

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Карагандинский государственный технический университет

«Утверждаю»
Председатель Учёного совета,
ректор, академик НАН РК
Газалиев А.М.

« ____ » _____ 2013 г.

ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ СТУДЕНТА
(SYLLABUS)

Дисциплина DU 2206 «Дифференциальные уравнения»

Модуль DU 17 «Дифференциальные уравнения»

Специальность 5В070500 «Математическое и компьютерное моделирование»

Институт компьютерных технологий и системотехники

Кафедра «Высшая математика и механика»

Предисловие

Программа обучения по дисциплине для студента (syllabus) разработана: старшим преподавателем, к.т.н. Шаиховой Гульназирой Сериковной, старшим преподавателем Махметовой Гульшахрой Шугаевой

Обсуждена на заседании кафедры «Высшая математика и механика»

Протокол № ____ от «__» _____ 2013 г.

Зав. кафедрой _____ «____» _____ 2013 г.

Одобрена учебно- методическим советом ИКТС

Протокол № _____ от «____» _____ 2013 г.

Председатель _____ «____» _____ 2013 г.

Согласована с кафедрой «ВТиПО»

Зав. кафедрой _____ «____» _____ 2013_ г.

Сведения о преподавателе и контактная информация

Шаихова Гульназира Сериковна, старший преподаватель, к.т.н.
Махметова Гульшахра Шугаевна, старший преподаватель

Кафедра высшей математики находится в первом корпусе КарГТУ
(Б. Мира, 56), аудитория 311, контактный телефон 56-59-32, доб. 2008, e-mail: kstu@mail.ru.

Трудоемкость дисциплины

Семестр	Количество кредитов	Кредиты ECST	Вид занятий					Количество часов СРС	Общее количество часов	Форма контроля
			количество контактных часов			количество часов СРСП	всего часов			
			лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
3	3	5	15	30	-	45	90	45	135	экзамен

Характеристика дисциплины

Дисциплина «Дифференциальные уравнения» входит в цикл базовых дисциплин. Она является фундаментом математического образования бакалавра, охватывает следующие разделы: дифференциальные уравнения первого порядка, общая теория линейных дифференциальных уравнений любого порядка, общая теория систем линейных дифференциальных уравнений, краевые задачи для линейного дифференциального уравнения второго порядка, линейные дифференциальные уравнения с частными производными. Основные положения дисциплины «Дифференциальные уравнения» используются при изучении всех общеобразовательных инженерных дисциплин и специальных дисциплин, читаемых выпускающими. Основные положения дисциплины «Дифференциальные уравнения» используются при изучении всех общеобразовательных инженерных дисциплин и специальных дисциплин, читаемых выпускающими кафедрами.

Цель дисциплины

Целью изучения данной дисциплины является:

Обучение основным математическим методам, необходимым для анализа и моделирования устройств, процессов и явлений при поиске оптимальных решений для осуществления научно-технического прогресса и выбора наилучших способов реализации этих решений, методам обработки и анализа результатов численных и натурных экспериментов.

Формирование личности студента, развитие его интеллекта и способностей к логическому и алгоритмическому мышлению.

Задачи дисциплины

Задачи дисциплины следующие: развитие самостоятельности, сообразительности и находчивости, воспитание творческого отношения к рассматриваемой задаче.

В результате изучения данной дисциплины студенты должны: иметь представление:

- об основных понятиях, определениях, формулах, теоремах и методах решения задач перечисленных разделов;

- о соотношении реального и идеального, характере отражений математической наукой явлений и процессов реального мира.

знать:

- курс «Дифференциальные уравнения» в объеме данной типовой учебной программы

уметь:

- применять современные математические методы для решения прикладных задач;

иметь навыки:

- решения инженерных задач с применением математических методов;

быть компетентными:

- при выборе методов математического моделирования для решения конкретных инженерных задач.

Пререквизиты

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин:

Дисциплина	Наименование разделов (тем)
1. Математический анализ	В полном объеме
2. Алгебра	Системы линейных уравнений. Линейное векторное пространство.

Постреквизиты

Знания, полученные при изучении дисциплины « Дифференциальные уравнения », используются при освоении следующих дисциплин: физика, теоретическая механика, математические модели процессов защиты информации.

Тематический план дисциплины

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
1 Дифференциальные уравнения первого порядка.	2	4		6	6

2. Общая теория нормальных систем дифференциальных уравнений.	2	4		6	6
3 Общая теория линейных дифференциальных уравнений любого порядка.	3	6		9	9
4 .Теория линейных уравнений второго порядка.	2	4		6	6
5 Общая теория систем линейных дифференциальных уравнений.	2	4		6	6
6 Теория устойчивости.	2	4		6	6
7 Линейные дифференциальные уравнения с частными производными.	2	4		6	6
ИТОГО:	15	30		45	45

Перечень практических (семинарских) занятий

1. Различные типы дифференциальных уравнений первого порядка.
2. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
3. Уравнения Бернулли. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах.
4. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающих понижение порядка.
5. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
6. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами.
7. Метод вариации произвольных постоянных решения линейных дифференциальных уравнений порядка выше первого.

Тематический план самостоятельной работы студента с преподавателем

Наименование темы СРСП	Цель занятия	Форма проведения занятия	Содержание задания	Рекомендуемая литература
Раздел 1. Дифференциальные уравнения первого порядка. Тема 1. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные	Закрепление навыков решения задач.	Решение задач.	.	[6], [12]

уравнения.				
Тема 2. Линейные дифференциальные уравнения, уравнения Бернулли.	Закрепление навыков решения задач.	Решение задач.		[4], [6], [12]
Раздел 2. Общая теория нормальных систем дифференциальных уравнений. Тема 3, 4 Приведение уравнений любого порядка к системе уравнений.	Закрепление навыков решения задач.	Решение задач.	.	[3], [6], [12]
Тема 5. Использование первых интегралов.	Отработка приемов использования первых интегралов для решения нормальной системы .	Решение задач	.	[3], [6], [12]
Раздел 3. Общая теория линейных дифференциальных уравнений любого порядка Тема 6,7. Структура общего решения неоднородного уравнения.	Закрепление навыков решения задач.	Решение задач		[3], [6], [12]
Прием ИДЗ №1	Выявить степень усвоения материала по теме «Дифференциальные уравнения первого порядка».	Собеседование	-	[4] [6], [12]
Раздел 4 Теория линейных уравнений второго порядка. Тема 8. Линейные дифференциальные уравнения	Научить студентов на основании условия задачи составлять дифференциальные уравнения семейств кривых.	Решение задач.	Выполнение индивидуального задания.	[3], [4], [6]

второго порядка.				
Тема 9. Краевые задачи для линейных уравнений второго порядка.	Закрепление навыков решения задач.	Решение задач.	Выполнение индивидуального задания.	[4], [6], [12]
Тема 10. Интегральная формула решения краевой задачи..	Закрепление навыков решения задач.	Решение задач.	Выполнение индивидуально го задания.	[3], [6], [12]
Прием ИДЗ №2	Выявить степень усвоения материала по теме «Теория линейных уравнений второго порядка».	Собеседование	-	[4], [6], [12]
Раздел 5. Общая теория систем линейных дифференциальных уравнений. Тема 11. Структура общего решения неоднородной системы..	Закрепление навыков решения задач.	Решение задач.	Выполнение индивидуально го задания.	[4],[6],[9]
Раздел 6. Теория устойчивости Тема 12. Устойчивость по Ляпунову.	Закрепление навыков решения задач.	Решение задач.	Выполнение индивидуально го задания.	[3],[6],[9]
Тема 13. Автономные системы. Особые точки линейной автономной системы двух уравнений..	Закрепление навыков решения задач.	Решение задач.	Выполнение индивидуально го задания.	[3],[6]
Раздел 7. Линейные дифференциальные уравнения с частными производными первого порядка. Тема 14,15. Линейные однородные и неоднородные уравнения с частными	Закрепление навыков решения задач.	Решение задач.	Выполнение индивидуально го задания.	[4], [6], [12]

производными.				
Прием ИДЗ №3	Выявить степень усвоения материала по теме «Общая теория систем линейных дифференциальных уравнений».	Собеседование	-	[3], [6], [12]

Темы контрольных заданий для СРС

Тематика контрольных работ

1. Дифференциальные уравнения первого порядка.
2. Общая теория линейных дифференциальных уравнений любого порядка.
3. Линейные дифференциальные уравнения с частными производными.

Тематика коллоквиума

Дифференциальные уравнения первого порядка. Общая теория линейных дифференциальных уравнений любого порядка.

Критерии оценки знаний студентов

Экзаменационная оценка по дисциплине определяется как сумма максимальных показателей успеваемости по рубежным контролям (до 60%) и итоговой аттестации (экзамену) (до 40%) и составляет значение до 100% в соответствии с таблицей.

Оценка по буквенной системе	Баллы	%-ное содержание	Оценка по традиционной системе
A	4,0	95-100	Отлично
A-	3,67	90-94	
B+	3,33	85-89	Хорошо
B	3,0	80-84	
B-	2,67	75-89	
C+	2,33	70-74	Удовлетворительно
C	2,0	65-69	
C-	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	
D-	1,0	50-54	
F	0	0-49	Неудовлетворительно

Оценка «А» (отлично) выставляется в том случае, если студент в течение семестра показал отличные знания по всем программным вопросам дисциплины, а также по темам самостоятельной работы, регулярно сдавал рубежные задания, проявлял самостоятельность в изучении теоретических и прикладных вопросов по основной программе изучаемой дисциплины, а также по внепрограммным вопросам.

Оценка «А-» (отлично) предполагает отличное знание основных законов и процессов, понятий, способность к обобщению теоретических вопросов дисциплины, регулярную сдачу рубежных заданий по аудиторной и самостоятельной работе.

Оценка «В+» (хорошо) выставляется в том случае, если студент показал хорошие и отличные знания по вопросам дисциплины, регулярно сдавал семестровые задания в основном на «отлично» и некоторые на «хорошо».

Оценка «В» (хорошо) выставляется в том случае, если студент показал хорошие знания по вопросам, раскрывающим основное содержание конкретной темы дисциплины, а также темы самостоятельной работы, регулярно сдавал семестровые задания на «хорошо» и «отлично».

Оценка «В-» (хорошо) выставляется студенту в том случае, если он хорошо ориентируется в теоретических и прикладных вопросах дисциплины как по аудиторным, так и по темам СРС, но нерегулярно сдавал в семестре рубежные задания и имел случаи пересдачи семестровых заданий по дисциплине.

Оценка «С+» (удовлетворительно) выставляется студенту в том случае, если он владеет вопросами понятийного характера по всем видам аудиторных занятий и СРС, может раскрыть содержание отдельных модулей дисциплины, сдает на «хорошо» и «удовлетворительно» семестровые задания.

Оценка «С» (удовлетворительно) выставляется студенту в том случае, если он владеет вопросами понятийного характера по всем видам аудиторных занятий и СРС, может раскрыть содержание отдельных модулей дисциплины, сдает на «удовлетворительно» семестровые задания.

Оценка «С-» (удовлетворительно) выставляется студенту в том случае, если студент в течение семестра регулярно сдавал семестровые задания, но по вопросам аудиторных занятий и СРС владеет только общими понятиями и может объяснить только отдельные закономерности и их понимание в рамках конкретной темы.

Оценка «D+» (удовлетворительно) выставляется студенту в том случае, если он нерегулярно сдавал семестровые задания, по вопросам аудиторных занятий и СРС владеет только общими понятиями и может объяснить только отдельные закономерности и их понимание в рамках конкретной темы.

Оценка «D-» (удовлетворительно) выставляется студенту в том случае, если он нерегулярно сдавал семестровые задания, по вопросам аудиторных занятий и СРС владеет минимальным объемом знаний, а также допускал пропуски занятий.

Оценка «F» (неудовлетворительно) выставляется тогда, когда студент практически не владеет минимальным теоретическим и практическим

материалом аудиторных занятий и СРС по дисциплине, нерегулярно посещает занятия и не сдает вовремя семестровые задания.

Рубежный контроль проводится на 7,14-й неделях обучения и складывается исходя из следующих видов контроля:

Вид контроля	% -ое содержание	Академический период обучения, неделя															Итого, %
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Посещаемость	0,5	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	7,5
Конспекты лекций	0,5		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		6,5
Защита ИДЗ	4				*		*				*						12
Письменный опрос	8,5			*				*							*		25,5
Коллоквиум	8,5									*							8,5
Экзамен																	40
Всего по аттестациям								30							30		60
Итого																	100

Политика и процедуры

При изучении дисциплины «Дифференциальные уравнения» прошу соблюдать следующие правила:

1. Не опаздывать на занятия.
2. Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни прошу предоставлять справку, в других случаях – объяснительную записку.
3. В обязанности студента входит посещение всех видов занятий.
4. Согласно календарному графику процесса сдавать все виды контроля.
5. Пропущенные практические занятия отрабатывать в указанное преподавателем время.
6. Активно участвовать в учебном процессе.
7. Быть терпимыми, открытыми, откровенными и доброжелательными к сокурсникам и преподавателям.

Учебно-методическая обеспеченность дисциплины

Ф.И.О автора	Наименование учебно-методической литературы	Издательство, год издания	Количество экземпляров	
			в библиотеке	на кафедре
Основная литература				
1 Еругин Н.П. и др.	Книга для чтения по общему курсу обыкновенных дифференциальных уравнений	Киев, 1974 г.,	1	–

2 Данко П.Е.	Высшая математика в упражнениях и задачах	М.: Мир и образование, 2003 г.	50	–
3 Филиппов А.Ф..	Сборник задач по обыкновенным дифференциальным уравнениям	М., 1973 г.	10	–
4 Рябушко А.П.	Индивидуальные задания по высшей математике. т.1,2, 3.	Алматы: Образование и наука, 2002 г.	139	–
5 Петровский И.Г.	Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений	Москва, 1970г.	249	2
6 Понтрягин Л.С.	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Москва, 1974г.	3	–
7 Степанов В.В.	Курс дифференциальных уравнений	Москва, 2000 г.	3	–
8 Письменный Д.Т.	Конспект лекций по высшей математике. Учебное пособие.	М.: Айрис-пресс, 2003 г.	3	–
9 Тихонов А.Н., Васильева А.Б., Свешников А.Г..	Дифференциальные уравнения	Москва, 2004 г.	10	–
Дополнительная литература				
10 Карташов Э.А., Рождественский Б.Л.	Обыкновенные дифференциальные уравнения и основы вариационного исчисления	Москва, 1976 г.	5	–
11 Боярчук А.К.	Справочное пособие по высшей математике	М.: Наука, 2001 г.	3	-
12 Краснов М.Л.	Вся высшая математика. т. 4, 5, 6	М.: Наука, 2002г., 2003г.	2 3	–
13 Демидович Б.П.	Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов	М., 2002 г.	5	-
14 Федорюк М.Б.	Обыкновенные дифференциальные уравнения	М., 1980 г.	5	–
15 Гусак А.А.	Высшая математика	М.: Наука, 2003 г.	20	–
16 Гусак А.А.	Математический анализ и дифференциальные уравнения	М.: Наука, 2003г.	9	–
17 Гусак А.А.	Справочник по высшей математике	М.: Наука, 2003 г.	10	–

18 Краснов М.Л., Макаренко Г.И..	Сборник задач по обыкновенным дифференциальным уравнениям	М., 1978 г.	15	–
19 Бараненков Г.С. и др.	Задачи и упражнения по математическому анализу для вузов	М.: Астрель, 2003 г., 2004 г.	100 34 91	–
20 Эльсгольц Л.Э.	Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление	М., 1965 г.	2	–
21 Мышкис А.Д.	Математика для технических вузов	М.: Наука, 2002 г.	10	–
22 Пискунов Н.С.	Дифференциальные и интегральные исчисления. т. 1, 2.	М.: Интеграл, 2002 г., 2003 г.	85 19	10
23 Корн Г.	Справочник по математике для научных работников и инженеров	Спб., М., Краснодар, Лань: 2003 г.	2	–
24 Мироненко Е.С.	Сборник задач по высшей математике	М.: Наука, 2004 г.	4	–
25 Понтрягин Л.С.	Дифференциальные уравнения и их приложения	М.: Наука, 2004 г.	2	–
26 Турчак Л.И.	Основы численных методов	М.: Наука, 2002 г.	5	–
27 Хасеинов К.Х.	Каноны математики	Алматы: 2003 г.	5	–
28 Шапорев С.Д.	Методы вычислительной математики	М.: Наука, 2003 г.	5	–

График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контро ля	Цель и содержание задания	Рекомендуе- мая литература	Продолжи- тельность выполне- ния	Форма контроля	Срок сдачи
1	2	3	4	5	6
К/р № 1	Оценка знаний.	[4], [6], [18], конспекты лекций	1 контактный час	текущий	3 неделя
Прием ИДЗ № 1	Цель- закрепление навыков решения задач по теме «Дифференциальные уравнения первого порядка». Содержание задания- А. П Рябушко и др.	[4], [5], [18], конспекты лекций	2 недели	текущий	4 неделя

	Индивидуальные задания по высшей математике. ИДЗ 10.1, 10.2, 10.3				
Прием ИДЗ № 2	Цель- закрепление навыков решения задач по теме «Теория линейных уравнений второго порядка». Содержание задания- А. П. Рябушко и др. Индивидуальные задания по высшей математике. ИДЗ 11.2, 11.3	[4], [6], [7], конспекты лекций	3 недели	текущий	6 неделя
К/р № 2	Оценка знаний.	[4], [6], [7], конспекты лекций	1 контактный час	рубежный	7 неделя
Коллоквиум	Цель- проверка степени усвоения материала по темам «Дифференциальные уравнения первого порядка» «Общая теория линейных дифференциальных уравнений любого порядка».	[4], [5], [7], конспекты лекций	2 контактных часа	текущий	9 неделя
Прием ИДЗ № 3	Цель-закрепление навыков решения задач по теме «Общая теория систем линейных дифференциальных уравнений» Содержание задания- А. П. Рябушко и др. Индивидуальные задания по высшей математике. ИДЗ 12.1, 12.2, 12.3	[4], [7], [18], конспекты лекций	2 недели	текущий	10 неделя
К/р № 3	Цель- проверка степени усвоения материала по теме «Линейные дифференциальные уравнения с частными производными».	[4], [5], [18], конспекты лекций	1 контактный час	рубежный	14 неделя
Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень основной и дополнительной литературы	<u>2</u> контактных часа	Итоговый	В период сессии

Вопросы для самоконтроля

Обыкновенные дифференциальные уравнения

1. Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений.
2. Дифференциальные уравнения первого порядка.
3. Теорема существования и единственности задачи Коши для уравнения первого порядка.
4. Уравнения с разделенными и разделяющимися переменными и приводящиеся к ним.
5. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка и приводящиеся к ним.
6. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка.
7. Уравнение Бернулли.
8. Уравнение в полных дифференциалах.
9. Интегрирующий множитель.
10. Дифференциальные уравнения первого порядка, не разрешенные относительно производной.
11. Уравнение Лагранжа.
12. Дифференциальные уравнения порядка выше первого: понятие общего решения, частного решения, общего интеграла.
13. Постановка задачи Коши для дифференциального уравнения порядка выше первого; теорема существования и единственности для нормального дифференциального уравнения порядка выше первого (уравнения, разрешенного относительно старшей производной).
14. Понижение порядка уравнения.
15. Теорема существования и единственности задачи Коши для линейного дифференциального уравнения.
16. Однородные линейные дифференциальные уравнения: дифференциальный оператор ОЛДУ и его свойства; линейные комбинации решений ОЛДУ; фундаментальная система решений ОЛДУ; структура общего решения ОЛДУ.
17. Построение фундаментальной системы ОЛДУ с постоянными коэффициентами.
18. Структура общего решения неоднородного линейного уравнения.
19. Нахождение частного решения НЛДУ методом Лагранжа вариации произвольных постоянных.

20. Нахождение частного решения НЛДУ с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.
21. Общая теория линейных систем обыкновенных дифференциальных уравнений.
22. Интегрирование линейной системы обыкновенных дифференциальных уравнений методом исключения.
23. Метод Эйлера интегрирования однородных линейных систем обыкновенных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
24. Метод вариации произвольных постоянных построения общего решения линейной неоднородной системы обыкновенных дифференциальных уравнений.