

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВПО «КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет экологии  
Кафедра прикладной экологии

# **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ЭКОЛОГИИ**

Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы

Краснодар КубГАУ 2015

Методические пособие подготовлено с учетом требований ФГОС ВО по направлению подготовки аспирантов 05.06.01 Науки о Земле

Пособие предназначено для оказания методической помощи при самостоятельной работе аспирантов по дисциплине «**Математическое моделирование в экологии**», содержит программу самостоятельных занятий, задания для самостоятельной работы, методические рекомендации по выполнению заданий, список рекомендуемой литературы.

Методические указания обсуждены и одобрены на заседании кафедры прикладной экологии КубГАУ (протокол № 12 от 22.06.2015 г.)

Составитель:

Профессор кафедры прикладной экологии, д. б. н. Горковенко Н.Е.

## Содержание

1.	Общие положения .....	4
2.	Цели самостоятельной работы .....	4
3.	Организация самостоятельной работы .....	5
4.	Методические рекомендации к выполнению заданий .....	6
5.	Методические рекомендации по написанию письменных научно-исследовательских работ .....	9
	5.1 Рефераты .....	9
	5.1.1 Требования к оформлению реферата .....	11
	5.2 Доклад-презентация.....	13
	5.3 Расчетные работы .....	14
6.	Учебно-методическое и информационное обеспечения выпол- нения самостоятельной работы	15
7.	Материально-техническое обеспечение	16
	Приложение	17

## 1 Общие положения

Дисциплина «Математическое моделирование в экологии» является дисциплиной по выбору, относится к вариативной части ОП и направлена на подготовку к сдаче кандидатского экзамена по профилю подготовки.

Виды и задачи профессиональной деятельности по дисциплине:

- научно-исследовательская деятельность в области наук о Земле;
- преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

*универсальных:* способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (**УК-1**); способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (**УК-2**); готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (**УК-3**); способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (**УК-5**);

*общепрофессиональных:* способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (**ОПК-1**); готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (**ОПК-2**);

*профессиональных:* способность использовать современные методы обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной биологической информации, знание принципов составления научно-технических проектов и отчетов (**ПК-5**).

## 2 Цели самостоятельной работы по дисциплине

Самостоятельная работа является одной из составляющих компонент профессиональной подготовки аспирантов по основной образовательной программе.

Цель самостоятельной работы аспирантов по дисциплине состоит в расширении и углублении знаний в области математического моделирования биологических процессов путем изучения дополнительных источников литературы, электронных информационных ресурсов, подготовки реферативных работ, докладов-презентаций, выполнения расчетных работ.

Самостоятельно выполнение заданий по дисциплине направлено на формирование у обучающихся способности занимать в обучении активную позицию; готовности мобилизовать интеллектуальные и волевые усилия для достижения учебных целей; умения проектировать, планировать и прогнозировать учебную деятельность; привычку инициировать свою познавательную деятельность на основе внутренней положительной мотивации; осознание своих потенциальных учебных возможностей и психологическую готовность составить программу действий по саморазвитию.

### 3 Организация самостоятельной работы

Вопросы для самостоятельной работы аспирантов, указанные в рабочей программе дисциплины, предлагаются преподавателями в начале изучения дисциплины. Обучающиеся имеют право выбирать дополнительно интересующие их темы для самостоятельной работы.

Содержание самостоятельной работы аспирантов по дисциплине «Математическое моделирование в экологии» и формы контроля представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение часов на самостоятельную работу по дисциплине «Математическое моделирование в экологии»

№ п/п	Темы лекций	Виды самостоятельной работы	Формы контроля	Кол-во часов
1	История развития математической экологии	Изучение основной и дополнительной литературы	Защита реферата	12
2	Модели популяционной динамики	Изучение основной и дополнительной литературы, Подготовка рефератов	Защита реферата	12
3	Модели межвидовой конкуренции	Изучение основной и дополнительной литературы, Подготовка рефератов	Защита реферата	12
4	Модели популяций и сообществ	Изучение основной и дополнительной литературы, Подготовка рефератов	Доклад-презентация	12
5	Статистическая обра-	Подготовка докладов-	Доклад-	14

	ботка результатов исследований в экологии	презентаций, Выполнение домашних работ, расчетно-графических работ с привлечением специальной технической литературы	презентация, Защита расчетных работ	
6	Общая схема статистического анализа	Подготовка докладов-презентаций, Выполнение домашних работ, расчетно-графических работ с привлечением специальной технической литературы	Доклад-презентация, Защита расчетных работ	14
	Итого:			76

#### 4 Методические рекомендации к выполнению заданий

##### *Работа с литературой*

Важной составляющей самостоятельной внеаудиторной подготовки является работа с литературой ко всем видам занятий: семинарским, практическим, при подготовке к зачетам, экзаменам, тестированию, участию в научных конференциях.

Умение работать с литературой означает научиться осмысленно пользоваться источниками. Прежде чем приступить к освоению научной литературы, рекомендуется чтение учебников и учебных пособий.

Существует несколько методов работы с литературой.

Один из них – самый известный – метод повторения: прочитанный текст можно заучить наизусть. Простое повторение воздействует на память механически и поверхностно. Полученные таким путем сведения легко забываются.

Наиболее эффективный метод – метод кодирования: прочитанный текст нужно подвергнуть большей, чем простое заучивание, обработке. Чтобы основательно обработать информацию и закодировать ее для хранения, важно произвести целый ряд мыслительных операций: прокомментировать новые данные; оценить их значение; поставить вопросы; сопоставить полученные сведения с ранее известными.

Для улучшения обработки информации очень важно устанавливать осмысленные связи, структурировать новые сведения.

Изучение научной, учебной и иной литературы требует ведения рабочих записей.

Форма записей может быть весьма разнообразной: простой или развернутый план, тезисы, цитаты, конспект. План – первооснова, каркас какой-

либо письменной работы, определяющие последовательность изложения материала. План является наиболее краткой и потому самой доступной и распространенной формой записей содержания исходного источника информации. По существу, это перечень основных вопросов, рассматриваемых в источнике. План может быть простым и развернутым. Их отличие состоит в степени детализации содержания и, соответственно, в объеме. Преимущество плана состоит в следующем. Во-первых, план позволяет наилучшим образом уяснить логику мысли автора, упрощает понимание главных моментов произведения. Во-вторых, план позволяет быстро и глубоко проникнуть в сущность построения произведения и, следовательно, гораздо легче ориентироваться в его содержании.

В-третьих, план позволяет – при последующем возвращении к нему – быстрее обычного вспомнить прочитанное. В-четвертых, с помощью плана гораздо удобнее отыскивать в источнике нужные места, факты, цитаты и т. д.

Выписки – небольшие фрагменты текста (неполные и полные предложения, отдельные абзацы, а также дословные и близкие к дословным записи об излагаемых в нем фактах), содержащие в себе квинтэссенцию содержания прочитанного.

*Выписки* представляют собой более сложную форму записей содержания исходного источника информации. По сути, выписки – не что иное, как цитаты, заимствованные из текста. Выписки позволяют в концентрированной форме и с максимальной точностью воспроизвести в произвольном (чаще последовательном) порядке наиболее важные мысли автора, статистические сведения. В отдельных случаях — когда это оправданно с точки зрения продолжения работы над текстом – вполне допустимо заменять цитирование изложением, близким к дословному.

*Тезисы* – сжатое изложение содержания изученного материала в утвердительной (реже опровергающей) форме. Отличие тезисов от обычных выписок состоит в следующем. Во-первых, тезисам присуща значительно более высокая степень концентрации материала. Во-вторых, в тезисах отмечается преобладание выводов над общими рассуждениями. В-третьих, чаще всего тезисы записываются близко к оригинальному тексту, т. е. без использования прямого цитирования. Исходя из сказанного, нетрудно выявить основное преимущество тезисов: они незаменимы для подготовки глубокой и всесторонней аргументации письменной работы любой сложности, а также для подготовки выступлений на защите, докладов и пр.

*Аннотация* – краткое изложение основного содержания исходного источника информации, дающее о нем обобщенное представление. К написанию аннотаций прибегают в тех случаях, когда подлинная ценность и при-

годность исходного источника информации исполнителю письменной работы окончательно неясна, но в то же время о нем необходимо оставить краткую запись с обобщающей характеристикой. Для указанной цели и используется аннотация. Характерной особенностью аннотации наряду с краткостью и обобщенностью ее содержания является и то, что пишется аннотация всегда после того, как (хотя бы в предварительном порядке) завершено ознакомление с содержанием исходного источника информации. Кроме того, пишется аннотация почти исключительно своими словами и лишь в крайне редких случаях содержит в себе небольшие выдержки оригинального текста. Резюме – краткая оценка изученного содержания исходного источника информации, полученная, прежде всего, на основе содержащихся в нем выводов. Резюме весьма сходно по своей сути с аннотацией. Однако, в отличие от последней, текст резюме концентрирует в себе данные не из основного содержания исходного источника информации, а из его заключительной части, прежде всего выводов. Но, как и в случае с аннотацией, резюме излагается своими словами – выдержки из оригинального текста в нем практически не встречаются. Конспект – сложная запись содержания исходного текста, включающая в себя заимствования (цитаты) наиболее примечательных мест в сочетании с планом источника, а также сжатый анализ записанного материала и выводы по нему. Для работы над конспектом следует:

- определить структуру конспектируемого материала, чему в значительной мере способствует письменное ведение плана по ходу изучения оригинального текста;
- в соответствии со структурой конспекта произвести отбор и последующую запись наиболее существенного содержания оригинального текста — в форме цитат или в изложении, близком к оригиналу;
- выполнить анализ записей и на его основе – дополнение записей собственными замечаниями, соображениями, "фактурой", заимствованной из других источников и т. п. (располагать все это следует на полях тетради для записей или на отдельных листах-вкладках);
- завершить формулирование и запись выводов по каждой из частей оригинального текста, а также общих выводов.

Систематизация изученных источников позволяет повысить эффективность их анализа и обобщения. Итогом этой работы должна стать логически выстроенная система сведений по существу исследуемого вопроса.

Необходимо из всего материала выделить существующие точки зрения на проблему, проанализировать их, сравнить, дать им оценку.

Кстати, этой процедуре должны подвергаться и материалы из Интернета во избежание механического скачивания готовых текстов. В записях и



конспектах студенту очень важно указывать названия источников, авторов, год издания. Это организует его, а главное, пригодится в последующем обучении. Безусловно, студент должен взять за правило активно работать с литературой в библиотеке не только ГУАП, но и в других, библиотеках, используя, в том числе, их компьютерные возможности (электронная библиотека в сети Интернет).

## **5 Методические рекомендации по написанию письменных научно-исследовательских работ**

### **5.1 Рефераты**

Реферат — это краткое изложение в письменном виде содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление. Его задачами являются:

1. Формирование умений самостоятельной работы студентов с источниками литературы, их систематизация;
2. Развитие навыков логического мышления;
3. Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.

Современные требования к реферату – точность и объективность в передаче сведений, полнота отображения основных элементов как по содержанию, так и по форме.

Цель реферата – не только сообщить о содержании реферируемой работы, но и дать представление о вновь возникших проблемах соответствующей отрасли науки.

Текст реферата должен содержать аргументированное изложение определенной темы. Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список используемых источников. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т. д.

#### *Основные этапы работы над рефератом*

В организационном плане написание реферата - процесс, распределенный во времени по этапам. Все этапы работы могут быть сгруппированы в три основные: подготовительный, исполнительский и заключительный.

Подготовительный этап включает в себя поиски литературы по определенной теме с использованием различных библиографических источников; выбор литературы в конкретной библиотеке; определение круга спра-

вочных пособий для последующей работы по теме.

Исполнительский этап включает в себя чтение книг (других источников), ведение записей прочитанного.

Заключительный этап включает в себя обработку имеющихся материалов и написание реферата, составление списка использованной литературы.

Написание реферата. Определен список литературы по теме реферата. Изучена история вопроса по различным источникам, составлены выписки, справки, планы, тезисы, конспекты. Первоначальная задача данного этапа - систематизация и переработка знаний. Систематизировать полученный материал - значит привести его в определенный порядок, который соответствовал бы намеченному плану работы.

### Структура реферата

#### **Введение**

Введение – это вступительная часть реферата, предваряющая текст.

Оно должно содержать следующие элементы:

- а) очень краткий анализ научных, экспериментальных или практических достижений в той области, которой посвящен реферат;
- б) общий обзор опубликованных работ, рассматриваемых в реферате;
- в) цель данной работы;
- г) задачи, требующие решения.

Объем введения при объеме реферата 10-15 может составлять одну страницу.

#### **Основная часть.**

В основной части реферата студент дает письменное изложение материала по предложенному плану, используя материал из источников. В этом разделе работы формулируются основные понятия, их содержание, подходы к анализу, существующие в литературе, точки зрения на суть проблемы, ее характеристики.

В соответствии с поставленной задачей делаются выводы и обобщения. Очень важно не повторять, не копировать стиль источников, а выработать свой собственный, который соответствует характеру реферируемого материала.

#### **Заключение**

Заключение подводит итог работы. Оно может включать повтор основных тезисов работы, чтобы акцентировать на них внимание читателей (слушателей), содержать общий вывод, к которому пришел автор реферата, предложения по дальнейшей научной разработке вопроса и т.п.

### Порядок сдачи и защиты рефератов.

- 1) При защите реферата учитывается:

- новизна текста,
  - обоснованность выбора источников литературы,
  - степень раскрытия сущности вопроса,
  - оформление в соответствии с требованиями ГОСТ.
- 2) Защита тематического реферата может проводиться на выделенном одном занятии в рамках часов учебной дисциплины или конференции или по одному реферату при изучении соответствующей темы, либо по договоренности с преподавателем.
  - 3) Защита реферата студентом предусматривает
    - доклад по реферату не более 5-7 минут
    - ответы на вопросы оппонента.

На защите запрещено чтение текста реферата.

### **5.1.1 Требования к оформлению рефератов**

Работа должна быть выполнена с помощью ПК через 1,5 интервала. Тексты работ печатают с соблюдением размеров полей: справа не менее 2 см, слева 3 см, снизу, сверху – 2 см, размер шрифта Times New Roman – 14.

Главы и параграфы курсовой и дипломной работ (проектов) нумеруются арабскими цифрами. Рядом с номером подраздела проставляется и номер раздела, они при этом разделяются между собой точкой, например, 2.1 (первый параграф, второй раздел). Слово «раздел» можно и не писать, введение и заключение не нумеруются. Номер соответствующего раздела или подраздела ставится в начале заголовка. Каждый раздел работы должен начинаться с нового листа, а новые подразделы продолжают на той же странице, на которой закончен предыдущий подраздел. Заголовки глав печатаются прописными буквами по центру, заголовки подразделов – строчными. Если заголовок включает несколько предложений, то их разделяют точками. Переносы слов в заголовках не допускаются. В конце заголовка точки не ставятся. Полужирный шрифт не используется. Расстояние между заголовками и текстом должно быть в одну пустую строку. Абзацы начинаются отступами в 1,5 см.

Страницы нумеруются арабскими цифрами, нумерация страниц должна быть сквозной. Титульный лист включается в общую нумерацию, однако номер на нем не ставится. Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, а также все приложения включают в общую нумерацию страниц работы. Номер страницы проставляется внизу посередине.

Иллюстрации (графики, схемы, диаграммы) располагаются непосред-

ственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. Все иллюстрации обозначаются словом «Рисунок» и в тексте на них делаются ссылки. Иллюстрации нумеруются арабскими цифрами со сквозной нумерацией в пределах всей работы.

Цифровой материал рекомендуется оформлять в виде таблиц, каждую из которых размещают после упоминания о ней. Таблица должна иметь номер (арабскими цифрами) и заголовок, написанный с заглавной буквы. Слово «Таблица» помещается с красной строки с номером, затем ставится пробел, тире, пробел и заголовок таблицы с прописной буквы без кавычек.

Тексты желательно иллюстрировать графиками, диаграммами, рисунками. При ссылке на таблицы и рисунки указывают их полный номер. Список использованных источников оформляется в определенной последовательности. Вначале приводятся: 1. Федеральные законы, указы Президента РФ, постановления Правительства РФ, нормативные материалы, изданные органами власти и управления различных уровней. 2. Монографии, научные сборники, журнальные статьи в алфавитном порядке, с указанием ф.и.о. авторов; названия; года издания; издательства; номеров журналов, номеров страниц начала и окончания статьи. Для научной и учебной литературы – общее число страниц. Образец оформления библиографических источников представлен в Приложении 2.

### **Рекомендуемая тематика рефератов по курсу:**

- Пути оценки надежности моделирования
- Корреляционные модели
- Географические информационные системы и технологии моделирования в экологии и природопользовании
- Простейшие модели биосистем.
- Основные закономерности функционирования живых систем.
- Популяционная динамика.
- Сложные динамические режимы в простых системах.
- Сообщества «хищник-жертва».
- Многовидовые сообщества.
- Природные экосистемы.
- Особенности моделирования водных экосистем.
- Живая система и среда обитания. Лимитирующие, контролирующие и другие факторы среды.
- Управление в биосистемах. Внешние и внутренние управляющие воздействия.

## 5.2 Доклад-презентация

Тема доклада выбирается обучающимся, исходя из проблематики его научной работы, или из перечня, приведенного в конце раздела.

Объем доклада должен быть таким, чтобы выступление длилось в пределах 10–15 минут, т.е. порядка 4–5 страниц текста шрифта 14 pt через 1,15 интервала на листе А4 с полями 2,5 см слева, 1,5 см сверху и снизу, 1,0 см справа.

Доклад следует записать в файле для передачи преподавателю. Имя файла: фамилия и инициалы докладчика, год. В лучшем случае доклад может стать основой научной публикации. Поэтому приветствуются не доклады-рефераты, а оригинальные наблюдения, необычные факты, их обобщение, соображения, критический анализ прочитанного.

Доклад научный, технический, учебный – это рационально, логично построенное повествование, имеющее целью убедить слушателей в обоснованности предлагаемых их вниманию утверждений (в лучшем случае, аксиом и теорем) и их следствий.

Конструктивно на каждом слайде:

- не должно быть больше семи-девяти чётких взаимосвязанных графических объектов;
- не более 13 строк легко читаемого текста;
- фразы должны быть лаконичными, служить сигналами докладчику в логичном изложении и слушателям в связанном восприятии;
- определения можно помещать полностью или на последовательности слайдов, если строк больше 13.

*Представление доклада.*

Не следует читать слайды и бумажный текст. Говорить нужно не торопясь, уверенно. Ваш материал никто не знает лучше вас. Не бояться пауз. Желательно называть авторов источников, где был взят материал. Смотреть в основном на слушателей, а не на слайды. Желательно пользоваться средствами привлечения внимания отвлекающихся слушателей, например, вопросами к некоторым из них.

Целесообразно за день до выступления презентацию и текст доклада представить преподавателю для согласования.

*Структура доклада:*

- наименование и автор,

- содержание (заголовки частей),
- введение (важность предлагаемой темы),
- суть изложения (главные мысли и утверждения с их обоснованием),
- фактический материал, факты, официальные сведения,
- личное отношение докладчика к излагаемому материалу,
- заключение (вывод, резюме, гипотеза, конструктивное предложение),
- список использованных источников

*Критерии оценивания доклада:*

- 1) уровень раскрытия темы / проработанность темы;
- 2) свободное владение материалом по теме доклада;
- 3) структурированность материала;
- 4) качество подготовки презентации.

Оценивание проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено» по критериям:

1. уровень раскрытия темы / проработанность темы;
2. владение материалом по теме доклада;
3. структурированность материала;
4. качество подготовки презентации;

### **Типовые задания для подготовки докладов:**

- Статистическое моделирование
- Моделирование экологических систем и процессов
- Компьютерные методы исследований в экологии и природопользовании
- Технологии и особенности моделирования в экологии и природопользовании.
- Средства реализации моделирования

### **5.3 Расчетные работы**

Расчетные работы выполняются по индивидуальным заданиям, выдаваемым преподавателем. При выполнении заданий аспирант должен использовать формулы и порядок проведения расчетов, которые были рассмотрены на практических занятиях. После выполнения всех необходимых расчетов должен быть сделан вывод, основанный на анализе рассчитанных показателей.

Выполненная расчетная работа защищается.

Оценивание расчетных работ проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено».

«Зачтено» выставляется в случае, если работа оформлена в соответствии с требованиями, правильно выполнены все вычисления, сделаны адекватные выводы по результатам проведенного статистического анализа, при этом обучающийся показал свободное владение материалом, достаточную профессиональную осведомленность.

В случае, если какой-либо из критериев по оформлению не выполнен, вывод не соответствует результатам проведенного анализа, обучающийся неуверенно отвечал на вопросы, работа возвращается на доработку с учетом полученных замечаний.

## **6 Учебно-методическое и информационное обеспечения выполнения самостоятельной работы**

### *Основная литература:*

1. Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели: учебное пособие для вузов /В. Д. Мятлев, Л. А. Панченко, Г. Ю. Ризниченко [и др.].- Москва: Академия , 2009. – 315 с.
2. Дифференциальные уравнения и их приложение в биологии: учебное пособие / Г. Г. Крашенинникова; [отв. ред. К. А. Логун]. – Магадан: Кордис, 2008. – 155 с.
3. Игнатенко Г.К. Первичная обработка данных экологического мониторинга. Обнинск: ИАТЭ. – 2006. – 76 с.
4. Халафян А.А. Статистический анализ данных. М.: Бином-Пресс. – 2008. – 512 с.

### *Дополнительная литература:*

1. Быков А.А. Моделирование природоохранной деятельности. Учебн. пособие. М., Изд-во НУМЦ Госкомэкологии России, 2008.
2. Кипятков В.Е. Практикум по математическому моделированию в популяционной экологии (учебное пособие). СПб, 2002.
3. Джефферс Дж. Введение в системный анализ: применение в экологии. М.: Мир, 1981. – 256 с.
4. Кендалл М., Стюарт А. Многомерный статистический анализ и временные ряды. – М.: Наука. 1976. – 736 с.

5. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика. Минск. Высшейш. шк. – 1973. – 320 с.
6. Шеффе Г. Дисперсионный анализ. М.: Наука. – 1980. – 512 с.
7. Мельченко А.И. Анализ и прогноз загрязнений окружающей среды. Уч. пособие. Краснодар, 2004 – 195 с.
8. Стрельников В.В. Экология. Уч. пособие. Майкоп: ГУРИПП «Адыгея», 2004 – 196 с.
9. Стрельников В.В., Живчиков В.Г., Тугуз Ш.М. Техногенные системы и экологический риск: Учебник для вузов. – Часть 1, 2. Экологическая безопасность и риск. – Майкоп, 2008. – 360 с.
10. Стрельников В.В., Прохоров И.П., Мельченко А.И. Миграция и накопление радионуклидов в окружающей среде. – М.:ФГОУ ВПО РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева, 2006. – 191 с.

#### *Перечень информационных технологий*

1. Электронная библиотека ММФ МГУ. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://lib.mexmat.ru/books/48580>
2. Портал Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии – законодательного органа в области стандартизации и сертификации. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.gost.ru/wps/portal>
3. Министерство природных ресурсов РФ [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.mnr.gov.ru/>
4. Сайт Гринпис России (GreenPeace) – Российское отделение [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.greenpeace.org/russia/ru/>

## **7 Материально-техническое обеспечение**

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.



## ПРИЛОЖЕНИЕ

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра прикладной экологии

## **РЕФЕРАТ**

на тему «ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ»

по дисциплине «Математическое моделирование в экологии»

Выполнил:

Аспирант \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

Проверил:

Профессор \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(оценка)

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

Краснодар

2015

### Пример оформления библиографических источников

#### *... одного автора*

- 1 Блок, А.А. Избранное [Текст]/ А. А. Блок ; сост., вступ. ст., коммент. Е. А. Дьяковой. – М. : АСТ, 2003. – 528 с.

#### *... двух авторов*

- 1 Безрукова, Н.Л. Менеджмент в индустрии моды [Текст] : учебник/ Н.Л. Безрукова, В.С. Янкевич ; под ред. В.С. Янкевича. – М. : Финансы и статистика, 2003. – 416 с.

#### *... трех авторов*

- 1 Бельская, И.Л. Тесты для подготовки к экзамену по .... [Текст]/ И.Л. Бельская, Л.В. Елкина, С.А. Атейба. – Минск: Юнипресс, 2004. – 128 с.

#### *... под заглавием*

- 1 Психологические проблемы развития и существования человека в современном мире [Текст]: сб. науч. тр./ Урал. гос. пед. ун-т, Каф. психологии развития; отв. ред. С.А. Минюрова. – Екатеринбург: [б. и.], 2004. – 135 с.

#### *Многотомные издания*

- 1 Соловьев, С.М. Собрание сочинений [Текст] : в 3 т./ С.М. Соловьев; сост., коммент. А.А. Егорова, С.Г. Горайнова. – Ростов н/Д : Феникс, 1997. – Т. 3 : Император Александр I: политика, дипломатия. – 1997. – 640 с.

#### *Энциклопедии и словари*

- 1 Райзберг, Б.А. Экономика и управление [Текст]: словарь/ Б.А. Райзберг, Л.Ш. Лозовский ; Моск. психол.-социал. ин-т. – М. : Моск. психол.-социал. ин-т, 2005. – 488 с.

#### *Авторефераты и диссертации*

- 1 Питькова, О.А. Феномен виртуальной реальности в контексте организации производства [Текст]: автореф. дис. ... д-ра экон. наук / О.А. Питькова. – Магнитогорск: [б. и.], 2005. – 46 с.

#### *Статьи из энциклопедий*

- 1 Чернецова, Е.М. Веласкес [Текст]/ Е.М. Чернецова// Е.М. Чернецова. Мировое искусство: энцикл. слов/ Е.М. Чернецова. – М. , 2005. – С. 67–68.

#### *Статьи из сборников*

- 1 Корель, Л.В. Метод социологии адаптаций [Текст]/ Л.В. Корель// Корель Л.В. Социология адаптаций : вопр. теории, методологии, методики/ Л.В. Корель. – Новосибирск, 2005. – Гл. 4. – С. 79-86.

#### *Статьи из журналов и газет*

- 1 Марцинковская, Т.Д. Философия и социальная психология – попытка диалога [Текст]/ Т. Д. Марцинковская// Вопр. философии. – 2005. – № 12. – С. 119-128.

*Нормативные документы*

- 1 Всеобщая декларация прав человека [Текст]: принята и провозглашена Генер. Ассамблеей ООН 10 дек. 1948 г.// Рос. газ. – 1998. – 10 дек. – С. 4.
- 2 Полный сборник кодексов Российской Федерации [Текст]: офиц. тексты / вступ. ст. Б. Грызлова. – М. : Омега-Л, 2005. – 1064 с.
- 3 Трудовой кодекс Российской Федерации [Текст]. – М.: Инфра-М, 2006. – 203 с.

*Электронные ресурсы*

*Ресурсы локального доступа*

- 1 Большая российская юридическая энциклопедия [Электронный ресурс]: электрон. правовой справ. – Электрон. дан. – СПб. : Кодекс, сор. 2000. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

*Ресурсы удаленного доступа*

- 1 Артамонова, Е. И. Методические основы развития показателей эффективности рекламной деятельности предприятия [Текст]: автореф. дис... канд. экон. наук/ Е.И. Артамонова. – М., 2008. – Режим доступа: [http://dissertation1.narod.ru/avto referats1](http://dissertation1.narod.ru/avto_referats1).
- 2 Исследовано в России [Электронный ресурс]: многопредмет. науч. журн./ Моск. физ.-техн. ин-т. – Электрон. журн. – Долгопрудный: МФТИ, 1998. – Режим доступа к журн.: <http://zhurnal.mipt.rssi.ru>.