

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра Высокопроизводительных вычислительных технологий и систем

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОГО  
ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»**

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:

доцент  
должность

подпись

С.Ю. Лукашук  
расшифровка подписи

Заведующий кафедрой  
ВВТиС

подпись

Р.К. Газизов  
расшифровка подписи

## Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина "Математические проблемы современного естествознания" является обязательной дисциплиной *вариативной* части основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 01.03.04 "Прикладная математика", направленность подготовки "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 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).

**Целью освоения дисциплины** является формирование у студента общих представлений о современных актуальных проблемах естествознания и математических методах и подходах к их решению.

### Задачи:

- познакомить студентов с фундаментальными нерешенными современными математическими проблемами;
- дать представление о современном математическом аппарате исследования сложных математических моделей, возникающих в различных областях естествознания;
- сформировать у студента умения и навыки самостоятельно находить, изучать и анализировать информацию в соответствии с заданной темой с использованием различных видов информационных ресурсов;
- сформировать умения и навыки грамотного представления математических результатов в виде публичных презентаций и текстовых документов в соответствии с действующей системой стандартов.

## 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 к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия | ОК-5 | риторические аспекты устной и письменной коммуникации на русском языке; основные требования и правила оформления технической документации, определяемые системой государственных стандартов и стандартов предприятия | грамотно представлять результаты исследований в виде публичных презентаций | навыками публичных выступлений с докладом о выполненной работе; базовыми навыками ведения научной дискуссии; навыками оформления результатов работы в виде текстовых документов в соответствии с |

|   |  |        |   |   |   |
|---|--|--------|---|---|---|
|   |  |        |   |   | требованиями стандартов   |
| 2 | способность к самоорганизации и самообразованию  | ОК -7  | формы и технологии организации самостоятельной работы; основные технологии поиска необходимой информации и способы ее качественного и быстрого освоения | формулировать цели и самостоятельно находить пути их достижения; самостоятельно находить, изучать и анализировать информацию в соответствии с темой исследования с использованием различных видов информационных ресурсов | основными формами и методами самообучения и самоконтроля; навыками поиска методов решения практических задач с использованием различных методов познания; навыками самостоятельной работы с научной литературой и современными информационными ресурсами по теме исследования |
| 3 | способность использовать современные математические методы и современные прикладные программные средства и осваивать современные технологии программирования   | ОП К-2 | современные методы научных исследований, применяемые в естествознании   |   |   |
| 4 | способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, готовность использовать для их решения соответствующий естественнонаучный аппарат   | ПК -9  | основные актуальные математические проблемы, возникающие в различных областях современного естествознания;  | использовать знания о современной естественнонаучной картине мира для выявления естественнонаучной сущности проблемы;   | физико-математическим аппаратом, основной физико-математической терминологией   |
| 5 | готовность применять математический аппарат для решения поставленных задач, способностью применить соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов | ПК -10 |   | критически оценивать и анализировать имеющуюся информацию о проблеме  |   |

Содержание разделов и формы текущего контроля

| № | Наименование и содержание раздела  |
|---|--|
| 1 | <p><b>Фундаментальные математические проблемы современного естествознания</b><br/>                     Проблемы Д. Гильберта. Задачи тысячелетия (Millenium Prize Problems). Гипотеза Римана. Существование и гладкость решений уравнений Навье-Стокса. Равенство P и NP классов. Фундаментальные вычислительные задачи – задачи списка «большого вызова» (Grand Challenges): вычислительная гидродинамика и проблема турбулентности, разработка новых материалов, динамика плазмы и управляемый термоядерный синтез, задачи структурной биологии, задачи нефте- и газодобычи.</p>   |
| 2 | <p><b>Современные проблемы исследования симметричных свойств математических моделей</b><br/>                     Классические и современные симметричные методы исследования математических моделей, возникающих в различных областях естествознания, техники и технологий. Нелинейная самосопряженность и законы сохранения. Приближенные симметрии. Симметричные свойства моделей, описываемых системами обыкновенных дифференциальных уравнений. Симметричные свойства дробно-дифференциальных математических моделей.</p>  |
| 3 | <p><b>Современные дробно-дифференциальные математические модели естествознания.</b><br/>                     Интегро-дифференцирование дробного порядка как универсальный математический аппарат моделирования систем и процессов со степенной памятью и пространственной нелокальностью фрактального типа. Особенности дробно-дифференциального исчисления и его основные отличия от классического дифференциального исчисления целого порядка. Основные методы решения дробно-дифференциальных уравнений. Дробно-дифференциальные математические модели аномального диффузионного переноса и методы их исследования. Дробно-дифференциальные модели гидродинамики, механики твердых тел с памятью, химии, биологии, информационных систем.</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 2015г.