

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра Специальных глав математики

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ»

Уровень подготовки: высшее образование – бакалавриат

Направление подготовки бакалавров
02.03.01 Математика и компьютерные науки
(код и наименование направления подготовки)

Направленность подготовки
Численные методы в задачах моделирования и современные информационные технологии
(наименование программы подготовки)

Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

Уфа 2015

Исполнители:

доцент
должность

подпись

Белогрудов А.Н.
расшифровка подписи

Заведующий кафедрой СГМ

подпись

Напалков В.В.
расшифровка подписи

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Дифференциальные уравнения» является дисциплиной *базовой* части ОПОП по направлению подготовки бакалавров 02.03.01 «Математика и компьютерные науки», направленность: «Численные методы в задачах моделирования и современные информационные технологии».

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки бакалавров 02.03.01 Математика и компьютерные науки, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «07» августа 2014 г. № 949. Является неотъемлемой частью основной образовательной профессиональной программы (ОПОП).

Целью освоения дисциплины – изучение методов составления обыкновенных дифференциальных уравнений, возникающих в прикладных задачах, методов точного и приближенного интегрирования, теорем существования, единственности и гладкости решения задач с начальными данными, методов исследования устойчивости решений, методов решения краевых задач.

Задачи:

- получение знаний в области интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных;
- приобретение практических навыков решения обыкновенных дифференциальных уравнений, уравнений в частных производных и систем;
- формирование умений и навыков математического описания прикладных задач и научного исследования моделей.

2. Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций. Планируемые результаты обучения по дисциплине:

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	Готовность использовать фундаментальные знания в области дифференциальных уравнений в будущей профессиональной деятельности	ОПК-1	- основные положения теории обыкновенных дифференциальных уравнений и теории устойчивости;	- определять возможности применения теоретических положений дифференциальных уравнений для постановки и решения конкретных прикладных задач; - решать основные краевые задачи для дифференциальных уравнений, проводить исследование основных аналитических свойств решений.	- навыками - применения стандартных методов теории обыкновенных дифференциальных уравнений и теории устойчивости к решению прикладных задач
2	Способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области	ПК-1		-правильно выбирать и применять изученные методы для решения конкретных задач	

3	Способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики	ПК-2	- об основных начальных и краевых задачах и теоремах, гарантирующих их корректность	- решать основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений первого и высшего порядков, линейных дифференциальных уравнений и систем;	- навыками использования замен переменных для интегрирования дифференциальных уравнений;
4	Способность строго доказывать утверждение, формулировать результат, видеть следствия полученного результата	ПК-3	- основные положения теории обыкновенных дифференциальных уравнений и теории устойчивости	- исследовать на устойчивость решения уравнений и систем; проводить исследование основных аналитических свойств решений	- навыками применения стандартных методов теории обыкновенных дифференциальных уравнений и теории устойчивости к решению прикладных задач.

3. Содержание разделов дисциплины

№	Название раздела	Содержание раздела
1	Дифференциальные уравнения I порядка	Задачи, приводящие к обыкновенным дифференциальным уравнениям. Интегрирование уравнений первого порядка, разрешенных относительно производной. Уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения и сводящиеся к ним, линейные уравнения и уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах, интегрирующий множитель. Теоремы существования и единственности решения уравнения первого порядка, разрешенного относительно производной. Задача Коши для уравнения первого порядка. Общие и частные решения. Гладкость решений ОДУ I порядка. Непрерывная зависимость решения Задачи Коши от начальных данных. Непрерывная зависимость решений ОДУ от параметра. Особые точки ОДУ I порядка, поведение интегральных кривых в целом. Уравнения, не разрешенные относительно производной. Уравнения Лагранжа и Клеро. Особые решения дифференциальных уравнений, связь с огибающими решений.
2	Дифференциальные уравнения высших порядков	Эквивалентность уравнения высокого порядка системе ОДУ. Локальная теорема существования и единственности для дифференциального уравнения высшего порядка. Простейшие случаи понижения порядка. Линейные дифференциальные уравнения высокого порядка с постоянными коэффициентами, случаи однородного и неоднородного уравнений. Характеристическое уравнение характеристический многочлен, простейшие решения ОДУ высокого порядка. Система решений ОДУ высокого порядка. Линейные дифференциальные уравнения высокого порядка с переменными коэффициентами, метод вариации произвольных постоянных. Уравнение Эйлера. Метод замены переменных, случаи однородности уравнения по одной или обоим переменным. Решение нормальных систем методом исключений.
3	Системы обыкновенных дифференциальных уравнений	Нормальная форма системы дифференциальных уравнений. Системы линейных дифференциальных уравнений I порядка. Решение однородной и неоднородной системы дифференциальных уравнений. Линейные системы ОДУ с постоянными коэффициентами, вид решений. Системы линейных ОДУ с переменными коэффициентами, теорема существования и единственности решения задачи Коши. Свойства решений однородной системы уравнений. Формула Лиувилля, теорема Лиувилля. Определитель Вронского. Решение

		<p>неоднородной системы линейных уравнений, свойства. Фундаментальная система решений. Структура общего решения. Нелинейные системы ОДУ, локальные теоремы существования и единственности решения задачи Коши. Способы и методы решения систем ОДУ.</p>
4	<p>Некоторые проблемы теории обыкновенных дифференциальных уравнений</p>	<p>Понятие о краевых задачах для ОДУ. Различные краевые задачи, виды краевых условий, вопросы единственности решения краевых задач. Спектральная задача Штурма-Лиувилля, дифференциальный оператор Штурма-Лиувилля, его основные свойства. Задача Штурма-Лиувилля на собственные значения. Приложение теории Штурма-Лиувилля. Решение краевых задач для различных уравнений. Решение I краевой задачи для неоднородного ОДУ II порядка. Функция Грина, ее построение. Выражение решения неоднородной задачи с помощью функции Грина.</p> <p>Элементы аналитической теории ОДУ. Уравнения Эйри и Бесселя, их решения в виде степенных рядов, в виде интегралов. Понятие о специальных функциях.</p> <p>Основные понятия теории устойчивости дифференциальных уравнений. Автономные системы ОДУ. Фазовые траектории системы, их свойства и виды. Точки покоя(равновесия). Структура базовых траекторий вблизи точек покоя. Первые интегралы системы ОДУ, связь с фазовыми траекториями. Анализ решений автономной системы посредством фазового портрета на фазовой плоскости на примере уравнения математического маятника. Элементы теории устойчивости в случае линейной системы ОДУ. Устойчивость нелинейных систем ОДУ(уравнений высокого порядка). Устойчивость по Ляпунову, асимптотическая устойчивость. Устойчивость нелинейных систем ОДУ по первому приближению. Теоремы Ляпунова и Четаева. Построение функций Ляпунова и Четаева. Исследование на устойчивость систем ОДУ общего вида вблизи точек покоя (равновесия).</p>

Подробное содержание дисциплины, структура учебных занятий, трудоемкость изучения дисциплины, входные и исходящие компетенции, уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенций, учебно-методическое, информационное, материально-техническое обеспечение учебного процесса изложены в рабочей программе дисциплины.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Научно-методического совета по УГСН

02.00.00 «Компьютерные и информационные науки»

Настоящим подтверждаю, что представленный комплект аннотаций рабочих программ учебных дисциплин по направлению подготовки бакалавров 02.03.01 «Математика и компьютерные науки» по профилю «Численные методы в задачах моделирования и современные информационные технологии», реализуемой по очной форме обучения соответствует рабочим программам учебных дисциплин указанной выше образовательной программы.

Председатель НМС



Н.И. Юсупова

«27» 05 2015 г.