализом, алгеброй, геометрией, численными методами, учебной и производственной практиками; она использует основные математические понятия и методы решения практических задач.

Освоение дисциплины «Дифференциальные уравнения» должно опираться на прочную базу знаний, умений и навыков, полученных абитуриентами в школьном курсе математики и студентами в ходе изучения дисциплины «Математический анализ» на первом и втором курсах обучения.

Результаты изучения дисциплины необходимы для изучения таких дисциплин как уравнения с частными производными, функциональный анализ, численные методы, вариационное исчисление и многих других.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения дисциплины «Дифференциальные уравнения» является усвоение основ теории дифференциальных уравнений, подготовка квалифицированного математика, способного применять полученные знания в различных областях науки и ее приложениях.

Задачами освоения дисциплины «Дифференциальные уравнения» являются:

- освоение основных понятий теории дифференциальных уравнений и их свойств;
- овладение методами математического исследования средствами дифференциальных уравнений;
- овладение методами и приемами решения прикладных задач из различных областей математики, физики и др.

В результате изучения курса студент должен усвоить основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений, простейшие методы качественного исследования уравнений и их систем, иметь представление о методах решения обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных первого порядка.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно – коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК – 2).

В результате изучения дисциплины, студент должен:

- Знать основные понятия теории дифференциальных уравнений и их систем, а так же их свойства, доказательства, методы решения (ОПК-2);
- Уметь решать практические задачи на основе моделирования исследуемых процессов с помощью дифференциальных уравнений (ОПК-2);
- Владеть основными понятиями, идеями, принципами и методами решения дифференциальных уравнений (ОПК-2).

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Рубеж дисциплины	Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Количество часов по видам учебных занятий	
			Лекции	Практические занятия
3 СЕМЕСТР			24	24
Рубеж 1	P1	Дифференциальные уравнения первого порядка	16	16
Рубеж 2	P2	Линейные дифференциальные уравнения высших порядков	8	8
4 СЕМЕСТР			24	24
Рубеж 3	P2	Линейные дифференциальные уравнения высших порядков	8	8
	P3	Линейные системы дифференциальных уравнений	8	8
Рубеж 4	P4	Устойчивость линейных систем	4	4
	P5	Уравнения в частных производных первого порядка	4	4

4.2. Содержание лекционных занятий

Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование и содержание лекции	Трудоемкость, часы
3 СЕМЕСТР			
P1	<i>Дифференциальные уравнения первого порядка</i>	<u>Общие понятия теории дифференциальных уравнений.</u> Задачи, приводящие к дифференциальному уравнению. Понятие дифференциального уравнения, поле направлений, решения, интегральные кривые, векторное поле, фазовые кривые.	2
		Уравнения с разделяющимися переменными. Дифференциальные уравнения, сводящиеся к дифференциальным уравнениям с разделяющимися переменными.	2
		Однородные уравнения; уравнения, приводимые к однородным уравнениям. Квазиоднородные дифференциальные уравнения.	2
		Линейные уравнения первого порядка. Свойства решений линейного однородного и линейного неоднородного дифференциального уравнения. Уравнение Бернулли.	2
		Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.	2
		Уравнения первого порядка, не разрешенные относительно производной. Метод введения параметра. Уравнения Лагранжа и Клеро. Особые решения. Методы нахождения особых решений.	2
		Некоторые применения дифференциальных уравнений первого порядка. Геометрические приложения дифференциальных уравнений. Применение дифференциальных уравнений в физике, химии, биологии, экономике.	2
		Вопросы существования и единственности решений уравнения первого порядка. Задача Коши: теорема существования и единственности решения задачи Коши.	2
P2	<i>Линейные дифференциальные уравнения высших порядков</i>	<u>Дифференциальные уравнения высших порядков.</u> Теорема существования и единственности решения задачи Коши для уравнения n-го порядка. Типы уравнений n-го порядка, решаемые в квадратурах.	4

		Уравнения, допускающие понижения порядка.	
		Общая теория линейных дифференциальных уравнений. Линейные однородные дифференциальные уравнения n-го порядка. Свойства частных решений. Линейно-независимая система решений. Определитель Вронского. Формула Лиувилля-Остроградского. Фундаментальная система решений. Теорема о структуре общего решения линейного однородного уравнения. Неоднородные линейные уравнения. Теорема о структуре общего решения. Метод вариации постоянных нахождения общего решения линейного неоднородного уравнения	4
		Итого:	24
		4 СЕМЕСТР	
		Линейные уравнения с постоянными коэффициентами. Линейное однородное уравнение. Характеристический многочлен. Нахождение фундаментальной системы частных решений. Линейное неоднородное уравнение со специальной правой частью. Метод неопределенных коэффициентов. Применение линейных уравнений к колебательным процессам. Свободные и вынужденные колебания. Явление резонанса.	8
РЗ	Линейные системы дифференциальных уравнений	Нормальная форма системы дифференциальных уравнений. Эквивалентность уравнения n-го порядка и нормальной системы n уравнений первого порядка. Системы линейных дифференциальных уравнений. Теорема существования и единственности решения системы уравнений. Интервал существования решения линейной системы.	2
		Линейные однородные системы. Свойства решений однородной системы. Понятие о линейной независимости систем решений. Условия линейной зависимости и независимости решений однородной системы уравнений. Построение общего решения. Метод Эйлера для решения однородной линейной системы с постоянными коэффициентами.	2

		Неоднородные линейные системы. Структура общего решения неоднородной системы. Метод вариации произвольных постоянных.	4
P4	Устойчивость линейных систем	Понятие об устойчивости решения в смысле Ляпунова. Теорема Ляпунова об устойчивости по первому приближению. Устойчивость и неустойчивость решения по первому приближению.	4
P5	Уравнения в частных производных первого порядка	Однородные линейные уравнения. Связь между однородным линейным уравнением с частными производными первого порядка и соответствующей ему системой обыкновенных дифференциальных уравнений в симметрической форме. Построение общего решения однородного линейного уравнения. Решение задачи Коши для однородного линейного уравнения.	2
		Неоднородное линейное уравнение. Построение общего решения неоднородного линейного уравнения. Решение задачи Коши для неоднородного линейного уравнения. Теорема существования и единственности решения задачи Коши.	2
		Итого: 24	

4.3. Содержание практических занятий

Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование и содержание лекции	Трудоемкость, часы
3 СЕМЕСТР			
P1	Дифференциальные уравнения первого порядка	<u>Общие понятия теории дифференциальных уравнений.</u> Задачи, приводящие к дифференциальному уравнению. Понятие дифференциального уравнения, поле направлений, решения, интегральные кривые, векторное поле, фазовые кривые.	2
		Уравнения с разделяющимися переменными. Дифференциальные уравнения, сводящиеся к дифференциальным уравнениям с разделяющимися переменными.	2
		Однородные уравнения; уравнения, приводимые к однородным уравнениям. Квазиоднородные дифференциальные уравнения.	2

		Линейные уравнения первого порядка. Свойства решений линейного однородного и линейного неоднородного дифференциального уравнения. Уравнение Бернулли	2
		Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.	2
		Уравнения первого порядка, не разрешенные относительно производной. Метод введения параметра. Уравнения Лагранжа и Клеро. Особые решения. Методы нахождения особых решений.	2
		Некоторые применения дифференциальных уравнений первого порядка. Геометрические приложения дифференциальных уравнений. Применение дифференциальных уравнений в физике, химии, биологии, экономике.	2
		Рубежный контроль № 1 (контрольная работа №1)	2
Р2	Линейные дифференциальные уравнения высших порядков	<u>Дифференциальные уравнения высших порядков.</u> Типы уравнений n-го порядка, решаемые в квадратурах. Уравнения, допускающие понижения порядка.	2
		<u>Общая теория линейных дифференциальных уравнений.</u> Линейные однородные дифференциальные уравнения n-го порядка. Свойства частных решений. Линейно-независимая система решений. Определитель Вронского. Формула Лиувилля-Остроградского. Фундаментальная система решений. Теорема о структуре общего решения линейного однородного уравнения. Неоднородные линейные уравнения. Теорема о структуре общего решения. Метод вариации постоянных нахождения общего решения линейного неоднородного уравнения	4
		Рубежный контроль №2 (контрольная работа №2)	2
		Итого:	24
		4 СЕМЕСТР	
		<u>Линейные уравнения с постоянными коэффициентами.</u> Линейное однородное уравнение. Характеристический многочлен. Нахождение фундаментальной системы частных решений. Линейное неоднородное	6

		уравнение со специальной правой частью. Метод неопределенных коэффициентов. Применение линейных уравнений к колебательным процессам. Свободные и вынужденные колебания. Явление резонанса.	
Рубежный контроль №3 (контрольная работа №3)			2
Р3	Линейные системы дифференциальных уравнений	Нормальная форма системы дифференциальных уравнений. Эквивалентность уравнения n -го порядка и нормальной системы n уравнений первого порядка. Системы линейных дифференциальных уравнений. Теорема существования и единственности решения системы уравнений. Интервал существования решения линейной системы.	2
		Линейные однородные системы. Свойства решений однородной системы. Понятие о линейной независимости систем решений. Условия линейной зависимости и независимости решений однородной системы уравнений. Построение общего решения. Метод Эйлера для решения однородной линейной системы с постоянными коэффициентами.	2
		Неоднородные линейные системы. Структура общего решения неоднородной системы. Метод вариации произвольных постоянных.	4
Р4	Устойчивость линейных систем	Понятие об устойчивости решения в смысле Ляпунова. Теорема Ляпунова об устойчивости по первому приближению. Устойчивость и неустойчивость решения по первому приближению.	2
Рубежный контроль №4 (контрольная работа №4)			2
Р5	Уравнения в частных производных первого порядка	Однородные линейные уравнения. Связь между однородным линейным уравнением с частными производными первого порядка и соответствующей ему системой обыкновенных дифференциальных уравнений в симметрической форме. Построение общего решения однородного линейного уравнения. Решение задачи Коши для однородного линейного уравнения.	2
		Неоднородное линейное уравнение. Построение общего решения неоднородного линейного уравнения. Решение задачи Коши для неоднородного	2

		линейного уравнения. Теорема существования и единственности решения задачи Коши.	
Итого:			24

4.4. Контрольные работы

По дисциплине «Дифференциальные уравнения» предусмотрены 4 контрольные работы в третьем семестре две и две в четвертом семестре, примерные варианты содержаться в фонде оценочных средств и УМК дисциплины.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к изучению дисциплины «Дифференциальные уравнения», необходимо повторить: основные понятия курса Математический анализ, особенно темы «Дифференциальное и интегральное исчисления функции одной переменной».

Для успешного освоения курса «Дифференциальные уравнения», обязательно посещение лекций и практических занятий, регулярное конспектирование материала всех лекций и участие в обсуждении решения задач на практических занятиях.

При подготовке к практическим занятиям необходимо проработать теоретический материал для решения определенного вида дифференциальных уравнений; затем выполнить задания для самостоятельного решения по теме предыдущего занятия; после этого изучить теоретический материал очередного практического занятия. Подготовка нужна не только к практическим занятиям, но и к лекциям. Перед очередной лекцией необходимо повторить материал предыдущих лекций, так как материал новой лекции часто опирается на уже известный материал.

Систематическая подготовка к аудиторным занятиям и активное участие в рассмотрении вопросов, как на практических занятиях, так и на лекциях является залогом успешного прохождения рубежных контролей и промежуточных аттестаций по дисциплине «Дифференциальные уравнения».

Для текущего контроля успеваемости используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки активности студентов, что способствует лучшему освоению материала и получению высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим занятиям и рубежным контролям, выполнение контрольных работ, подготовку к экзамену, зачету.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час			
	I семестр	II семестр	III семестр	IV семестр
Углубленное изучение разделов, тем лекционного курса	—	—	18	19
Подготовка к практическим занятиям (по 2 часа на каждое занятие)	—	—	20	20
Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)	—	—	4	4
Подготовка к экзаменам	—	—	18	27
Выполнение контрольной работы	—	—	36	36
ИТОГО	—	—	96	96

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно - рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов КГУ;
2. Банк заданий к рубежному контролю 1-4, контрольные работы;
3. Материалы к зачету, экзамену.

6.2 Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине

№	Наименование	Содержание					
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы	Распределение баллов за 3 семестр					
		Вид УР:	Посещение лекций	Работа на практических занятиях	Рубежный контроль №1 (контрольная работа)	Рубежный контроль №2 (контрольная работа №2)	зачет
		Балльная оценка:	2	0-2	16	10	30
		Примечания:	За прослушанную лекцию, ведение конспекта. Всего: 24	Всего 10*2 Максимум 20	На 8-м практическом занятии	На 12-м практическом занятии	
Распределение баллов за 4 семестр							

		Вид УР:	Посещение лекций	Работа на практических занятиях	Рубежный контроль № 3 (контрольная работа №3)	Рубежный контроль № 4 (контрольная работа №4)	Экзамен
		Балльная оценка:	2	0-2	10	16	30
		Примечания:	За прослушанную лекцию, ведение конспекта. Всего:24	Всего 10*2 Максимум 20	На 4-м практическом занятии	На 10-м практическом занятии	
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена	60 и менее баллов – неудовлетворительно (не зачтено); 61...73 – удовлетворительно (зачтено); 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично.					
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения экзаменационной оценки по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	Для допуска к промежуточной аттестации (экзамену, зачету) студент должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов и должен выполнить все практические работы и контрольные работы). Для получения экзаменационной оценки «автоматически» студенту необходимо набрать за семестр следующее минимальное количество баллов: - 68 для получения «автоматически» оценки «удовлетворительно» в 4-м семестре, - 61 для получения зачета «автоматически» в 3-м семестре. По согласованию с преподавателем студенту, набравшему минимум 68 баллов, могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активное участие в научно-исследовательской работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения практических работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры и выставлена за экзамен «автоматически» оценка «хорошо» или «отлично».					
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра	В случае если к промежуточной аттестации набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных практических занятий. Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем): - выполнение и защита отчетов по пропущенным практическим занятиям (1...2 балла); - прохождение рубежного контроля (баллы в зависимости от рубежа). Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.					

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежный контроль проводится в письменной форме по карточкам, студентам предлагаются варианты контрольной работы, на рубежный контроль отводится 1 час 30 минут. Перед проведением рубежного контроля

проводятся итоговые занятия по соответствующим разделам, где разбираются примерные задания рубежного контроля.

Экзамен, зачет проводятся в письменной форме по билетам; студентам предлагаются как теоретические вопросы, так и практические задания. Время, отводимое на экзамен 1-2 часа.

Результаты текущего контроля и экзамена, зачета заносятся в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института; результаты экзамена, зачета выставляются в зачетную книжку студента.

6.4 Примеры оценочных средств для рубежных контролей, зачета и экзамена.

Примерная тематика по используемым формам контроля:

Рубежный контроль № 1 (контрольная работа № 1)

Вариант № 0

1. Решить дифференциальные уравнения:

a) $(3x^2y^3 + 4xy - 2)dx + (3x^3y^2 + 2x^2 + y)dy = 0;$

b) $y' = (4x + y - 1)^2;$

c) $(x^2 + 2xy)dx + xydy = 0;$

d) $xy' + 1 = e^y;$

e) $\frac{dx}{dt} = \frac{t - x\sqrt{1+t^2}}{t\sqrt{1+t^2}}.$

2. Во сколько времени тело, нагретое до 110 градусов, охладится до 25 градусов в комнате с температурой 10 градусов, если до 60 градусов оно охлаждается за 20 минут. (По закону Ньютона скорость охлаждения тела пропорциональна разности между температурами тела и среды).

Рубежный контроль № 2 (контрольная работа № 2)

Вариант № 0

1. Решить задачу Коши $y^4 - y^3 y'' = 1, y(0) = 1, y'(0) = \sqrt{2}.$

2. Решить задачу Коши $y^3 y'' = 1, y(2) = 1, y'(2) = 0.$

Рубежный контроль № 3 (контрольная работа № 3)

Вариант № 0

Для уравнения $y^{(5)} + y''' = f(x)$

а) найти общее решение соответствующего однородного уравнения;

б) найти частное решение неоднородного уравнения, если $f(x) = 24 \sin 2x$, записать общее решение этого уравнения;

в) найти частное решение, удовлетворяющее начальным условиям

$$y(0) = y'(0) = y''(0) = y'''(0) = y^{(4)}(0) = 0;$$

г) записать частное решение с неопределенными коэффициентами, если

$$f(x) = e^x (\sin x - 3x) + x^2.$$

Рубежный контроль №4 (контрольная работа № 4)

Вариант № 0

1. Решить задачу Коши $yy'' = (y')^2 - (y')^3$, $y(1) = 1$, $y'(1) = 2$.
2. Для уравнения $y''' - 4y'' + 3y' = f(x)$
 - а) найти общее решение соответствующего однородного уравнения;
 - б) найти частное решение неоднородного уравнения, если $f(x) = e^{2x}(12x + 6)$, записать общее решение этого уравнения;
 - в) найти частное решение, удовлетворяющее начальным условиям $y(0) = 1$, $y'(0) = -1$, $y''(0) = -19$;
 - г) записать частное решение с неопределенными коэффициентами, если $f(x) = e^x \cos x + x^2 e^{3x} - 4$.
3. Методом вариации решить дифференциальное уравнение: $y'' + y = \frac{1}{\sin x}$.
4. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений:
$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -x + 8y \\ \frac{dy}{dt} = x + y + 6t \end{cases}$$

Вопросы к зачету по дисциплине " Дифференциальные уравнения" (3 семестр)

(билет содержит один теоретический и один практический вопрос)

1. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения (без доказательства).
2. Качественная теория дифференциальных уравнений первого порядка. Метод изоклин.
3. Уравнения с разделяющимися переменными. Простейшие дифференциальные уравнения, которые приводятся к уравнениям с разделяющимися переменными.
4. Уравнения, однородные относительно переменных. Простейшие типы дифференциальных уравнений, которые приводятся к однородным уравнениям. Квазиоднородные дифференциальные уравнения.
5. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Способы отыскания решений линейных неоднородных уравнений (три способа).
6. Уравнение Бернулли, различные способы его решения.
7. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.
8. Дифференциальные уравнения, неразрешенные относительно производной.
9. Особые точки и особые решения дифференциального уравнения. Ортогональные траектории.
10. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.

Вопросы к экзамену по дисциплине " Дифференциальные уравнения" (4 семестр)

(билет содержит один теоретический и один практический вопрос)

1. Линейные однородные дифференциальные уравнения n-ого порядка.
2. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения n-ого порядка с постоянными коэффициентами.
3. Уравнение Эйлера n-ого порядка.
4. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения n-ого порядка, метод вариации.
5. Метод неопределенных коэффициентов решения неоднородного дифференциального уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами.
6. Операторный метод решения неоднородного дифференциального уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами.
7. Системы дифференциальных уравнений. Общие определения. Однородные и неоднородные линейные системы. Методы решения систем дифференциальных уравнений.
8. Системы линейных дифференциальных уравнений, системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
9. Применение дифференциальных уравнений к изучению колебательных движений. Свободные колебания и вынужденные колебания.

Аннотация

к рабочей программе дисциплины «Дифференциальные уравнения» образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата.

01.03.01-Математика

Направленность: Математическое и программное обеспечение вычислительных систем и компьютерных сетей

Трудоемкость дисциплины: 8зач.ед.(288 академических часа)

Семестры: 3,4

Формы промежуточной аттестации: зачет – 3 семестр, экзамен - 4 семестр

Содержание дисциплины

Основные положения теории дифференциальных уравнений первого порядка, дифференциальные уравнения высших порядков, системы дифференциальных уравнений и их приложения.