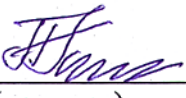


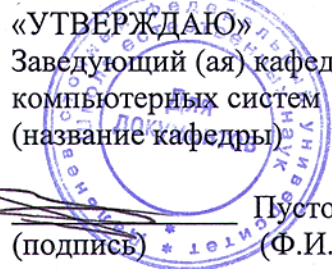


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

  
(подпись) Рагулин П.Г.  
(Ф.И.О. рук. ОП)  
«14» сентября 2017 г.

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заведующий (ая) кафедрой  
компьютерных систем  
(название кафедры)  
  
(подпись) Пустовалов Е.В.  
(Ф.И.О. зав. каф.)  
«15» сентября 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Математическое и компьютерное моделирование прикладных информационных систем  
**Направление подготовки 09.04.03 Прикладная информатика**  
магистерская программа «Корпоративные системы управления»  
**Форма подготовки очная**

курс 1 семестр 1  
лекции 6 час.  
практические занятия - час.  
лабораторные работы 30 час.  
в том числе с использованием МАО лек. 4 час. /пр. - /лаб. 18 час.  
в том числе в электронной форме лек. - /пр. - /лаб. - час.  
всего часов аудиторной нагрузки 72 час.  
в том числе с использованием МАО 22 час.  
в том числе контролируемая самостоятельная работа 36 час.  
в том числе в электронной форме - час.  
самостоятельная работа 72 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 36 час.  
курсовая работа / курсовой проект - семестр  
зачет - семестр  
экзамен 1 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 07.07.2015 г. № 12-13-1282.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры компьютерных систем, протокол № 19а от 23.06.2017 г.

Заведующий кафедрой к.ф.-м.н., доцент Пустовалов Е.В.  
Составитель (ли): к.т.н., доцент Горборукова Т.В.

**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)

## ABSTRACT

**Master's degree in 09.04.03 Applied Computer Science**

**Master's Program "Corporative management systems"**

**Course title: Mathematical and computer modeling of the applied information systems.**

**Basic part of Block 1, 4 credits**

**Instructor:** T.V. Gorborukova, Cand. of technical Sciences, associate Professor, associate Professor of the Chair of computer systems, School of Natural Sciences of Far Eastern Federal University.

**At the beginning of the course a student should be able to:**

GPC<sup>1</sup>-2, the ability to analyze the socio-economic tasks and processes using the methods of system analysis and mathematical modeling;

GPC-3, the ability to use the basic laws of natural sciences and modern information and communication technologies in professional activity;

SPC<sup>2</sup>-23, the ability to apply a systematic approach and mathematical methods in the formalization of application.

**Learning outcomes:**

GC<sup>3</sup>-8, the ability to abstract thinking, analysis, synthesis;

GPC-3, the ability to explore contemporary issues and methods of applied science and technological development of information and communication technologies;

GPC-4, the ability to explore the laws of formation and development of the information society in a particular application area;

SPC-1, the ability to use and develop methods and tools for research in the design and management of information systems in application areas;

SPC-2, the ability to formalize the application area of the problem, the solution of which is necessary to use quantitative and qualitative assessments.

---

<sup>1</sup> GPC - General professional competences

<sup>2</sup> SPC - Specific professional competences

<sup>3</sup> GC - General competences

### **Course description:**

The Contents of discipline covers the circle of the questions, in accordance with theory and practice of mathematical modeling. They Are Considered notions and types of mathematical modeling, principles of the undertaking the computing experiment, acceptance and methods of the decision of the problems of mathematical modeling.

### **Main course literature:**

1. Alekseev, G.V. Chislennoe ekonomiko-matematicheskoe modelirovanie i optimizaciya : ucheb. posobie [Numerical economic-mathematical modeling and optimization] [Electronic resource] / G.V. Alekseev, I.I. Holyavin. – Saratov : Vuzovskoe obrazovanie, 2013. – 195 p. (rus) : <http://www.iprbookshop.ru/16905>

2. Vasileva, L.N. Modelirovanie mikroekonomicheskikh processov i sistem: uchebnyk dlya vuzov [Modeling micro-economic processes and systems: textbook for high school]. – M. : KnoRus, 2011. – 400 p. (rus) - EK NB DVFU: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:358302&theme=FEFU>

3. Vladimirov L.G. Imitacionnoe modelirovanie ekonomicheskikh processov: ucheb. posobie [Simulation modeling of the economic processes: textbook for university students]. – Vladivostok : Dalnevost. federaln. un-t, 2013. – 102 p. (rus) - EK NB DVFU: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:690609&theme=FEFU>

5. Kundysheva, E.S. Ekonomiko-matematicheskoe modelirovanie : uchebnyk [Economic and mathematical modeling: textbook] [Electronic resource]. – M. : Dashkov i K, 2012. – 424 p. (rus) : <http://www.iprbookshop.ru/35333>

8. Minko, E.V. Metody prognozirovaniya i issledovaniya operatsiy : ucheb. posobie [The Methods of the forecasting and operation researches : textbook] [Electronic resource] / E.V. Minko, A.E. Minko. – M. : Finansy i statistika, 2012. – 480 p. (rus) : <http://www.iprbookshop.ru/18821>

### **Form of final control: exam.**

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Математическое и компьютерное моделирование прикладных информационных систем»**

Учебная дисциплина «Математическое и компьютерное моделирование прикладных информационных систем» разработана для студентов 1 курса направления 09.04.03 Прикладная информатика, магистерской программы «Корпоративные системы управления» в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ.

Дисциплина «Математическое и компьютерное моделирование прикладных информационных систем» входит в базовую часть блока «Дисциплины (модули)», реализуется на 1 курсе, в 1 семестре.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 ЗЕ (144 час.). Учебным планом предусмотрены лекции (6 час.), лабораторные занятия (30 час.), контролируемая самостоятельная работа (36 час.), самостоятельная работа студента (72 час., в том числе на подготовку к экзамену 36 час.).

Дисциплина «Математическое и компьютерное моделирование прикладных информационных систем» логически и содержательно связана с курсом «Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений», «Нечёткие системы», «Интеллектуальный анализ на основе хранилищ данных» и др.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с теорией и практикой математического моделирования. Рассматриваются понятия и виды математического моделирования, принципы проведения вычислительного эксперимента, приёмы и методы решения задач математического моделирования.

Особенностью в построении и содержании курса является использование методов активного обучения, программных и технических средств, фонда методических, оценочных и электронных средств обеспечения дисциплины.

**Цель** изучения дисциплины - подготовка магистров в области математического моделирования и его приложениях.

**Задачи** изучения дисциплины:

- ознакомление с методами математического моделирования;
- моделирование рискованных ситуаций в целом и в инвестировании в частности;
- выработка навыков построения прогностических моделей, освоение методов идентификации моделей (оценки параметров), ознакомление с принципами выбора оптимальной экономической стратегии в условиях неопределённости и учёт прогноза в принятии решений;
- использование соответствующих программных пакетов в задачах математического моделирования в своей профессиональной деятельности.

Для успешного изучения дисциплины «Математическое и компьютерное моделирование прикладных информационных систем» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции по уровню высшего образования (уровня бакалавриата):

ОПК-2 - способность анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования;

ОПК-3 - способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности;

ПК-23 способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций (общекультурные/ общепрофессиональные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций)):

| <b>Код и формулировка компетенции</b>      | <b>Этапы формирования компетенции</b> |   |
|--|---------------------------------------|---|
| ОК-8, способность к абстрактному мышлению, | Знает                                 | основные особенности и методологические основы научного метода познания и творче- |

|  |         |   |
|--|---------|---|
| анализу, синтезу   |         | ства, задачи и инструментарий математического моделирования;<br>математические модели анализа прикладных информационных процессов и систем  |
|  | Умеет   | применять современные методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности   |
|  | Владеет | инструментальными средствами моделирования информационных процессов и систем  |
| ОПК-3, способность исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и научно-технического развития информационно-коммуникационных технологий | Знает   | - рынки информационных ресурсов и особенности их использования;<br>современные достижения в области информационных телекоммуникационных технологий;<br>информационные закономерности, специфику информационных объектов и ресурсов, информационных потребностей в предметной области;<br>перспективы развития информационных технологий и информационных систем в области мировых информационных ресурсов, их взаимосвязь со смежными областями |
|  | Умеет   | используя теоретический материал, проводить исследования, связанные с методами обоснования экономических решений и анализа результатов экономической деятельности предприятий и фирм, прогнозирования тенденций развития экономических процессов, и применять некоторые пакеты прикладных программ к решению задач  |
|  | Владеет | инструментальными средствами прогнозирования поведения объектов   |
| ОПК-4, способность исследовать закономерности становления и развития информационного общества в конкретной прикладной области                                | Знает   | принципы и методы проведения исследований на основе математических моделей  |
|  | Умеет   | исследовать закономерности становления и развития информационного общества в экономике, технике и других прикладных областях  |
|  | Владеет | инструментальными средствами моделирования на основе пакетов прикладных программ  |
| ПК-1, способность использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области  | Знает   | принципы и положения математического моделирования в проведении научных исследований  |
|  | Умеет   | применять математические методы при   |

|   |         |  |
|---|---------|--|
| проектирования и управления информационными системами в прикладных областях   |         | проведении научных исследований в области проектирования и управления информационными системами  |
|   | Владеет | инструментальными средствами математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях   |
| ПК-2, способность формализовывать задачи прикладной области, при решении которых возникает необходимость использования количественных и качественных оценок | Знает   | основные принципы оптимальности (экстремальность, оптимальность, доминирование, гарантированный результат, равновесие, устойчивость);<br>методы решения задач на оптимальность (математическое программирование, в т. ч. линейное, нелинейное, динамическое, целочисленное, теория игр, методы сетевого планирования и управления) |
|   | Умеет   | составлять математическую модель проблемной ситуации, выбирать метод ее решения и проводить интерпретацию полученного решения  |
|   | Владеет | аналитическими и количественными методами использования типовых математических моделей: задач потребительского выбора, балансовых моделей, динамических моделей макроэкономики, моделей поведения фирм;<br>инструментарием и программными средствами применения типовых математических моделей                                     |

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Математическое и компьютерное моделирование прикладных информационных систем» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения:

- дискуссия;
- презентации;
- вычислительный эксперимент и компьютерное моделирование.



# **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

## **Тема 1. Введение в дисциплину (1 час.)**

Цели и задачи математического моделирования процессов и систем. Классификация математических моделей.

## **Тема 2. Математические модели управления проектами, в т.ч. с использованием методов интерактивного/активного обучения - дискуссия (1 час.)**

Моделирование и управление. Модели и моделирование. Оптимизация и устойчивость решений. Проекты и управление проектами. Календарно-сетевое планирование и управление. Информационные системы управления проектами. Управление знаниями. Корпоративные проекты и программы.

## **Тема 3. Модели теории оптимального управления, в т.ч. с использованием методов интерактивного/активного обучения - презентации (1 час.)**

Представление о динамических моделях экономики и задачах их исследования. Постановка основных задач: задачи прогнозирования, управления, оптимального управления, краевые задачи экономической динамики. Общая схема математического моделирования. Вычислительные методы теории оптимального управления и их компьютерная реализация.

## **Тема 4. Моделирование макроэкономических процессов и систем, в т.ч. с использованием методов интерактивного/активного обучения - презентации (1 час.)**

Теоретико - методическое описание моделирования макроэкономических процессов. Модель Солоу. Классическая модель макроэкономического равновесия. Области применения и ограничения использования макроэкономических моделей при решении экономических задач.

**Тема 5. Моделирование микроэкономических процессов и систем, в т.ч. с использованием методов интерактивного/активного обучения - презентации (1 час.)**

Методы анализа и прогнозирования рыночной конъюнктуры, определения потребительских свойств продукции и ее качества. Моделирование ценовой политики. Производственные системы, их структура. Технологии производства и их представление в экономико-математических моделях. Оптимизация производственных процессов. Моделирование инвестиций и анализ их эффективности.

**Тема 6. Модели хаотической динамики (1 час.)**

Понятие хаотическая динамика. Краткая история открытий и достижений. Примеры хаотических систем.

**II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**Лабораторные работы (30 час.),**

**в т.ч. с использованием методов интерактивного/активного обучения – вычислительный эксперимент и компьютерное моделирование (18 час.)**

**Лабораторная работа № 1. Математическое моделирование (4 час.)**

1. Проработка теоретических вопросов по теме лабораторной работы.
2. Постановка задач и компьютерное моделирование по вопросам практической части лабораторной работы.
3. Обработка результатов, составление отчета, защита лабораторной работы.

**Лабораторная работа № 2. Математические модели управления проектами (4 час.)**

1. Проработка теоретических вопросов по теме лабораторной работы.
2. Постановка задач и компьютерное моделирование по вопросам практической части лабораторной работы.

3. Обработка результатов, составление отчета, защита лабораторной работы.

**Лабораторная работа № 3. Модели теории оптимального управления (6 час.)**

1. Проработка теоретических вопросов по теме лабораторной работы.  
2. Постановка задач и компьютерное моделирование по вопросам практической части лабораторной работы.

3. Обработка результатов, составление отчета, защита лабораторной работы.

**Лабораторная работа № 4. Моделирование макроэкономических процессов и систем (6 час.)**

1. Проработка теоретических вопросов по теме лабораторной работы.  
2. Постановка задач и компьютерное моделирование по вопросам практической части лабораторной работы.

3. Обработка результатов, составление отчета, защита лабораторной работы.

**Лабораторная работа № 5. Моделирование микроэкономических процессов и систем (6 час.)**

1. Проработка теоретических вопросов по теме лабораторной работы.  
2. Постановка задач и компьютерное моделирование по вопросам практической части лабораторной работы.

3. Обработка результатов, составление отчета, защита лабораторной работы.

**Лабораторная работа № 6. Модели хаотической динамики (4 час.)**

1. Проработка теоретических вопросов по теме лабораторной работы.  
2. Постановка задач и компьютерное моделирование по вопросам практической части лабораторной работы.

3. Обработка результатов, составление отчета, защита лабораторной работы.

## МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Математическое и компьютерное моделирование прикладных информационных систем» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 час. (4 ЗЕ). Трудоемкость контактной работы (в контакте с преподавателем) в целом, составляет 72 час. работы, из них: аудиторная работа – 36 час. в виде лекций (6 час.) и лабораторных занятий (30 час.); контролируемая самостоятельная работа – 36 час. Кроме того, по дисциплине предусмотрена самостоятельная работа в объеме 72 час., в т.ч. на подготовку к экзамену.

Тематика и специфика КСР-занятий связаны с проведением индивидуальных консультаций, собеседований по темам лекционных и практических (лабораторных) занятий, приемом и защитой домашних заданий по теоретической части курса и отчетов по лабораторным работам. Рекомендуется студентам для таких занятий готовиться в соответствии с рекомендациями и методическими указаниями, приведенными ниже (раздел VI; Приложение 1).

Рекомендуется учащимся планировать внеаудиторную самостоятельную работу в объеме 2 час. в учебную неделю. Кроме того, в период экзаменационных сессий предусматривается 36 час. на подготовку к экзамену.

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

| № п/п | Контролируемые разделы / темы дисциплины                     | Коды и этапы формирования компетенций |         | Оценочные средства - наименование |                               |
|-------|--|---------------------------------------|---------|-----------------------------------|-------------------------------|
|       |  |                                       |         | текущий контроль                  | промежуточная аттестация      |
| 1     | Тема 1. Математическое моделирование                         | ОК-8                                  | Знает   | лабораторная работа (ПР-6)        | экзамен, вопросы 1 - 8        |
|       |  |                                       | Умеет   | лабораторная работа (ПР-6)        | экзамен, задание тип 1        |
|       |  |                                       | Владеет | лабораторная работа (ПР-6)        | экзамен. задание тип 1        |
| 2     | Тема 2. Математические модели управления проектами.          | ПК-1                                  | Знает   | лабораторная работа (ПР-6)        | экзамен, вопросы 9-15         |
|       |  |                                       | Умеет   | лабораторная работа (ПР-6)        | экзамен, задание тип.2, 3, 4  |
|       |  |                                       | Владеет | лабораторная работа (ПР-6)        | экзамен, задание тип 5        |
| 3     | Тема 3. Модели теории оптимального управления.               | ОПК-3                                 | Знает   | лабораторная работа (ПР-6)        | экзамен, вопросы 9-15         |
|       |  |                                       | Умеет   | лабораторная работа (ПР-6)        | экзамен, задание тип.2, 3, 4  |
|       |  |                                       | Владеет | лабораторная работа (ПР-6)        | экзамен, задание тип 5        |
| 4     | Тема 4. Моделирование макроэкономических процессов и систем. | ОПК-4                                 | Знает   | лабораторная работа (ПР-6)        | экзамен, вопросы 16-18        |
|       |  |                                       | Умеет   | лабораторная работа (ПР-6)        | экзамен, задание, тип 6, 7, 8 |
|       |  |                                       | Владеет | лабораторная работа (ПР-6)        | экзамен, тип 9-10             |
| 5     | Тема 5. Моделирование мик-                                   | ОПК-4                                 | Знает   | лаборатор-                        | экзамен,                      |

|   |                                     |      |         |                            |                               |
|---|-------------------------------------|------|---------|----------------------------|-------------------------------|
|   | роэкономических процессов и систем. |      |         | ная работа (ПР-6)          | вопросы 16-18                 |
|   |                                     |      | Умеет   | лабораторная работа (ПР-6) | экзамен, задание, тип 6, 7, 8 |
|   |                                     |      | Владеет | лабораторная работа (ПР-6) | экзамен, тип 9-10             |
| 6 | Тема 6. Модели хаотической динамики | ПК-2 | Знает   | лабораторная работа (ПР-6) | экзамен, вопросы - 19         |
|   |                                     |      | Умеет   | лабораторная работа (ПР-6) | экзамен, задание, тип 11      |
|   |                                     |      | Владеет | лабораторная работа (ПР-6) | экзамен, задание, тип 11      |

Обозначения:

ПР-6 – Отчет по лабораторной работе (письменная работа).

Типовые задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Фонде оценочных средств данной дисциплины.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

*(электронные и печатные издания)*

1. Алексеев, Г.В. Численное экономико-математическое моделирование и оптимизация [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.В. Алексеев, И.И. Холявин. – Саратов : Вузовское образование, 2013. – 195 с. – Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru/16905.html>

2. Васильева, Л.Н. Моделирование микроэкономических процессов и систем: учебник для вузов / Л.Н. Васильева. – М. : КноРус, 2011. – 400 с. – Каталог НБ ДВФУ: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:358302&theme=FEFU>
3. Владимиров, Л.Г. Имитационное моделирование экономических процессов: учеб. пособие / Л.Г. Владимиров. – Владивосток : Дальневост. федеральн. ун-т, 2013. – 102 с. – Каталог НБ ДВФУ: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:690609&theme=FEFU>
4. Кундышева, Е.С. Экономико-математическое моделирование [Электронный ресурс] : учебник / Е.С. Кундышева. – М. : Дашков и К, 2012. – 424 с. – Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru/35333.html>
5. Минько, Э.В. Методы прогнозирования и исследования операций [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Э.В. Минько, А.Э. Минько. – М. : Финансы и статистика, 2012. – 480 с. – Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru/18821.html>

### **Дополнительная литература**

*(электронные и печатные издания)*

1. Катаргин Н.В. Экономико-математическое моделирование в Excel [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Катаргин Н.В. «Znanium»: – Саратов: Вузовское образование, 2019. – 83 с. – Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru/79835.html>
2. Лугинин, О.Е. Экономико-математические методы и модели: теория и практика с решением задач: учеб. пособие / О.Е. Лугинин, В.Н. Фомишина. – Ростов-на-Дону : Феникс, – 2009. – 440 с. – Каталог НБ ДВФУ: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:292863&theme=FEFU>
3. Макарова, С.И. Экономико-математические методы и модели: задачник: учебно-практ. пособие для вузов / под ред. С.И. Макарова, С.А. Севастьяновой. – М. : КноРус, 2009. – 209 с. – Каталог НБ ДВФУ: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:357636&theme=FEFU>
4. Маликов, Р.Ф. Основы математического моделирования операций

[Электронный ресурс] : учебное пособие/ Маликов Р.Ф. – М.: Горячая линия – Телеком, 2010. – 368 с. – Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru/12015.html>

5. Пантелеев А.В. Методы оптимизации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Пантелеев А.В., Летова Т.А. «Znanium»: – М.: Логос, 2011. – 424 с. – Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru/9093.html>

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Математическое моделирование. Проект сайта Национальная энциклопедическая служба (НЭС):

<http://www.vocable.ru/dictionary/1238/word/modelirovanie-matematicheskoe>

2. Математическое моделирование в естественных науках. Сайт лаборатории «Математическое моделирование и информационные технологии в науке и образовании:

<http://mathmod.aspu.ru/?id=2>

3. Балансовые экономико-математические модели и их моделирование на Excel. Сайт Института экономики, управления и права.

<http://meu.rsuh.ru/madera/HTML-LR5.htm>

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются информационные технологии и программное обеспечение в компьютерных учебных классах (сведения по перечню лицензионного программного обеспечения приведены ниже, в разделе «**VII. Материально-техническое обеспечение дисциплины**»).

Кроме того, рекомендуются информационные технологии со свободным распространением:



LibreOffice – бесплатный офисный пакет, условия использования по ссылке: <http://www.libreoffice.org/about-us/licenses/>;

Maxima – бесплатная система для работы с символьными и численными выражениями, условия использования по ссылке: <http://maxima.sourceforge.net/maximalist.html>;

Scilab 5.5.2 – бесплатная система - язык программирования высокого уровня, рассчитанный на научные расчеты, условия использования по ссылке: <http://www.scilab.org/scilab/license>;

Adobe Reader DC 2015.020 – бесплатный пакет программ для просмотра электронных публикаций в формате PDF, условия использования по ссылке: [http://www.images.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients\\_PC\\_WWEULA-en\\_US-20150407\\_1357.pdf](http://www.images.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients_PC_WWEULA-en_US-20150407_1357.pdf);

7Zip – бесплатный файловый архиватор, условия использования по ссылке: <http://7-zip.org/license.txt>;

WinDjView 2.0.2 – бесплатная программа для распознавания и просмотра файлов с одноименным форматом DJV и DjVu, условия использования по ссылке: <https://windjview.sourceforge.io/ru/>

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Приступить к освоению дисциплины следует в самом начале учебного семестра.

Рекомендуется осуществлять планирование работы по изучению дисциплины в соответствии со структурой организацией времени, отведенного на изучение дисциплины (см. в разделе «III. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся»).

Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы учебной дисциплины (РПУД). Обратит внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, лабораторные занятия) планируется самостоятельная работа, результаты которой влияют на окончательную оценку

по итогам освоения учебной дисциплины. Все аудиторные и самостоятельные задания необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с планом-графиком.

### **Использование материалов учебно-методического комплекса**

Для успешного освоения дисциплины следует использовать содержание разделов учебно-методического комплекса дисциплины (УМКД): рабочей программы, лекционного курса, материалов практических занятий, методических рекомендаций по организации самостоятельной работы студентов, глоссария, перечня учебной литературы и других источников информации, контрольно-измерительных материалов (тесты, опросы, вопросы зачета), а также дополнительных материалов.

### **Рекомендации по подготовке к лекционным и лабораторным занятиям**

Успешное освоение дисциплины предполагает активное участие студентов на всех этапах ее освоения. Изучение дисциплины следует начинать с проработки содержания рабочей программы и методических указаний.

При изучении и проработке теоретического материала студентам необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- перед очередной лекцией просмотреть конспект предыдущего занятия;
- при самостоятельном изучении темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПУД литературные источники. В случае, если возникли затруднения, обратиться к преподавателю в часы консультаций или на практическом занятии.

Основной целью проведения лабораторных занятий является систематизация и закрепление знаний по изучаемой теме, формирование практических навыков и умений в соответствии с целями и задачами по теме, умений самостоятельно работать с дополнительными источниками

информации, аргументировано высказывать и отстаивать свою точку зрения.

При подготовке к лабораторным занятиям студентам необходимо:

- повторить теоретический материал по заданной теме;
- продумать формулировки вопросов, выносимых на обсуждение;
- использовать не только конспект лекций, но и дополнительные источники литературы, рекомендованные преподавателем;
- выполнить задания, предусмотренные программой работы.

При подготовке к текущему контролю необходимо использовать материалы РПУД в части материалов текущего контроля (Приложение 2. Фонд оценочных средств).

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо использовать материалы РПУД в части материалов промежуточной аттестации текущего контроля (Приложение 2. Фонд оценочных средств).

#### **Рекомендации по выполнению самостоятельных домашних заданий**

Самостоятельная работа включает выполнение различных заданий, которые предназначены для более глубокого усвоения изучаемой дисциплины, отработки навыков и умений практического характера.

Задания, вынесенные для самостоятельного изучения, должны выполняться и представляться студентами в установленный срок, а также соответствовать требованиям по оформлению.

Одной из форм самостоятельной работы студентов является написание реферата и подготовка научного доклада.

#### **Рекомендации по подготовке научного доклада**

- перед началом работы по подготовке к докладу согласовать с преподавателем тему, структуру доклада, обсудить ключевые вопросы, которые следует раскрыть, а также необходимую литературу;
- представить научный доклад преподавателю в письменной форме;
- выступить на семинарском занятии с 10- минутной презентацией.

## Рекомендации по написанию и оформлению реферата

Реферат является одной из форм самостоятельного исследования научной проблемы на основе изучения литературы, личных наблюдений и практического опыта. Написание реферата помогает выработке навыка самостоятельного научного поиска и способствует к приобщению студентов к научной работе.

Требования к написанию и оформлению реферата:

- реферат печатается на стандартном листе формата А4, левое поле 30 мм, правое поле 15 мм, верхнее и нижнее – 20 мм, шрифт Times New Roman, размер шрифта 14, межстрочный интервал – 1,5. Объем реферата должен быть не менее 15 страниц, включая список литературы, таблицы и графики;

- работа должна включать: введение, где обосновывается актуальность проблемы, цель и основные задачи исследования; основную часть, в которой раскрывается содержание проблемы; заключения, в котором обобщаются выводы; списка использованной литературы;

- каждый новый раздел начинается с новой страницы, страницы реферата с рисунками должны иметь сквозную нумерацию. Первой страницей является титульный лист, номер страницы не проставляется. Номер листа проставляется в центре нижней части листа. Название раздела выделяется жирным шрифтом, точка в конце названия не ставится, название не подчеркивается. Фразы, начинающиеся с новой строки, печатаются с отступом от начала строки 1,25 см;

- в работе можно использовать только общепринятые сокращения и условные обозначения;

- при оформлении ссылок следует соблюдать следующие правила: цитаты приводятся с сохранением авторского написания и заключаются в кавычки, каждая цитата должна сопровождаться ссылкой на источник; при цитировании текста в квадратных скобках указывается ссылка на литературный источник по списку использованной литературы и номер страницы, на которой помещен в этом источнике цитируемый текст, например, [6, с. 117-118].

- список литературы должен включать не менее 10 источников.

Трудоемкость работы над рефератом включается в часы самостоятельной работы.

### **Рекомендации по работе с научной и учебной литературой**

Работа с учебной и научной литературой является важной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарах, к контрольным работам, при написании реферата и подготовке к экзамену.

Работу с литературой следует начинать с анализа РПУД, в которой представлены основная и дополнительная литература, учебно-методические пособия, необходимые для изучения дисциплины и работы на практических занятиях.

В процессе работы с литературой студент может:

- делать краткие записи в виде конспектов;
- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана;
- составлять тезисы (концентрированное изложение основных положений прочитанного материала)
- записывать цитаты (краткое точное изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);

Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем, например, электронные библиотечные системы (ЭБС) такие, как ЭБС издательства "Лань" (<http://e.lanbook.com/>), ЭБС Znanium.com НИЦ "ИНФРА-М" (<http://znanium.com/>), ЭБС IPRbooks (<http://iprbookshop.ru/>) и другие доступные ЭБС<sup>4</sup>. К примеру, доступ к системе ЭБС IPRbooks для студентов осуществляется на сайте [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru) под учётными данными вуза (ДВФУ): логин **dvfu**, пароль **249JWmhe**.

---

<sup>4</sup> <https://www.dvfu.ru/library/electronic-resources/>

## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательный процесс по дисциплине проводится в аудитория L450 по адресу: 690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L.

Аудитория имеет оснащение:

| Номер и наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Перечень лицензионного программного обеспечения.<br>Реквизиты подтверждающего документа   |
|--|--|---|
| <p>Аудитория L450. 690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L. Специализированная лаборатория кафедры компьютерных систем - лаборатория администрирования информационных систем (для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы).</p> | <p>11 компьютеров (системный блок модель - 30AGCT01WW P3+монитором АОС 28" LI2868POU).<br/>11 компьютерных учебных мест, учебная мебель, рабочее место преподавателя, доска, демонстрационное мультимедийное оборудование (ноутбук, мультимедиа-проектор, экран), доступ к Internet, доступ к системе ДВФУ по электронной поддержке обучения Black Board Learning.</p> | <p>IBM SPSS Statistics Premium Campus Edition. Поставщик ЗАО Прогностические решения. Договор ЭА-442-15 от 18.01.2016 г., лот 5. Срок действия договора с 30.06.2016 г. Лицензия - бессрочно.<br/>SolidWorks Campus 500. Поставщик Солид Воркс Р. Договор 15-04-101 от 23.12.2015 г. Срок действия договора с 15.03.2016 г. Лицензия - бессрочно.<br/>АСКОН Компас 3D v17. Поставщик Нави-ком. Договор 15-03-53 от 20.12.2015 г. Срок действия договора с 31.12.2015 г. Лицензия - бессрочно.<br/>MathCad Education University Edition. Поставщик Софт Лайн Трейд. Договор 15-03-49 от 02.12.2015 г. Срок действия договора с 30.11.2015 г. Лицензия - бессрочно.<br/>Windows Edu Per Device 10 Education. Поставщик Microsoft. Договор № ЭА-261-18 от 30.06.2018 г. Подписка. Срок действия договора с 30.06.2018 г. Лицензия - 30.06.2020 г.<br/>Office Professional Plus 2019. Поставщик Microsoft. Договор № ЭА-261-18 от 30.06.2018 г. Подписка. Срок действия договора с 30.06.2018 г. Лицензия - бессрочно.<br/>Autocad 2018. Поставщик Autodesk. Договор № 110002048940 от 27.10.2018 г. Сетевая, конкурентная. Срок действия договора с 27.10.2018 г. Лицензия - 27.10.2021 г.</p> |

Самостоятельная работа студентов проводится как в лаборатории кафедры (Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, корпус L, ауд. L 450, L 452), так и в читальных залах Научной библиотеки ДВФУ по адресу: 690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус А, ауд. А1017.

Ауд. А1017 - с открытым доступом к фонду: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт.; интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт.; копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт.; скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля, оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов; сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
по дисциплине «Математическое и компьютерное моделирование  
прикладных информационных систем»  
Направление подготовки 09.04.03 Прикладная информатика  
магистерская программа «Корпоративные системы управления»  
Форма подготовки очная

Владивосток  
2017



## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

| № п/п | Дата/сроки выполнения | Вид самостоятельной работы                 | Примерные нормы времени на выполнение | Форма контроля |
|-------|-----------------------|--|---------------------------------------|----------------|
| 1     | 1-3 недели семестра   | Подготовка отчета по лабораторной работе 1 | 6 час.                                | Защита отчета  |
| 2     | 4-6- недели семестра  | Подготовка отчета по лабораторной работе 2 | 6 час.                                | Защита отчета  |
| 3     | 7-9-недели семестра   | Подготовка отчета по лабораторной работе 3 | 6 час.                                | Защита отчета  |
| 4     | 10-12 недели семестра | Подготовка отчета по лабораторной работе 4 | 6 час.                                | Защита отчета  |
| 5     | 13-15 недели семестра | Подготовка отчета по лабораторной работе 5 | 6 час.                                | Защита отчета  |
| 6     | 16-18 недели семестра | Подготовка отчета по лабораторной работе 6 | 6 час.                                | Защита отчета  |
| Итого |                       |  | 36 час.                               |                |

### Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

Задания и методические рекомендации для самостоятельной работы обеспечивают подготовку отчетов к лабораторным работам. Их полное содержание приведено в программе и методических указаниях по выполнению работ, предоставляется обучаемым в УМКД.

### Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Результаты самостоятельной работы отражаются в письменных работах (отчетах по лабораторным работам).

Отчет по лабораторной работе относится к категории «*письменная работа*», оформляется *по правилам оформления письменных работ студентами ДВФУ*.

Необходимо обратить внимание на следующие аспекты в оформлении отчетов работ:

- набор текста;
- структурирование работы;
- оформление заголовков всех видов (рубрик-подрубик-пунктов-подпунктов, рисунков, таблиц, приложений);
- оформление перечислений (списков с нумерацией или маркировкой);
- оформление таблиц;
- оформление иллюстраций (графики, рисунки, фотографии, схемы, «скриншоты»);
- набор и оформление математических выражений (формул);
- оформление списков литературы (библиографических описаний) и ссылок на источники, цитирования.

#### Набор текста

Набор текста осуществляется на компьютере, в соответствии со следующими требованиями:

- ✓ печать – на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (размер 210 на 297 мм.);
- ✓ интервал межстрочный – полуторный;
- ✓ шрифт – Times New Roman;
- ✓ размер шрифта - 14 пт., в том числе в заголовках (в таблицах допускается 10-12 пт.);
- ✓ выравнивание текста – «по ширине»;
- ✓ поля страницы - левое – 25-30 мм., правое – 10 мм., верхнее и нижнее – 20 мм.;
- ✓ нумерация страниц – в правом нижнем углу страницы (для страниц с книжной ориентацией), сквозная, от титульного листа до последней страницы, арабскими цифрами (первой страницей считается титульный лист, на котором номер не ставится, на следующей странице проставляется цифра «2» и т. д.).
- ✓ режим автоматического переноса слов, за исключением титульного листа и заголовков всех уровней (перенос слов для отдельного абзаца блокируется

средствами MSWord с помощью команды «Формат» – абзац при выборе опции «запретить автоматический перенос слов»).

Если рисунок или таблица размещены на листе формата больше А4, их следует учитывать, как одну страницу. Номер страницы в этих случаях допускается не проставлять.

Список литературы и все *приложения* включаются в общую сквозную нумерацию страниц работы.

При оформлении графического материала, полученного с экранов в виде «скриншотов», рекомендуется учитывать следующие требования.

Графические копии экрана («скриншоты»), отражающие графики, диаграммы моделей, схемы, экранные формы и т. п. должны отвечать требованиям визуальной наглядности представления иллюстративного материала, как по размерам графических объектов, так и разрешающей способности отображения текстов, цветовому оформлению и другим важным пользовательским параметрам.

Рекомендуется в среде программного приложения настроить «экран» на параметры масштабирования и размещения снимаемых для иллюстрации объектов. При этом необходимо убрать «лишние» окна, команды, выделения объектов и т. п.

В перенесенных в отчет «скриншотах» рекомендуется «срезать» ненужные области, путем редактирования «изображений», а при необходимости отмасштабировать их для заполнения страницы отчета «по ширине».

«Скриншоты» в отчете оформляются как рисунки, с заголовками, помещаемыми ниже области рисунков, а в тексте должны быть ссылки на указанные рисунки.

## **Критерии оценки выполнения самостоятельной работы**

*Оценивание лабораторных работ проводится по критериям:*

- полнота и качество выполненных заданий, использование стандартов в ИТ области;
- владение методами и приемами компьютерного моделирования в исследуемых вопросах, применение специализированных программных средств;
- качество оформления отчета, использование правил и стандартов оформления текстовых и электронных документов;
- использование данных отечественной и зарубежной литературы, источников Интернет, информации нормативно правового характера и передовой практики;
- отсутствие фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы.

## **Рекомендации по самостоятельной работе студентов**

В соответствии с план-графиком выполнения самостоятельной работы по дисциплине предусматривается подготовка отчетов по лабораторным работам.

В курсе используются общее и специализированное программное обеспечение по моделированию бизнес-процессов класса.

При подготовке отчетов необходимо использовать результаты этих средств, а также стандарты в сфере автоматизированных систем и информационных технологий.

В учебных материалах УМКД представлены задания, материалы по организации самостоятельной работы, дополнительные материалы.

Отчеты по лабораторным работам разрабатываются в электронном виде как письменные работы, по правилам оформления письменных работ студентами ДВФУ.

## Методические указания к выполнению заданий

### Методические указания к подготовке отчетов по лабораторным работам

Отчеты по лабораторным работам представляются в электронной форме, подготовленные как текстовые документы в редакторе MSWord.

Отчет по работе должен быть обобщающим документом, включать всю информацию по выполнению заданий, в том числе, построенные диаграммы, таблицы, приложения, список литературы и (или) расчеты, сопровождая необходимыми пояснениями и иллюстрациями в виде схем, экранных форм («скриншотов») и т. д.

Структурно отчет по лабораторной работе, как текстовый документ, комплектуется по следующей схеме:

✓ *Титульный лист* – обязательная компонента отчета, первая страница отчета, по принятой для лабораторных работ форме (титульный лист отчета должен размещаться в общем файле, где представлен текст отчета);

✓ *Исходные данные к выполнению заданий* – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержат указание варианта, темы и т.д.);

✓ *Основная часть* – материалы выполнения заданий, разбивается по рубрикам, соответствующих заданиям работы, с иерархической структурой: разделы – подразделы – пункты – подпункты и т. д.

Рекомендуется в основной части отчета заголовки рубрик (подрубрик) давать исходя из формулировок заданий, в форме отглагольных существительных;

✓ *Выводы* – обязательная компонента отчета, содержит обобщающие выводы по работе (какие задачи решены, оценка результатов, что освоено при выполнении работы);

✓ *Список литературы* – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит список источников, использованных при выполнении работы,

включая электронные источники (список нумерованный, в соответствии с правилами описания библиографии);

✓ *Приложения* – необязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит дополнительные материалы к основной части отчета.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине «Математическое и компьютерное моделирование**  
**прикладных информационных систем»**  
**Направление подготовки 09.04.03 Прикладная информатика**  
**магистерская программа «Корпоративные системы управления»**  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2017**

## Паспорт ФОС

| Код и формулировка компетенции   | Этапы формирования компетенции |   |
|--|--------------------------------|---|
| ОК-8, способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу  | Знает                          | основные особенности и методологические основы научного метода познания и творчества, задачи и инструментарий математического моделирования;<br>математические модели анализа прикладных информационных процессов и систем  |
|  | Умеет                          | применять современные методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности   |
|  | Владеет                        | инструментальными средствами моделирования информационных процессов и систем  |
| ОПК-3, способность исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и научно-технического развития информационно-коммуникационных технологий | Знает                          | - рынки информационных ресурсов и особенности их использования;<br>современные достижения в области информационных телекоммуникационных технологий;<br>информационные закономерности, специфику информационных объектов и ресурсов, информационных потребностей в предметной области;<br>перспективы развития информационных технологий и информационных систем в области мировых информационных ресурсов, их взаимосвязь со смежными областями |
|  | Умеет                          | используя теоретический материал, проводить исследования, связанные с методами обоснования экономических решений и анализа результатов экономической деятельности предприятий и фирм, прогнозирования тенденций развития экономических процессов, и применять некоторые пакеты прикладных программ к решению задач  |
|  | Владеет                        | инструментальными средствами прогнозирования поведения объектов   |
| ОПК-4, способность исследовать закономерности становления и развития информационного общества в конкретной прикладной об-                                    | Знает                          | принципы и методы проведения исследований на основе математических моделей  |
|  | Умеет                          | исследовать закономерности становления и развития информационного общества в экономике, технике и других прикладных областях  |



|   |         |  |
|---|---------|--|
| ласти   | Владеет | инструментальными средствами моделирования на основе пакетов прикладных программ   |
| ПК-1, способность использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях | Знает   | принципы и положения математического моделирования в проведении научных исследований   |
|   | Умеет   | применять математические методы при проведении научных исследований в области проектирования и управления информационными системами  |
|   | Владеет | инструментальными средствами математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях   |
| ПК-2, способность формализовывать задачи прикладной области, при решении которых возникает необходимость использования количественных и качественных оценок                   | Знает   | основные принципы оптимальности (экстремальность, оптимальность, доминирование, гарантированный результат, равновесие, устойчивость);<br>методы решения задач на оптимальность (математическое программирование, в т. ч. линейное, нелинейное, динамическое, целочисленное, теория игр, методы сетевого планирования и управления) |
|   | Умеет   | составлять математическую модель проблемной ситуации, выбирать метод ее решения и проводить интерпретацию полученного решения  |
|   | Владеет | аналитическими и количественными методами использования типовых математических моделей: задач потребительского выбора, балансовых моделей, динамических моделей макроэкономики, моделей поведения фирм;<br>инструментарием и программными средствами применения типовых математических моделей                                     |

| № п/п | Контролируемые разделы / темы дисциплины | Коды и этапы формирования компетенций |       | Оценочные средства - наименование |                          |
|-------|--|---------------------------------------|-------|-----------------------------------|--------------------------|
|       |  |                                       |       | текущий контроль                  | промежуточная аттестация |
| 1     | Тема 1. Математическое моделирование     | ОК-8                                  | Знает | лабораторная работа (ПР-6)        | экзамен, вопросы 1 - 8   |

|   |  |       |         |                            |                               |
|---|--|-------|---------|----------------------------|-------------------------------|
|   |  |       | Умеет   | лабораторная работа (ПР-6) | экзамен, задание тип 1        |
|   |  |       | Владеет | лабораторная работа (ПР-6) | экзамен. задание тип 1        |
| 2 | Тема 2. Математические модели управления проектами.          | ПК-1  | Знает   | лабораторная работа (ПР-6) | экзамен, вопросы 9-15         |
|   |  |       | Умеет   | лабораторная работа (ПР-6) | экзамен, задание тип.2, 3, 4  |
|   |  |       | Владеет | лабораторная работа (ПР-6) | экзамен, задание тип 5        |
| 3 | Тема 3. Модели теории оптимального управления.               | ОПК-3 | Знает   | лабораторная работа (ПР-6) | экзамен, вопросы 9-15         |
|   |  |       | Умеет   | лабораторная работа (ПР-6) | экзамен, задание тип.2, 3, 4  |
|   |  |       | Владеет | лабораторная работа (ПР-6) | экзамен, задание тип 5        |
| 4 | Тема 4. Моделирование макроэкономических процессов и систем. | ОПК-4 | Знает   | лабораторная работа (ПР-6) | экзамен, вопросы 16-18        |
|   |  |       | Умеет   | лабораторная работа (ПР-6) | экзамен, задание, тип 6, 7, 8 |
|   |  |       | Владеет | лабораторная работа (ПР-6) | экзамен, тип 9-10             |
| 5 | Тема 5. Моделирование микроэкономических процессов и систем. | ОПК-4 | Знает   | лабораторная работа (ПР-6) | экзамен, вопросы 16-18        |
|   |  |       | Умеет   | лабораторная работа (ПР-6) | экзамен, задание, тип 6, 7, 8 |
|   |  |       | Владеет | лабораторная работа (ПР-6) | экзамен, тип 9-10             |
| 6 | Тема 6. Модели хаотической динамики                          | ПК-2  | Знает   | лабораторная работа (ПР-6) | экзамен, вопросы - 19         |

|  |  |  |         |                            |                          |
|--|--|--|---------|----------------------------|--------------------------|
|  |  |  | Умеет   | лабораторная работа (ПР-6) | экзамен, задание, тип 11 |
|  |  |  | Владеет | лабораторная работа (ПР-6) | экзамен, задание, тип 11 |

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

| Код и формулировка компетенции                              | Этапы формирования компетенции |   | критерии  | показатели  | баллы    |
|---|--------------------------------|---|---|---|----------|
| ОК-8, способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу | знает (пороговый уровень)      | основные особенности и методологические основы научного метода познания и творчества, задачи и инструментарий математического моделирования; математические модели анализа прикладных информационных процессов и систем | воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты       | способность показать базовые знания и основные умения в использовании:<br>- методологических основ научного метода познания и творчества;<br>- инструментария математического моделирования;<br>- математических моделей анализа прикладных информационных процессов и систем   | 60 - 74  |
|   | умеет (продвинутый)            | применять современные методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности   | выполнять типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения                | способность применить знания и практические умения в задачах, связанных с выбором и обоснованием проектных решений по автоматизации прикладных и информационных процессов предприятий, используя научные принципы и методы создания и анализа моделей, позволяющих формулировать требования и прогнозировать показатели работы ИС   | 75 - 89  |
|   | владеет (высокий)              | инструментальными средствами моделирования информационных процессов и систем  | решать усложненные задачи в нетипичных ситуациях на основе приобретенных знаний, умений и навыков | способность применить фактическое и теоретическое знание, практические умения по разработке проектных материалов в профессиональной области прикладной информатики, связанных с выбором и обоснованием проектных решений по автоматизации прикладных и информационных процессов предприятий, используя научные принципы и методы создания и анализа моделей, позволяющих формулировать требования и прогно- | 90 - 100 |

|  |                           |  |   |   |          |
|--|---------------------------|--|---|---|----------|
|  |                           |  |   | зирать показатели работы ИС   |          |
| ОПК-3, способность исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и научно-технического развития информационно-коммуникационных технологий | знает (пороговый уровень) | <p>рынки информационных ресурсов и особенности их использования;</p> <p>современные достижения в области информационных телекоммуникационных технологий;</p> <p>информационные закономерности, специфику информационных объектов и ресурсов, информационных потребностей в предметной области;</p> <p>перспективы развития информационных технологий и информационных систем в области мировых информационных ресурсов, их взаимосвязь со смежными областями</p> | воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты       | <p>способность показать базовые знания и основные умения в использовании:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- информационных закономерностей, специфики информационных объектов и ресурсов, информационных потребностей в предметной области;</li> <li>- характеристик рынков информационных ресурсов;</li> <li>- учета мировых информационных ресурсов, их взаимосвязи со смежными областями;</li> </ul> <p>примеров решения проблем прикладной информатики</p> | 60 - 74  |
|  | умеет (продвинутый)       | используя теоретический материал, проводить исследования, связанные с методами обоснования экономических решений и анализа результатов экономической деятельности предприятий и фирм, прогнозирования тенденций развития экономических процессов, и применять некоторые пакеты прикладных программ к решению задач   | выполнять типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения                | способность применить знания и практические умения в задачах, связанных с выбором и обоснованием стратегии и проектных решений по автоматизации прикладных и информационных процессов предприятий, используя показатели научно-технического развития информационно-коммуникационных технологий, методы оценки социальной, технической и экономической эффективности ИТ  | 75 - 89  |
|  | владеет (высокий)         | инструментальными средствами прогнозирования поведения объектов  | решать усложненные задачи в нетипичных ситуациях на основе приобретенных знаний, умений и навыков | способность применить фактическое и теоретическое знание, практические умения по разработке проектных материалов в профессиональной области прикладной информатики, связанных с выбором и обоснованием стратегии и проектных решений по автоматизации прикладных и информационных процессов предприятий, исполь-  | 90 - 100 |

|   |                           |  |   |   |          |
|---|---------------------------|--|---|---|----------|
|   |                           |  |   | зая показатели научно-технического развития информационно-коммуникационных технологий, методы оценки социальной, технической и экономической эффективности ИТ   |          |
| ОПК-4, способность исследовать закономерности становления и развития информационного общества в конкретной прикладной области | знает (пороговый уровень) | принципы и методы проведения исследований на основе математических моделей   | воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты       | способность показать базовые знания и основные умения в использовании:<br>- методов математического моделирования;<br>- принципов и методов проведения научных исследований в прикладной информатике  | 60 - 74  |
|   | умеет (продвинутой)       | исследовать закономерности становления и развития информационного общества в экономике, технике и других прикладных областях | выполнять типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения                | способность применить знания и практические умения в задачах, связанных с выбором и обоснованием стратегии и проектных решений по автоматизации прикладных и информационных процессов предприятий, используя методы проведения исследований на основе математических моделей проблемной области автоматизации, критерии оценки решений из учета закономерностей становления и развития информационного общества в экономике, технике и других прикладных областях   | 75 - 89  |
|   | владеет (высокий)         | инструментальными средствами моделирования на основе пакетов прикладных программ   | решать усложненные задачи в нетипичных ситуациях на основе приобретенных знаний, умений и навыков | способность применить фактическое и теоретическое знание, практические умения по разработке проектных материалов в профессиональной области прикладной информатики, связанных с выбором и обоснованием стратегии и проектных решений по автоматизации прикладных и информационных процессов предприятий, используя методы проведения исследований на основе математических моделей проблемной области автоматизации, критерии оценки решений из учета закономерностей становления и развития информационного общества в экономике, технике и других прикладных областях | 90 - 100 |
| ПК-1, способность использо-   | знает (поро-              | принципы и методы математи-  | воспроизводить и объяснять учебный  | способность показать базовые знания и основные  | 60 - 74  |

|  |                                  |  |  |   |                 |
|--|----------------------------------|--|--|---|-----------------|
| <p>вать и развивать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях</p>         | <p>говый уровень)</p>            | <p>ческого моделирования в проведении научных исследований</p>   | <p>материал с требуемой степенью научной точности и полноты</p>  | <p>умения в использовании методов математического моделирования в проведении научных исследований при проектировании и управлении информационными системами</p>   |                 |
|  | <p>умеет (продвинутый)</p>       | <p>применять математические методы при проведении научных исследований в области проектирования и управления информационными системами</p>   | <p>выполнять типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения</p>                | <p>способность применить знания и практические умения в задачах, связанных с выбором и обоснованием стратегии и проектных решений по автоматизации прикладных и информационных процессов предприятия и организации</p>  | <p>75 - 89</p>  |
|  | <p>владеет (высокий)</p>         | <p>инструментальными средствами математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях</p>  | <p>решать усложненные задачи в нетипичных ситуациях на основе приобретенных знаний, умений и навыков</p> | <p>способность применить фактическое и теоретическое знание, практические умения по разработке математических моделей по автоматизации прикладных и информационных процессов предприятия и организации</p>  | <p>90 - 100</p> |
| <p>ПК-2, способность формализовывать задачи прикладной области, при решении которых возникает необходимость использования количественных и качественных оценок</p> | <p>знает (пороговый уровень)</p> | <p>основные принципы оптимальности (экстремальность, оптимальность, доминирование, гарантированный результат, равновесие, устойчивость);<br/>методы решения задач на оптимальность (математическое программирование, в т. ч. линейное, нелинейное, динамическое, целочисленное, теория игр, методы сетевого планирования и управления)</p> | <p>воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты</p>       | <p>способность показать базовые знания и основные умения в использовании:<br/>- принципов оптимальности теории систем;<br/>- принципов математического программирования (линейное, нелинейное, динамическое, целочисленное);<br/>- принципов теории игр, как метода решения оптимизационных задач;<br/>- принципов сетевого планирования и управления, как метода решения оптимизационных задач</p> | <p>60 - 74</p>  |
|  | <p>умеет (продвинутый)</p>       | <p>составлять математическую модель проблемной ситуации, выбирать метод ее решения и проводить интерпретацию полученного решения</p>   | <p>выполнять типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения</p>                | <p>способность применить знания и практические умения в задачах, связанных с выбором и обоснованием проектных решений по автоматизации прикладных и информационных процессов предприятий, используя теоретические методы исследования и методы компьютерного моделирования проблем-</p>   | <p>75 - 89</p>  |

|  |                   |  |   |   |          |
|--|-------------------|--|---|---|----------|
|  |                   |  |   | ной области автоматизации на основе программных средств решения математических, информационных и проектных задач  |          |
|  | владеет (высокий) | аналитическими и количественными методами использования типовых математических моделей: задач потребительского выбора, балансовых моделей, динамических моделей макроэкономики, моделей поведения фирм;<br>инструментарием и программными средствами применения типовых математических моделей | решать усложненные задачи в нетипичных ситуациях на основе приобретенных знаний, умений и навыков | способность применить фактическое и теоретическое знание, практические умения по разработке проектных материалов в профессиональной области прикладной информатики, связанных с выбором и обоснованием проектных решений по автоматизации прикладных и информационных процессов предприятий, используя теоретические методы исследования и методы компьютерного моделирования проблемной области автоматизации на основе программных средств решения математических, информационных и проектных задач | 90 - 100 |

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Математическое и компьютерное моделирование прикладных информационных систем» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Математическое и компьютерное моделирование прикладных информационных систем» проводится в форме контрольных мероприятий (защита лабораторных работ) по оцениванию фактических результатов обучения магистров осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;

- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;

- результаты самостоятельной работы.

Оценивание результатов освоения дисциплины на этапе текущей аттестации проводится в соответствии с используемыми оценочными средствами и критериями.

#### Процедура и критерии оценивания отчетов по лабораторным работам

Оценивание защиты лабораторной работы проводится при представлении отчета в электронном виде, по двухбалльной шкале: «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он представляет к защите отчет по лабораторной работе, удовлетворяющий требованиям по поставленным заданиям, по оформлению, демонстрирует владение методами и приемами теоретических и/или практических аспектов работы.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он не владеет методами и приемами теоретических и/или практических аспектов работы, допускает существенные ошибки в работе, представляет отчет с существенными отклонениями от правил оформления письменных работ.

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Математическое и компьютерное моделирование прикладных информационных систем» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Математическое и компьютерное моделирование прикладных информационных систем» проводится в виде экзамена, форма экзамена - «устный опрос в форме ответов на вопросы», «практические задания по типам».

Порядок проведения экзамена, форма экзаменационного билета определены локальным нормативным актом ДВФУ «Положение о текущем контроле успеваемости, текущей и промежуточной аттестации студентов, обучающихся



по программам высшего образования (бакалавриата, специалитета и магистратуры) в ДВФУ».

В экзаменационный билет входят два вопроса (1-й – по темам 1-3, 2-й – по темам 4-6) и одно практическое задание.

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине «Математическое и компьютерное моделирование прикладных информационных систем»:**

| Баллы (рейтинговой оценки) | Оценка экзамена (стандартная) | Требования к сформированным компетенциям   |
|----------------------------|-------------------------------|--|
| 86 -100                    | «отлично»                     | Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. |
| 76 - 85                    | «хорошо»                      | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.   |
| 61 -75                     | «удовлетворительно»           | Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.   |
| 0 -60                      | «неудовлетворительно»         | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного «не материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответ-   |

## Оценочные средства для промежуточной аттестации

### Вопросы к экзамену

1. Понятие объекта и его модели.
2. Моделирование. Основные этапы построения модели.
3. Понятие ЦЕЛИ моделирования.
4. Почему одному и тому же объекту может быть сопоставлены разные модели?
5. Почему одной и той же модели могут быть сопоставлены разные объекты?
6. Что такое классификация моделей. На какие классы они делятся?
7. Роль и значение моделирования. В каких областях знаний оно применяется.
8. Математическое моделирование.
9. Моделирование и управление.
10. Проекты и управление проектами.
11. Корпоративные проекты и знания.
12. Оптимизация и устойчивость решений.
13. Представление о динамических моделях экономики.
14. Общая схема математического моделирования.
15. Вычислительные методы теории оптимального управления.
16. Методология описания моделирования макроэкономических процессов.
17. Области применения и ограничения использования макроэкономических моделей при решении экономических задач.
18. Моделирование микроэкономических процессов.
19. Модели хаотической динамики.

## Типовые задания к экзамену

На модельном примере:

Тип 1. Построить математическую модель средствами редактора формул.

Тип 2. Построить математическую модель календарно-сетевое планирования.

Тип 3. Провести оптимизацию проекта по времени, стоимости, ресурсам.

Тип 4. Выполнить постановку задач прогнозирования, управления, оптимального управления, краевых задач экономической динамики.

Тип 5. Решить задачу линейного программирования.

Тип 6. Построить имитационную схему для модели Солоу и проследить ее динамику.

Тип 7. Вычислить стационарное значение фондовооруженности.

Тип 8. Смоделировать два режима изменения фондовооруженности.

Тип 9. Проверить «золотое правило накопления».

Тип. 10. Определить оптимальный план производства.

Тип 11. Исследовать модель динамического хаоса.

## Оценочные средства для текущей аттестации

### Типовые задания к лабораторным работам

На модельном примере:

1. Описать цель, задачи и этапы проведения математического моделирования.

2. Описать вид и структуру математической модели.

3. Выполнить основные операции над множествами.

4. Определить кратчайший путь в графах.

5. Выполнить математическую постановку задачи оптимизации.

6. Решить задачу линейного программирования и выполнить геометрическую интерпретацию полученных результатов.

7. Освоить технологию Симплекс - метод решения задачи линейного программирования.
8. Освоить технологию табличного метода решения задачи линейного программирования.
9. Решить задачу с помощью теории расписания.
10. Построить схему одноканальной системы массового обслуживания с отказами и с очередью.
11. Построить схему многоканальной системы массового обслуживания с отказами.
12. Представить сетевой график по времени для сокращения срока реализации проекта.
13. Проект представлен сетевым графиком. Определить сколько дополнительных средств вложить в каждую работу, чтобы время выполнения проекта не превосходило  $t_0$ , а сумма дополнительно вложенных средств была минимальной.
14. При фиксированном сроке  $t_0$  завершения проекта найти такое время начала и окончания работ, при котором стоимость выполнения проекта, представленного сетевым графиком, будет наименьшей.
15. Найти оптимальное решение математической модели.
16. Составить математическую модель задачи и найти ее оптимальное решение.
17. Для паутинообразной модели найти вневременное равновесие и определить, является ли оно устойчивым.
18. По данным функциям спроса и предложения найти равновесные цены. Является ли равновесие устойчивым. Содержит ли процесс достижения равновесия колебания или является монотонным.
19. Объяснить варианты динамики в линейной модели изолированной популяции.
20. Объяснить механизм рождения цикла из устойчивой точки покоя в модели «хищник-жертва» с насыщением хищника.
21. Как случайные возмущения действуют на равновесие и цикл.