МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт экологии и природопользования

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
Проф. Таюрский Д.А.
_____ "____" _____ 20___ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Моделирование глобальных экологических процессов Б1.В.ОД.5

Направление подготовки: 05.04.06 - Экология и природопользование
Профиль подготовки: Системная экология и моделирование
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

Автор(ы):
Зарипов Ш.Х. , Пилюгин А.Г.
Рецензент(ы):
Скворцов Э.В.

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий(ая) кафедрой: Зарипов Ш. Х.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 201__г
Учебно-методическая комиссия Института экологии и природопользования:
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__г

Регистрационный No 2417

Казань
2017

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

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

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Программу дисциплины разработал(а)(и) заведующий кафедрой, д.н. (профессор) Зарипов Ш.Х. кафедра моделирования экологических систем отделение экологии , Shamil.Zaripov@kpfu.ru ; старший преподаватель, б/с Пилюгин А.Г. кафедра моделирования экологических систем отделение экологии , Alexander.Piliouguine@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

дать представление о глобальных моделях развития взаимодействия человека с природой

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ОД.5 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 05.04.06 Экология и природопользование и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

Дисциплина осваивается на 1-ом курсе (1семестр)

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОПК-2 (профессиональные компетенции)	способность применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче географической информации и для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности
ПК-3 (профессиональные компетенции)	владение основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения исследований с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов
ПК-6 (профессиональные компетенции)	способность диагностировать проблемы охраны природы, разрабатывать практические рекомендации по ее охране и обеспечению устойчивого развития

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные модели глобальных экологических процессов, их характеристики и возможные сценарии развития

2. должен уметь:

анализировать основные процессы в математических моделях глобальных экологических процессов

3. должен владеть:

элементами математического моделирования для решения простейших глобальных моделей

4. должен демонстрировать способность и готовность:

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 1 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. Обзор основных моделей глобального развития.	1	1	0	2	0	
2.	Тема 2. Динамическая модель Форестера "Мир-2"	1	2	1	5	0	реферат
3.	Тема 3. Глобальная динамическая модель Мидоуза "Мир-3"	1	3	1	5	0	реферат
4.	Тема 4. Латиноамериканская модель глобального развития.	1	4	0	5	0	реферат
5.	Тема 5. Индентификация модели и анализ чувствительности.	1	5	1	5	0	реферат
6.	Тема 6. Управление глобальными моделями	1	6	1	4	0	
.	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	экзамен
	Итого			4	26	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Обзор основных моделей глобального развития.

практическое занятие (2 часа(ов)):

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Анализ физических и математических предположений в моделях глобальных экологических процессов.

Тема 2. Динамическая модель Форестера "Мир-2"

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Системно-динамический метод Форестера.Структура модели. Уравнения уровня жизни и расходования невозобновляемых ресурсов. Уравнения для капитала и уровня загрязнеия. Питание и сельскохозяйственный сектор. Демографический сектор Результаты, полученные с помощью Модели Форестера.

практическое занятие (5 часа(ов)):

Анализ результатов модели Форестера. Проверка с помощью математического пакета элементов модели Форрестера.

Тема 3. Глобальная динамическая модель Мидоуза "Мир-3"

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Дополнительные факторы учитываемые моделью "Мир-3". Структура и основные переменные модели. Подмодель для индустриального и сервисного капитала. Подмодели по обработке земель и эрозиии. Подмодели невозобновляемых ресурсов и сектора загрязнения. Демографический сектор. Основные результаты.

практическое занятие (5 часа(ов)):

Анализ результатов модели Мидоуза. Проверка с помощью математического пакета элементов модели Мидоуза.

Тема 4. Латиноамериканская модель глобального развития.

практическое занятие (5 часа(ов)):

Анализ результатов латиноамериканских моделей глобального развития. Проверка с помощью математического пакета элементов модели.

Тема 5. Индентификация модели и анализ чувствительности.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Индентификация модели и анализ чувствительности.

практическое занятие (5 часа(ов)):

Методы идентификации моделей. Реализация индентификации простейшей модели демографии.

Тема 6. Управление глобальными моделями

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Управление глобальными моделями. Анализ результатов моделей тридцать лет спустя. Сравнение динамики основных глобальных процессов по модели и в реальности.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Анализ результатов моделей глобального развития путем сравнения с современными данными. Возможные прогнозы будущих сценариев.

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. Обзор основных моделей глобального развития.	1	1	Поиск современной литературы с новыми моделями глобальных экологических процессов.		

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Обзор моделей.

6	реферат

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Динамическая модель Форестера "Мир-2"	1	2	подготовка к реферату	8	реферат
3.	Тема 3. Глобальная динамическая модель Мидоуза "Мир-3"	1	3	подготовка реферата	8	реферат
4.	Тема 4. Латиноамериканская модель глобального развития.	1	4	подготовка реферата	8	реферат
5.	Тема 5. Индентификация модели и анализ чувствительности.	1	5	подготовка реферата	8	реферат
6.	Тема 6. Управление глобальными моделями	1	6	Анализ реальных динамики важнейших глобальных параметров атмосферы, водной среды, литосферы, демогра	4	реферат
	Итого				42	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

для проведения занятий будут использоваться возможности аудитории, оснащенной мультимедийной техникой

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

Тема 1. Обзор основных моделей глобального развития.

реферат , примерные темы:

Модели глобальных экологических процессов. Эколого-экономические модели. Динамика населения Земли. Демографические модели. Модели глобального круговорота веществ (круговорот углерода). Модели глобальных катастроф (ядерная зима)

Тема 2. Динамическая модель Форестера "Мир-2"

реферат , примерные темы:

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Системно-динамический метод Форестера.Структура модели. Уравнения уровня жизни и расходования невозобновляемых ресурсов. Уравнения для капитала и уровня загрязнеия. Питание и сельскохозяйственный сектор. Демографический сектор Результаты, полученные с помощью Модели Форестера.

Тема 3. Глобальная динамическая модель Мидоуза "Мир-3"

реферат , примерные темы:

. Дополнительные факторы учитываемые моделью "Мир-3". Структура и основные переменные модели. Подмодель для индустриального и сервисного капитала. Подмодели по обработке земель и эрозиии. Подмодели невозобновляемых ресурсов и сектора загрязнения. Демографический сектор. Основные результаты.

Тема 4. Латиноамериканская модель глобального развития.

реферат , примерные темы:

Основные предпосылки модели. Подмодель экономики. Подмодель производства продуктов питания. Демографическая и другие модели. Результаты.

Тема 5. Индентификация модели и анализ чувствительности.

реферат , примерные темы:

Методы идентификации сложных математических моделей. Подбор параметров. Математические методы анализа результатов моделей. Программные средства реализации методов идентификации моделей.

Тема 6. Управление глобальными моделями

реферат , примерные темы:

Управление глобальными моделями. Анализ результатов моделей тридцать лет спустя. Сравнение динамики основных глобальных процессов по модели и в реальности. Устойчивое развитие и математические модели. Дискуссия о прогнозируемой динамике.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Вопросы к зачету

1. Обзор основных моделей глобальных экологических процессов.
2. Системно-динамический метод Форестера.Структура модели.
3. Уравнения уровня жизни и расходования невозобновляемых ресурсов.
4. Уравнения для капитала и уровня загрязнений. Питание и сельскохозяйственный сектор.
5. Демографический сектор, предположения модели и уравнения.
6. Динамика в рамках модели Форестера.
7. Глобальная динамическая модель Мидоуза "Мир-3"
8. Дополнительные факторы учитываемые моделью "Мир-3". Структура и основные переменные модели.
9. Подмодель для индустриального и сервисного капитала модели Мидоуза.
10. Подмодели по обработке земель и эрозиии модели Мидоуза.
11. Подмодели невозобновляемых ресурсов и уровня загрязнения модели Мидоуза.
12. Демографические уравнения в модели Мидоуза.
12. Основные предпосылки латиноамериканской модели глобального развития.
13. Подмодель экономики. Подмодель производства продуктов питания.
14. Демографическая и другие модели. Результаты.
15. Индентификация модели и анализ чувствительности. Математические методы.
16. Управление глобальными моделями. Анализ результатов моделей тридцать лет спустя. Сравнение динамики основных глобальных процессов по модели и в реальности.
17. Устойчивое развитие и математические модели. Дискуссия о прогнозируемой динамике.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

7.1. Основная литература:

1. Моделирование эколого-экономических систем: Учебное пособие / М.С. Красс. - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 272 с. - http://www.znanium.com/catalog.php?bookinfo=398940

2. Дуреева, Н. С. Роль моделей в теории познания [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / Н. С. Дуреева, Р. Н. Галиахметов. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. - 192 с. - http://www.znanium.com/catalog.php?bookinfo=443234

7.2. Дополнительная литература:

1. Развитие вероятностного стиля мышления в процессе обучения математике: теория и практика: Монография / С.Н. Дворяткина. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 272 с.: 60x88 1/16. - (Научная мысль). (обложка) ISBN 978-5-16-006337-9, 500 экз. http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=373060

2. Глобальные вызовы устойчивому развитию мировой экономики: Учебное пособие / Осьмова М.Н., Клавдиенко В.П., Глущенко Г.И. - М.:МГУ имени М.В. Ломоносова, 2015. - 120 с.: ISBN 978-5-906783-18-9. http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=672911

7.3. Интернет-ресурсы:

математический образовательный сайт - www.exponenta.ru

Портал - http://www.machinelearning.ru/

Сервер Информационных Технологий - http://citforum.ru/database/

Студенческая библиотека книг в электронном виде по подготовке бакалавров - http://bugabooks.com/

электронная база научной литератур - www.sciencedirect.com

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Моделирование глобальных экологических процессов" 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.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе " БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС " БиблиоРоссика " представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и 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 "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.

Курс обеспечивается в компьютерном классе с математическим программным обеспечением, мультимедийной техникой и доступом в интернет

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 05.04.06 "Экология и природопользование" и магистерской программе Системная экология и моделирование .

Автор(ы):
Зарипов Ш.Х. _____
Пилюгин А.Г. _____
"__" _____ 201 __ г.

Рецензент(ы):
Скворцов Э.В. _____
"__" _____ 201 __ г.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ