

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Математическое моделирование объектов изучения естественных наук БЗ.ДВ.7

Направление подготовки: 050100.62 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Информатика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: на базе СПО

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Широкова О.А.

Рецензент(ы):

Хакимов Р.Г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Зарипов Ф. Ш.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института математики и механики им. Н.И. Лобачевского :

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 817232814

Казань
2014

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) Широкова О.А. кафедра высшей математики и математического моделирования отделение педагогического образования ,
Olga.Shirokova@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины "Математическое моделирование объектов изучения естественных наук" являются: изучение принципов и разновидностей моделирования в экологии

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.ДВ.7 Профессиональный" основной образовательной программы 050100.62 Педагогическое образование и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 5 курсе, 9 семестр.

Дисциплина "Математическое моделирование объектов изучения естественных наук" относится к разделу Б3.ДВ7 основной образовательной программы и изучается на 5 курсе в 10 семестре

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-5 (общекультурные компетенции)	способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, стремиться к саморазвитию
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности и эксплуатировать современное электронное оборудование и информационно-коммуникационные технологии в соответствии с целями образовательной программы бакалавра

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Принципы моделирования в классической экологии, виды моделей

2. должен уметь:

применять системный подход и математические методы задачах классической экологии

3. должен владеть:

методами реализации моделей классической экологии

4. должен продемонстрировать способность и готовность:

применять методы математического моделирования в задачах классической экологии.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 9 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	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Экосистемы и их характеристики. Математические модели в экологии. Цели создания математических моделей в классической экологии	9		2	0	0	
2.	Тема 2. Основные модели классической экологии. Модели внутривидовой конкуренции. Динамика численности популяций с непрерывным размножением. Логистическое уравнение	9		2	0	0	
3.	Тема 3. Логистическая модель межвидовой конкуренции. Построение изоклин, полученных с помощью модели Лотки-Вольтерры.	9		2	0	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.	Тема 4. Динамика численности популяций хищника и жертвы. Уравнения изоклин для популяций хищника и жертвы. Динамика численности популяции хищника и жертвы.	9		2	0	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	9		0	0	0	зачет
	Итого			8	0	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Экосистемы и их характеристики. Математические модели в экологии. Цели создания математических моделей в классической экологии

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Математические модели в экологии. Экосистемы и их характеристики. Понятие сложности, целостности, многомерной устойчивости, наблюдаемости и управляемости экосистем. Цели создания математических моделей в классической экологии.

Тема 2. Основные модели классической экологии. Модели внутривидовой конкуренции. Динамика численности популяций с непрерывным размножением. Логистическое уравнение

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Основные модели классической экологии. Модели внутривидовой конкуренции. Построение на фазовой плоскости (b, R) устойчивых предельных циклов. Динамика численности популяций с непрерывным размножением. Логистическое уравнение. Значительная роль логистического уравнения в истории экологии.

Тема 3. Логистическая модель межвидовой конкуренции. Построение изоклин, полученных с помощью модели Лотки-Вольтерры.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Логистическая модель межвидовой конкуренции Лотки-Вольтерры. Изоклины, полученные с помощью модели Лотки-Вольтерры. Изменение численности популяций на фазовой плоскости

Тема 4. Динамика численности популяций хищника и жертвы. Уравнения изоклин для популяций хищника и жертвы. Динамика численности популяции хищника и жертвы.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Динамика численности популяций хищника и жертвы. Уравнения изоклин для популяций хищника и жертвы. Динамика численности популяции хищника и жертвы. Численность обеих популяций совершает периодические колебания.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Экосистемы и их характеристики. Математические модели в экологии. Цели создания математических моделей в классической экологии	9		Изучение лекционного материала и учебной литературы.	20	отчет
2.	Тема 2. Основные модели классической экологии. Модели внутривидовой конкуренции. Динамика численности популяций с непрерывным размножением. Логистическое уравнение	9		Изучение лекционного материала и учебной литературы.	25	проверка домашнего задания
3.	Тема 3. Логистическая модель межвидовой конкуренции. Построение изоклин, полученных с помощью модели Лотки-Вольтерры.	9		Изучение лекционного материала и учебной литературы.	25	проверка домашнего задания
4.	Тема 4. Динамика численности популяций хищника и жертвы. Уравнения изоклин для популяций хищника и жертвы. Динамика численности популяции хищника и жертвы.	9		Изучение лекционного материала и учебной литературы.	26	отчет
	Итого				96	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Обучение происходит в форме лекционных занятий, а также самостоятельной работы студентов.

Теоретический материал излагается на лекциях. Причем конспект лекций, который остается у студента в результате прослушивания лекции не может заменить учебник. Его цель-формулировка основных утверждений и определений. Прослушав лекцию, полезно ознакомиться с более подробным изложением материала в учебнике. Список литературы разделен на две категории: необходимый для сдачи зачета минимум и дополнительная литература.

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

Тема 1. Экосистемы и их характеристики. Математические модели в экологии. Цели создания математических моделей в классической экологии

отчет, примерные вопросы:

Математические модели в экологии. Экосистемы и их характеристики. Понятие сложности, целостности, многомерной устойчивости, наблюдаемости и управляемости экосистем. Цели создания математических моделей в классической экологии.

Тема 2. Основные модели классической экологии. Модели внутривидовой конкуренции. Динамика численности популяций с непрерывным размножением. Логистическое уравнение

проверка домашнего задания, примерные вопросы:

Основные модели классической экологии. Модели внутривидовой конкуренции. Построение на фазовой плоскости (b, R) устойчивых предельных циклов. Динамика численности популяций с непрерывным размножением. Логистическое уравнение. Значительная роль логистического уравнения в истории экологии.

Тема 3. Логистическая модель межвидовой конкуренции. Построение изоклин, полученных с помощью модели Лотки-Вольтерры.

проверка домашнего задания, примерные вопросы:

Логистическая модель межвидовой конкуренции Лотки-Вольтерры. Изоклины, полученные с помощью модели Лотки-Вольтерры. Изменение численности популяций на фазовой плоскости

Тема 4. Динамика численности популяций хищника и жертвы. Уравнения изоклин для популяций хищника и жертвы. Динамика численности популяции хищника и жертвы.

отчет, примерные вопросы:

Динамика численности популяций хищника и жертвы. Уравнения изоклин для популяций хищника и жертвы. Динамика численности популяции хищника и жертвы. Численность обеих популяций совершает периодические колебания.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Вопросы к зачету:

Математические модели в экологии.

Экосистемы и их характеристики.

Понятие сложности, целостности, многомерной устойчивости, наблюдаемости и управляемости экосистем.

Цели создания математических моделей в классической экологии.

Основные модели классической экологии.

Модели внутривидовой конкуренции.

Построение на фазовой плоскости (b, R) устойчивых предельных циклов.

Динамика численности популяций с непрерывным размножением.

Логистическое уравнение. Значительная роль логистического уравнения в истории экологии.

Логистическая модель межвидовой конкуренции Лотки-Вольтерры.

Изоклины, полученные с помощью модели Лотки-Вольтерры.

Изменение численности популяций на фазовой плоскости .

7.1. Основная литература:

1. Алексеев, Г. В. Численное экономико-математическое моделирование и оптимизация [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. В. Алексеев, И. И. Холявин. - СПб., 2011. - 209 с. - Режим доступа:
<http://znanium.com/bookread.php?book=460091>
2. Моделирование систем и процессов: Учебное пособие / Н.Г. Чикуров. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 398 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-369-01167-6, 1000 экз. <http://znanium.com/bookread.php?book=392652>
3. Моделирование информационных ресурсов: теория и решение задач: учебное пособие / Г.Н. Исаев. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2010. - 224 с. URL:
<http://znanium.com/bookread.php?book=193771>

7.2. Дополнительная литература:

1. Экономико-математическое моделирование: Практическое пособие по решению задач / И.В. Орлова; ВЗФЭИ. - М.: Вузовский учебник, 2008. - 144 с.: 60x90 1/16. (обложка) ISBN 978-5-9558-0007-3, 2000 экз. <http://znanium.com/bookread.php?book=159293>
2. Аверченков, В. И. Основы математического моделирования технических систем [электронный ресурс] : учеб. пособие / В. И. Аверченков, В. П. Федоров, М. Л. Хейфец. - 2-е изд., стереотип. - М. : ФЛИНТА, 2011. - 271с. - ISBN 978-5-9765-1278-8
<http://znanium.com/bookread.php?book=453870>
3. Воркунов, Олег Владимирович. Информационные технологии моделирования физических процессов: учебное пособие / О. В. Воркунов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Казан. гос. энергет. ун-т".?Казань: [Казанский государственный энергетический университет], 2011.?82 с.

7.3. Интернет-ресурсы:

IQlib-Электронная библиотека образовательных изданий - <http://iqlib.ru>
Википедия - <http://ru.wikipedia.org>
Научно-информационный портал DJVU - <http://sci-lib.com>
Открытый национальный университет - <http://www.intuit.ru>
Федеральный портал по научной и инновационной деятельности - <http://www.sci-innov.ru>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Математическое моделирование объектов изучения естественных наук" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 050100.62 "Педагогическое образование" и профилю подготовки Информатика .

Автор(ы):

Широкова О.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Хакимов Р.Г. _____

"__" _____ 201__ г.