



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки

«Институт автоматики и процессов управления

Дальневосточного отделения Российской академии наук»

(ИАПУ ДВО РАН)

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель направления
подготовки аспирантов 03.06.01
«Физика и астрономия», д.ф.-м.н.

Н.Г. Галкин

«14» августа 2014 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заместитель директора по научно-
образовательной и инновационной
деятельности, д.ф.-м.н.

Н.Г. Галкин

«14» августа 2014 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (РПУД)

Экологическое моделирование

Направление подготовки: 03.06.01 «Физика и астрономия»

профиль «Биофизика»

Образовательная программа «Биофизика»

Форма подготовки очная

Институт автоматики и процессов управления ДВО РАН (ИАПУ ДВО РАН)

Междисциплинарная кафедра подготовки кадров высшей квалификации (МК ПКВК)

курс 2 семестр 4

лекции 18 час. / 0.5 з.е.

практические занятия 18 час. / 0.5 з.е.

лабораторные работы не предусмотрены

всего часов аудиторной нагрузки 36 час. / 1 з.е.

самостоятельная работа 27 час. / 0.75 з.е.

контрольные работы не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет 4 семестр

экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 № 867.

Рабочая программа обсуждена на заседании МК ПКВК, протокол № 1 от «14» *августа* 2014 г.

Заведующий кафедрой: д-р физ.- мат. наук, профессор Н.Г. Галкин

Составитель профессор А.И. Абакумов

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Экологическое моделирование» предназначена для аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 03.06.01 – «Физика и астрономия», профилю «Биофизика», и входит в вариативную часть учебного плана.

При разработке рабочей программы учебной дисциплины использованы Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 03.06.01 – «Физика и астрономия», учебный план подготовки аспирантов по профилю «Биофизика»

Цель изучения дисциплины.

- Изучение информационных структур и математических моделей в биофизике.
- Знакомство с современными результатами в области экологического моделирования.
- Изучение возможностей углубленного анализа проблем, постановки и обоснования задач научной и проектно-технологической деятельности.

Задачи изучения дисциплины.

- Математическое и компьютерное моделирование биологических и экологических процессов.
- Овладение методами исследования математических моделей.
- Знакомство с приемами разработки математических моделей биологических и экологических процессов.
- Овладение методами практической реализации и применения математических моделей в биологии и экологии.

Компетенции выпускника, формируемые в результате изучения дисциплины.

Универсальные компетенции:

- УК-1. Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.

Общепрофессиональные компетенции:

- ОПК-1. Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области физики и астрономии с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.

Профессиональные компетенции:

- ПК-1. Владение методами математического описания физических и биологических процессов, протекающих в биосистемах.
- ПК-2. Способность применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов биофизических исследований.
- ПК-3. Способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза биофизической информации.

Требования к уровню усвоения содержания дисциплины

Аспиранты должны приобрести следующие знания и умения:

-знать:

- 1) основные методы математического описания биологических и экологических процессов;
- 2) основные математические методы, применяемые в математическом моделировании;
- 3) современное состояние математического моделирования в экологии;
- 4) современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в экологии.

Уметь:

- 1) критически оценивать область применимости выбранных математических методов для описания протекающих в организме процессов;
- 2) обосновано выбирать методы математического описания биологических процессов;
- 3) выбирать математические методы, необходимые для описания биологических процессов, протекающих в живой системе;
- 4) владеть математическими методами изучения свойств модельных решений;
- 5) рационально организовывать научную работу в выбранной области исследований;
- 6) представлять результаты научной работы;
- 7) готовить заявки на получение научных грантов и заключения контрактов по НИР в выбранной области исследований.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (18 час.)

МОДУЛЬ 1. МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ (10 час.)

Раздел 1. Сообщество как живая подсистема экологической системы (6 час.)

Обзор моделей популяций и сообществ.

Раздел 2. Окружающая среда (4 час.)

Основные факторы внешней среды. Не зависящие от живого факторы и ПКРФ. Математическое описание их влияния.

МОДУЛЬ 2. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ (8 час.)

Раздел 1. Модельное описание водных экологических систем (4 час.)

Модели водных экосистем. Трофическая структура. Фитопланктон как основа жизни в водоеме.

Раздел 2. Задачи сбора урожая для биосистем (4 час.)

Рыбный промысел. Управление и оптимизация.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (18 час.)

Занятие 1. Сообщество как живая подсистема экологической системы. Окружающая среда (6 час.)

Обзор моделей популяций и сообществ. Основные факторы внешней среды. Не зависящие от живого факторы и ПКРФ. Математическое описание их влияния.

Занятие 2. Модельное описание водных экологических систем (6 час.)

Модели водных экосистем. Трофическая структура. Фитопланктон как основа жизни в водоеме.

Занятие 3. Задачи сбора урожая для биосистем (4 час.)

Рыбный промысел. Управление и оптимизация.

III. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

Вопросы к зачету

1. Модели популяционной динамики
2. Модели для сообществ
3. Плотностно-контролируемые регулирующие факторы
4. Трофическая структура водных экосистем.
5. Фитопланктон как основа жизни в водоеме.
6. Рыбный промысел. Основные характеристики
7. Задачи оптимального сбора урожая

8. Магистральные свойства решений в задачах оптимального сбора урожая

IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Авдин В.В. Математическое моделирование экосистем: Учебное пособие. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2004. - 40 с.
<http://window.edu.ru/resource/630/47630>
2. Постнов Д.Э., Павлов А.Н., Астахов С.В. Методы нелинейной динамики: Учебное пособие для студентов физического факультета. - Саратов, 2008. - 120 с. <http://window.edu.ru/resource/031/61031>
3. Братусь А.С. Динамические системы и модели биологии [Электронный ресурс]/ Братусь А.С., Новожилов А.С., Платонов А.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009.— 401 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17220>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Дополнительная литература

1. Шайтан К.В. Проблемы регуляции в биологических системах. Биофизические аспекты [Электронный ресурс]/ Шайтан К.В., Буздин А.А., Карговский А.В.— Электрон. текстовые данные.— Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2007.— 480 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16603>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Murray J.D. Mathematical Biology. New York, Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2012, 576 p. Код доступа:
<http://www.ift.unesp.br/users/mmenezes/mathbio.pdf>
3. <http://lib.mexmat.ru/> Электронная библиотека ММФ МГУ, М.: МГУ, 2010.

4. Абакумов А.И. Математическая экология: Учебное пособие.

Владивосток: Изд-во ДВГУ, 1994 (в наличии в лаборатории ММЭС).