

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

01.03.04 Прикладная математика
(код и наименование направления подготовки)

Направленность подготовки

Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач
(наименование программы подготовки)

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

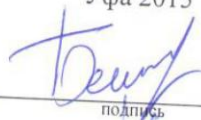
Форма обучения

очная

Уфа 2015

Исполнители:

должность


подпись


расшифровка подписи

Заведующий кафедрой СГМ


подпись


расшифровка подписи

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Дифференциальные уравнения» является дисциплиной *базовой* части ОПОП по направлению подготовки бакалавров 01.03.04 «Прикладная математика», направленность: «Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач».

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки бакалавров 01.03.04 Прикладная математика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «12» марта 2015 г. № 208. Является неотъемлемой частью основной образовательной профессиональной программы (ОПОП).

Цели освоения дисциплины – изучение методов составления обыкновенных дифференциальных уравнений, возникающих в прикладных задачах, методов точного 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.

Перечень результатов обучения

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

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	Способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, готовность использовать для их решения соответствующий естественнонаучный аппарат	ПК-9	основные положения теории обыкновенных дифференциальных уравнений и теории устойчивости; базовые разделы теории дифференциальных уравнений; об основных начальных и краевых задачах и теоремах, гарантирующих их корректность;	решать основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка, линейных дифференциальных уравнений и систем с постоянными коэффициентами, исследовать на устойчивость решения уравнений и систем; решать основные краевые задачи для дифференциальных уравнений, проводить исследование основных аналитических свойств решений;	навыками использования замен переменных для интегрирования дифференциальных уравнений; навыками использования общих теорем существования, единственности и гладкости для представления поведения решений; навыками определения устойчивости решения уравнения;
2	готовность применять математический аппарат для	ПК-10		определять возможности применения теоретических	навыками применения стандартных методов теории обыкновенных дифференциальных

	решения поставленных задач, способность применить соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов			положений дифференциальных уравнений для постановки и решения конкретных прикладных задач; использовать полученные знания при изучении новых разделов теории дифференциальных уравнений;	уравнений и теории устойчивости к решению прикладных задач;
2	способность самостоятельно изучать новые разделы фундаментальных наук	ПК-12	основные средства поиска необходимой информации и способы ее качественного и быстрого освоения	самостоятельно находить, изучать и систематизировать научную информацию по дифференциальным уравнениям	самостоятельной работы с учебной и научной литературой по дифференциальным уравнениям;

Содержание разделов дисциплины

№	Наименование и 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.

	<p>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 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. 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. 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 01.00.00 «Математика и механика»

Настоящим подтверждаю, что представленный комплект аннотаций рабочих программ учебных дисциплин по направлению подготовки бакалавров 01.03.04 «Прикладная математика» по профилю «Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач», реализуемой по очной форме обучения соответствует рабочим программам учебных дисциплин указанной выше образовательной программы.

Председатель НМС



В.В. Водопьянов

« 01 » 07 2015 г.