

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Факультет физико-математических и естественных наук

Рекомендовано МССН

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математические модели в экономике и экологии

Рекомендуется для направления подготовки/специальности

01.04.02 Прикладная математика и информатика

(указываются код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность программы (профиль)

магистратура «Математические модели в междисциплинарных исследованиях»

(наименование образовательной программы в соответствии с направленностью (профилем))

1. Цели и задачи дисциплины:

Познакомить студентов с основными понятиями и методами экономического моделирования и математического моделирования в экологии.

2. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Математические модели в экономике и экологии» относится к вариативной части блока 1 учебного плана.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Универсальные компетенции			
	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Непрерывные математические модели	Междисциплинарный экзамен
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-2. Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	Высокопроизводительные вычислительные процессы в задачах математической физики	Междисциплинарный экзамен, Нейронные сети
	ОПК-3. Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	Высокопроизводительные вычислительные процессы в задачах математической физики	Модуль 2 по выбору, Междисциплинарный экзамен, Нейронные сети
Профессиональные компетенции			
	ПК.10. способностью разрабатывать учебно-методические комплексы для электронного обучения	-	Междисциплинарный экзамен

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате изучения дисциплины студент должен:
Знать:

-основные понятия и методы математического моделирования.

Уметь:

- строить и исследовать простейшие экономические и экологические модели.

Владеть: основными понятиями и методами математического моделирования.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Модули			
		1	2	3	4
Аудиторные занятия (всего)	36			36	
В том числе:					
Лекции	9			9	
Практические занятия (ПЗ)					
Семинары (С)	27			27	
Лабораторные работы (ЛР)					
Самостоятельная работа (всего)	108			108	
В том числе:					
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат					
<i>Другие виды самостоятельной работы (индивидуальное домашнее задание)</i>	81			81	
Вид промежуточной аттестации (зачет)	27			27	
Общая трудоемкость	час			144	
	зач. ед.	4		4	

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)
-------	---------------------------------	---------------------------

1	Введение	Введение. Устойчивость по Ляпунову и орбитальная устойчивость. Методы Ляпунова исследования устойчивости. Структурная устойчивость. Примеры.
2	Эволюции и катастрофы экосистем	Модель конфликтного поведения особей одного вида. Исследование устойчивости. Динамика популяций «хищники-жертвы». Уравнения Вольтера-Лотка. Модель Холлинга – Тэннера и ее структурная устойчивость. Пчелиная экономика. Преимущества объединения. «Разделение труда» в колониях насекомых и структурная неустойчивость.
3	Экономические модели и их динамика	Экономические модели Гудвина. Уравнения типа Рэля. Предельные циклы для уравнений экономических моделей типа Рэля. Бифуркация Хопфа уравнений Рэля.

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Семин	СРС	Всего час.
1.	Введение	1	3			8	12
2.	Эволюции и катастрофы экосистем	4	12			50	66
3.	Экономические модели и их динамика	4	12			50	66

6. Лабораторный практикум не запланирован

7. Практические занятия (семинары):

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1.	Введение	Введение. Устойчивость по Ляпунову и орбитальная устойчивость. Методы Ляпунова исследования устойчивости. Структурная устойчивость. Примеры.	3
2.	Эволюции и катастрофы экосистем	Модель конфликтного поведения особей одного вида. Исследование устойчивости. Динамика популяций «хищники-жертвы». Уравнения Вольтера-	12

		Лотка. Модель Холлинга –Тэннера и ее структурная устойчивость.	
3.	Экономические модели и их динамика	Экономические модели Гудвина. Уравнения типа Рэля. Предельные циклы для уравнений экономических моделей типа Рэля. Бифуркация Хопфа уравнений Рэля.	12

8. Примерная тематика курсовых проектов (работ): курсовые работы не запланированы

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

Литература:

- 1) Ризниченко Г.Ю., Рубин А.Б. Математические модели биологических продукционных процессов. М., 1993,
- 2) Федоров В.Д., Гильманов Т.Г. Экология, М., 1980
- 3) М.Бигон, Дж.Харпер., К. Таунсенд. Экология. Особи, популяции и сообщества., Том 1, 2.. М., Мир. 1989
- 4) Ю.М.Свирижев, О.Д.Логофет. Устойчивость биологических сообществ. М., Наука, 1978, 352 с.
- 5) Балдин, К.В. Математические методы и модели в экономике: Учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев. - М.: Флинта, МПСИ, 2012. - 328 с.
- 6) Белолипецкий, А.А. Экономико-математические методы: Учебник для студ. высш. учеб. заведений / А.А. Белолипецкий. - М.: ИЦ Академия, 2010. - 368 с.
- 7) Шапкин, А.С. Математические методы и модели исследования операций: Учебник / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. - М.: Дашков и К, 2013. - 400 с.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционная аудитория и аудитории для практических занятий в учебном корпусе РУДН, ул. Орджоникидзе, 3

Ноутбук– 1 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., экран – 1шт.

11. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Соответствие систем оценок (используемых ранее оценок итоговой академической успеваемости, оценок ECTS и балльно-рейтинговой системы (БРС) оценок текущей успеваемости) (В соответствии с Приказом Ректора №996 от 27.12.2006 г.):

Баллы БРС	Традиционные оценки в РФ	Баллы для перевода оценок	Оценки	Оценки ECTS
86 – 100	5	95 - 100	5+	A
		86 - 94	5	B
69 – 85	4	69 - 85	4	C
51 – 68	3	61 - 68	3+	D
		51 - 60	3	E
0 – 50	2	31 - 50	2+	FX
		0 - 30	2	F

1. Студенты обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем.
2. В бально-рейтинговую систему оценки знаний в течение семестра входят работа на занятии, выполнение домашних заданий и проработка текущего материала. Выдается 4 домашних задания на обозначенные в ФОС темы, каждое из которых оценивается из 10 баллов. По указанным разделам проводится опрос, который максимально оценивается 20 баллами.
3. Студент допускается к итоговому контролю с любым количеством баллов, набранным в семестре. Итоговый контроль содержит 2 задания. На подготовку к ответу отводится 1 час, после чего производится устный опрос студента. Оценивается работа из 50 баллов независимо от количества баллов, полученных в течение семестра.
4. Если после итогового контроля студент получил менее 31 балла, то ему выставляется оценка F и он должен повторить дисциплину в установленном порядке. Если же в итоге студент получил не менее 31 балла, т.е. FX, то ему разрешается добор необходимого (до 51) количества баллов путём повторного одноразового выполнения предусмотренных итоговых контрольных мероприятий; при этом аннулируются, по усмотрению преподавателя, соответствующие предыдущие результаты. Ликвидация задолженностей проводится в период с 07.02 по 28.02 (с 07.09 по 28.09) по согласованию с деканатом.

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) – прилагается.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС 3++ РУДН.

Разработчик:

Доцент Математического института



В.А. Попов

Директор Математического института



А.Л. Скубачевский

Математический институт им. С.М. Никольского
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕН

на заседании института

«__» _____ 20__ г., протокол №__

Директор Математического института

_____ А.Л. Скубачевский

(подпись)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Математические модели в экономике и экологии
(наименование дисциплины)

01.04.02 «Прикладная математика и информатика»

_____ магистр

Квалификация (степень) выпускника

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Мат. модели в экономике и экологии»

Направление/Специальность: 01.04.02 «Прикладная математика и информатика»

Раздел	Тема	Формы контроля уровня освоения ООП													Баллы темы	Баллы раздела
		Опрос	Тест	Коллоквиум	Реферат	Выполнение ЛР	Выполнение ЛЗ (СРС)	Выполнение РГР	Выполнение КР	Выполнение КП	Работа на занятии	Работа на Инт. Занятии	Экзамен	Прочие формы контроля		
Математические модели в экономике и экологии	Задачи естествознания						5					5	15		25	100
	Связь времени и радиуса Вселенной						5					5	15		25	
	Основы биохимии человека						5					5	15		25	
	Биосфера как геологическая оболочка Земли. Проблемы экологии и связанные с ней задачи экономики.						5					5	15		25	

Приложение 3 (обязательное)

Вопросы к итоговому контролю

1. Классификации направлений естествознания. Принцип преемственности в естествознании.
2. Что значит "измерить". Измерение и наблюдение. Единицы измерений. Физические принципы измерения основных физических величин – длины, массы, интервала времени, температуры.
3. Современные представления о пространстве. Измерения пространства. Геометрия пространства.
4. Четыре вида взаимодействий. Фундаментальные величины. Выводы специальной теории относительности. Проблемы в построении общей теории относительности. Модель Фридмана пульсирующей Вселенной. Постановка задачи построения математической модели психологии возраста человека на основе основных пульсаций
5. Влияние биохимии на естественные процессы в организме человека. Постановка задачи на построение модели психологических типов в векторном пространстве основных человеческих потребностей.
6. Границы биосферы. Биосфера как экологическая система. Среда обитания, условия жизни, экологический фактор. Типы экологических факторов. Энергия в экологической системе. Круговорот вещества на Земле. Пищевая цепь. Биогеохимический цикл. Предпосылки возникновения на Земле органического вещества. Предбиологическая эволюция органического

вещества. Биогеохимические принципы эволюции биосферы. Надорганизменные структуры жизни. Популяция. Биоценоз. Биогеоценоз. Биологический вид как особое явление органической природы. Существенные черты вида. Наследственный аппарат и генная инженерия. Место человека в структуре животного мира. Возраст человеческого рода. Прародина человечества. Расы человека. Эволюция человека. Человек и глобальная экология. Ноосфера – сфера разума. Основные модели в экологии: модели биогеохимических циклов, популяционные модели, модели на основе энергетического базиса. Модель круговорота углерода и ее воздействие на принятие решений.