МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт вычислительной математики и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Таюрский Д.А.
_____
"___"_____20___ г.

Программа дисциплины

Математические модели процессов гибели-размножения Б1.В.ДВ.12

Направление подготовки: 01.03.02 - Прикладная математика и информатика
Профиль подготовки: Системное программирование
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

Автор(ы):
Мокейчев В.С.

Рецензент(ы):
Бахтиева Л.У.

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий(ая) кафедрой: Плещинский Н. Б.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 201__г
Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__г

Регистрационный No

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Мокейчев В.С. Кафедра прикладной математики отделение прикладной математики и информатики , Valery.Mokeychev@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Обучение приемам построения математических моделей и их использования для практических выводов

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.12 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 01.03.02 Прикладная математика и информатика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

Дисциплина по выбору Б3.ДВ.4 "Математические модели процессов гибели-размножения" относится к профессиональному циклу дисциплин, предназначена для студентов 4 курса (7 семестр). Базируется на знаниях, полученных в рамках дисциплин "Математический анализ", "Дифференциальные уравнения", "Уравнения математической физики", "Численные методы".

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-7 (профессиональные компетенции)	способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным, профессиональным, социальным и этическим проблема
ПК-8 (профессиональные компетенции)	способность формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные приемы математического моделирования

2. должен уметь:

строить математические модели реальных процессов

3. должен владеть:

методами, позволяющими делать практические выводы на основе анализа математических моделей

4. должен демонстрировать способность и готовность:

навыки самостоятельной работы в области математического моделирования

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 7 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи-ческие занятия	Лабора-торные работы	
1.	Тема 1. Детерминированные процессы	7	1-2	0	0	4	Письменная работа
2.	Тема 2. Динамика полуизолированной популяции	7	3	0	0	2	Письменное домашнее задание
3.	Тема 3. Модель жертва -хищник	7	4	0	0	2	Письменная работа
4.	Тема 4. Использование теории устойчивости Ляпунова	7	5	0	0	2	Письменное домашнее задание
5.	Тема 5. Недетерминированные процессы	7	6-8	0	0	6	Контрольная работа
6.	Тема 6. Явление взрыва, отсутствие взрыва в случае конечного числа состояний	7	9-10	0	0	4	Письменное домашнее задание
7.	Тема 7. Условия стабилизации	7	11-13	0	0	6	Контрольная точка
8.	Тема 8. Характеристики процессов и их вычисления	7	14-15	0	0	4	Письменное домашнее задание
9.	Тема 9. Разработка конкретных примеров из науки и техники	7	16-18	0	0	6	Контрольная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи-ческие занятия	Лабора-торные работы	
.	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	Зачет
	Итого			0	0	36	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Детерминированные процессы

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Построение математической модели роста биомассы

Тема 2. Динамика полуизолированной популяции

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Изучение математических уравнений динамики полуизолированной популяции

Тема 3. Модель жертва -хищник

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Построение математической модели жертва -хищник

Тема 4. Использование теории устойчивости Ляпунова

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Изучение теории устойчивости Ляпунова и методов ее применения в математическом моделировании

Тема 5. Недетерминированные процессы

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Вывод уравнений, описывающих процессы гибели- размножения

Тема 6. Явление взрыва, отсутствие взрыва в случае конечного числа состояний

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Построение математической модели взрыва, отсутствие взрыва в случае конечного числа состояний

Тема 7. Условия стабилизации

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Вывод условий стабилизации

Тема 8. Характеристики процессов и их вычисления

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Изучение методов вычисления характеристик процесса

Тема 9. Разработка конкретных примеров из науки и техники

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Практические приложения математической модели хищник-жертва

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел дисциплины	Се-местр	Неде-ля семе стра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудо-емкость (в часах)	Формы контроля самосто-ятельной работы
1.	Тема 1.					

Детерминированные процессы

			подготовка к письменной работе
7	1-2		

4	письмен-ная

работа

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Динамика полуизолированной популяции	7	3	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
3.	Тема 3. Модель жертва -хищник	7	4	подготовка к письменной работе	2	письменная работа
4.	Тема 4. Использование теории устойчивости Ляпунова	7	5	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
5.	Тема 5. Недетерминированные процессы	7	6-8	подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
6.	Тема 6. Явление взрыва, отсутствие взрыва в случае конечного числа состояний	7	9-10	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
7.	Тема 7. Условия стабилизации	7	11-13	подготовка к контрольной точке Подготовка к проверке знаний	6	контрольная точка
8.	Тема 8. Характеристики процессов и их вычисления	7	14-15	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
9.	Тема 9. Разработка конкретных примеров из науки и техники	7	16-18	подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
	Итого				36	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Детерминированные процессы

письменная работа , примерные вопросы:

4 балла Построение математической модели роста биомассы

Тема 2. Динамика полуизолированной популяции

домашнее задание , примерные вопросы:

2 балла Изучение динамических процессов в полуизолированной популяции

Тема 3. Модель жертва -хищник

письменная работа , примерные вопросы:

2 балла Построение математической модели жертва -хищник

Тема 4. Использование теории устойчивости Ляпунова

домашнее задание , примерные вопросы:

2 балла Изучение по предлагаемой литературе теории устойчивости Ляпунова, подготовка устного сообщения

Тема 5. Недетерминированные процессы

контрольная работа , примерные вопросы:

11 баллов Проверка знаний основных положений теории недетерминированных процессов

Тема 6. Явление взрыва, отсутствие взрыва в случае конечного числа состояний

домашнее задание , примерные вопросы:

4 балла Изучение по предлагаемой литературе явления взрыва в случае конечного числа состояний, подготовка устного сообщения

Тема 7. Условия стабилизации

контрольная точка , примерные вопросы:

10 баллов Проверка знаний основных условий стабилизации

Тема 8. Характеристики процессов и их вычисления

домашнее задание , примерные вопросы:

4 балла Знакомство с методами вычислений характеристик процессов

Тема 9. Разработка конкретных примеров из науки и техники

контрольная работа , примерные вопросы:

11 баллов Проверка навыков построения математических моделей гибели-размножения

Итоговая форма контроля

зачет (в 7 семестре)

Примерные вопросы к итоговой форме контроля

Предусмотрена сдача зачета, вопросы для зачета - Приложение 1

Примерные вопросы для зачета:

1. Математическая модель роста биомассы
2. Динамика полуизолированной популяции
3. Модель жертва-хищник
4. Теорема Ляпунова об устойчивости
5. Вывод математической модели процессов гибели- размножения
6. Существование стационарных состояний и условия стабилизации
7. Отсутствие взрыва в случае конечного числа состояний

8. Недетерминированные процессы
9. Математические модели с ожиданиями
10. Математические модели с потерями

7.1. Основная литература:

1.Игнатьев Ю.Г. Математическое и компьютерное моделирование фундаментальных объектов и явлений в системе компьютерной математики Maple: [лекции для школы по математическому моделированию] / Ю. Г. Игнатьев; Казан. (Приволж.) федер. ун-т, Ин-т математики и механики им. Н. И. Лобачевского. - Казань: Казанский университет, 2014. - 297 с.

2.Игнатьев Ю. Г. Математическое и компьютерное моделирование фундаментальных объектов и явлений в системе компьютерной математики Maple [Текст: электронный ресурс] : [лекции для школы по математическому моделированию] / Ю. Г. Игнатьев ; Казан. (Приволж.) федер. ун-тет, Ин-т математики и механики им. Н. И. Лобачевского .- Электронные данные (1 файл: 19,09 Мб) .- (Казань : Казанский федеральный университет, 2014) .- Загл. с экрана .- Для 8-го, 9-го и 10-го семестров .- Режим доступа: открытый. Оригинал копии: Математическое и компьютерное моделирование фундаментальных объектов и явлений в системе компьютерной математики Maple : [лекции для школы по математическому моделированию] / Ю. Г. Игнатьев .- Казань : Казанский университет, 2014 . - 297 с.

Режим доступа: http://libweb.kpfu.ru/ebooks/05-IMM/05_120_000443.pdf

3.Мешалкин В. П. Основы информатизации и математического моделирования экологических систем : учеб. пособие / В.П. Мешалкин, О.Б. Бутусов, А.Г. Гнаук. - М. : ИНФРА-М, 2017. - 357 с. - (Высшее образование). - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/560753

7.2. Дополнительная литература:

1.Самарский, А.А. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры [Электронный ресурс] : монография / А.А. Самарский, А.П. Михайлов. -Электрон. дан. - Москва : Физматлит, 2005. - 320 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/59285

2. Концепции современного естествознания: Учебник / Г.И. Рузавин. - 3-е изд., стереотип. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 271 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-004924-3 - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/454162

7.3. Интернет-ресурсы:

Концепции современного естествознания: Учебное пособие - http://znanium.com/bookread.php?book=193697

Математические модели - http://www.intuit.ru/department/calculate/intromathmodel/

Математическое и компьютерное моделирование фундаментальных объектов и явлений - http://libweb.ksu.ru/ebooks/05-IMM/05_120_000443.pdf

Основы информатизации и математического моделирования - http://znanium.com/bookread.php?book=184099

Основы информатизации и математического моделирования экологических систем - http://znanium.com/bookread.php?book=184099

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Математические модели процессов гибели-размножения" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB,audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудованием имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Практические занятия по дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной доской и мелом(маркером).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 01.03.02 "Прикладная математика и информатика" и профилю подготовки Системное программирование .

Автор(ы):
Мокейчев В.С. _____
"__" _____ 201 __ г.

Рецензент(ы):
Бахтиева Л.У. _____
"__" _____ 201 __ г.