

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Казанский национальный исследовательский
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»

Институт **Компьютерных технологий и защиты информации**

Кафедра **Прикладной математики и информатики**

АННОТАЦИЯ

к рабочей программе

«Дифференциальные уравнения»

Индекс по учебному плану: **Б1.В.05**

Направление подготовки: **01.03.02 «Прикладная математика и информатика»**

Квалификация: **бакалавр**

Профили подготовки:

Исследование операций и системный анализ;

Математическое моделирование

Виды профессиональной деятельности:

научно-исследовательская, проектная и производственно-технологическая

Разработчик:

доцент кафедры ПМИ Л.Е.Нестерова

Казань 2017 г.

1. Цель и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины: формирование у будущих бакалавров системы научных знаний и практических навыков в использовании математического аппарата для исследования реальных физических процессов.

Задачи изучения дисциплины: привитие практических навыков:

- исследования реальных физических процессов с использованием математических моделей обыкновенных дифференциальных уравнений;
- классификации типов дифференциальных уравнений;
- выбора и использования надлежащих методов решения задач;
- по применению средств вычислительной техники для получения искомых результатов.

2. Перечень компетенций, которые должны быть реализованы в ходе освоения дисциплины

Перечень компетенций, которые должны быть реализованы в ходе освоения дисциплины: ПК-1, ПК-2.

3. Структура дисциплины и трудоемкость ее составляющих

Таблица. Распределение фонда времени по видам занятий для очной формы обучения

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах / интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
<i>Раздел 1. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка</i>							<i>ФОС ТК-1</i>
Тема 1.1 Современное состояние и основные тенденции развития теории ДУ	12	2			6	ПК-2.3; ПК-1.3	Текущий контроль (опрос на лекции)
Тема 1.2 Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка	30	10		10	10	ПК-2.3, ПК-2.У, ПК-2.В, ПК-1.3, ПК-1.У, ПК-1.В	Текущий контроль (опрос на лекции)
<i>Раздел 2. Общая теория. Дифференциальные уравнения высших порядков</i>							<i>ФОС ТК-2</i>
Тема 2.1. Общая теория дифференциальных уравнений первого порядка	14	2			8	ПК-2.3, ПК-2.У, ПК-2.В, ПК-1.3, ПК-1.У, ПК-1.В	Текущий контроль (опрос на лекции)

Тема 2.2. Дифференциальные уравнения высших порядков	30	8		14	8	ПК-2.3, ПК-2.У, ПК-2.В, ПК-1.3, ПК-1.У, ПК-1.В	Текущий контроль (опрос на лекции)
<i>Раздел 3. Системы дифференциальных уравнений</i>							<i>ФОС ТК-3</i>
Тема 3.1. Системы дифференциальных уравнений	36	8		4	8	ПК-2.3, ПК-2.У, ПК-2.В, ПК-1.3, ПК-1.У, ПК-1.В	Текущий контроль (опрос на лекции)
Тема 3.2. Линейные системы дифференциальных уравнений	18	2		4	8	ПК-2.3, ПК-2.У, ПК-2.В, ПК-1.3, ПК-1.У, ПК-1.В	Прием отчета по практическим занятиям
Тема 3.3. Общие вопросы устойчивости	20	2		4	10	ПК-2.3, ПК-2.У, ПК-2.В, ПК-1.3, ПК-1.У, ПК-1.В	Прием курсовой работы
Тема 3.4. Уравнения в частных производных первого порядка	20	2			14	ПК-2.3, ПК-2.У, ПК-2.В, ПК-1.3, ПК-1.У, ПК-1.В	Прием курсовой работы
Зачёт						ПК-2.3, ПК-2.У, ПК-2.В, ПК-1.3, ПК-1.У, ПК-1.В	Прием курсовой работы
Экзамен					36	ПК-2.3, ПК-2.У, ПК-2.В, ПК-1.3, ПК-1.У, ПК-1.В	ФОС ПА-1
ИТОГО:	180	36		36	108		

4. Курсовой проект / курсовая работа

Курсовое проектирование по дисциплине «Дифференциальные уравнения» проводится в 4 семестре.

При выполнении курсовой работы студентами будут освоены следующие компетенции: ПК-1, ПК-2

Тематика курсовых работ:

1. Выведение ЛА на орбиту спутника Луны за заданное время

Рассчитать траекторию выведения ЛА на круговую орбиту заданного радиуса r_k с заданной орбитальной скоростью v_τ за заданное время t_k .

1. Выведение ЛА на орбиту спутника Луны

Рассчитать траекторию, обеспечивающую выведение ЛА с поверхности Луны на заданную круговую орбиту.

3. Мягкая стыковка ЛА на орбите

Найти траекторию, обеспечивающую сближение рассматриваемых ЛА за заданное время $t_k - t_0$ с некоторой исходной позиции до состояния мягкой стыковки, когда $x(t_k)=0$, $\dot{x}(t_k)=0$, $y(t_k)=0$, $\dot{y}(t_k)=0$.

4. Сближение ЛА на орбите

t_k^* Рассчитать траекторию, обеспечивающую сближение ЛА за заданное время с некоторой исходной позиции до перехвата пассивного ЛА.

5. Выведение трёхступенчатого ЛА на орбиту спутника Земли

Рассчитать траекторию трёхступенчатого ЛА, обеспечивающую выведение спутника на круговую орбиту заданного радиуса r_k с заданной орбитальной скоростью v^* .

6. Выведение двухступенчатого ЛА на орбиту спутника Земли

Рассчитать траекторию двухступенчатого ЛА, обеспечивающую выведение спутника на круговую орбиту заданного радиуса r_k с заданной орбитальной скоростью v^* .

7. Межорбитальный перелёт КЛА

Рассчитать траекторию, которая обеспечивает перелет КЛА с заданной начальной орбиты на заданную конечную орбиту.

8. Аэродинамический спуск в атмосфере Земли

Рассчитать траекторию аэродинамического снижения КЛА до заданной высоты.

9. Спуск в атмосфере Земли КЛА с ТДУ

Рассчитать траекторию снижения КЛА с ТДУ до заданной высоты.

10. Межпланетный перелет КЛА с солнечным парусом

Рассчитать траекторию перелета КЛА, снабженного солнечным парусом, с орбиты Земли на орбиту Марса.

11. Межпланетный перелет КЛА с солнечным парусом

Рассчитать траекторию перелета КЛА, снабженного солнечным парусом, с орбиты Земли на орбиту Венеры.

12. Спуск в атмосфере Марса КЛА с ТДУ

Рассчитать траекторию снижения КЛА с ТДУ до заданной высоты.

Методические указания к выполнению КР

В процессе выполнения индивидуального задания студент отрабатывает следующие этапы:

- вывод системы дифференциальных уравнений, описывающих данный физический процесс,
- математическая постановка задачи Коши,
- доказательство существования и единственности решения поставленной задачи,
- выбор приближенного метода интегрирования и обоснование его сходимости,
- разработка и отладка программы решения задачи на ЭВМ,
- выполнение расчетов на ЭВМ,
- анализ полученных численных результатов, построение необходимых графиков, выводы по ним.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

5.1. Основная литература

1. Агафонов С.А., Муратова Т.В. Обыкновенные дифференциальные уравнения: учеб. пособие для студ.вузов. –М.; Академия, 2008.
2. Демидович Б.П., Моденов В.П. Дифференциальные уравнения: учеб. пособие. -СПб.; Лань, 2008.
3. Федорюк М.В. Обыкновенные дифференциальные уравнения: учебник.-СПб.; Лань, 2003.

5.2. Основное информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Мурга О.К. Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс]:курс дистанц. обучения по направлению подготовки бакалавров 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» ФГОСЗ+ / КНИТУ-КАИ, Казань, 2017 – Доступ по логину и паролю.

https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/staffinfo/manageStaffInfo?course_id=_5022_1&mode=view&mode=cpview

6. Кадровое обеспечение дисциплины (модуля)

6.1. Базовое образование

Высшее образование в области прикладной математики и информатики и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области прикладной математики и информатики и /или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.

6.2. Профессионально-предметная квалификация преподавателей

Наличие научных и/или методических работ по организации или методическому обеспечению образовательной деятельности по направлению прикладная математика и информатика, выполненных в течение трех последних лет.

6.3. Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие стаж научно-педагогической работы (не менее 1 года), практический опыт работы в области прикладной математики и информатики на должностях руководителей или ведущих специалистов более 3 последних лет.

Обязательное прохождение повышения квалификации (стажировки) не реже чем один раз в три года соответствующее области прикладной математики и информатики, информатики и вычислительной техники, либо в области педагогики.