

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

# Методические указания для самостоятельной работы

по дисциплине

***Б1.В.ДВ.1.2 Исследование и адаптация математических моделей и  
вычислительных методов***

Код и направление  
подготовки

09.06.01 – Информатика  
и вычислительная техника

Наименование профиля /  
программы подготовки научно-  
педагогических кадров в  
аспирантуре

Математическое моделирование,  
численные методы  
и комплексы программ

Квалификация  
(степень) выпускника

***Исследователь. Преподаватель  
исследователь***

**Краснодар 2014**

## СОДЕРЖАНИЕ

Тема № 1 .....	5
Тема № 2 .....	6
Тема № 3 .....	7
Тема № 4 .....	8
Тема № 5 .....	9
Тема № 6 .....	10
Тематика рефератов .....	11
Вопросы, выносимые на зачет .....	12
Рекомендуемая литература.....	13

## Введение

Цель дисциплины «Исследование и адаптация математических моделей и вычислительных методов» — исследование математических моделей и вычислительных методов для их детального анализа и адаптации с учетом предъявляемых требований.

Виды и задачи профессиональной деятельности по дисциплине:

а) научно-исследовательская деятельность в области:

разработки новых математических методов и средств поддержки интеллектуальной обработки данных;

разработки информационных и автоматизированных систем проектирования и управления в приложении к различным предметным областям;

разработки методов обработки и накопления информации, алгоритмов, программ, человеко-машинных интерфейсов;

б) преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

Данная дисциплина является вариативной частью ОП.

Для успешного освоения дисциплины необходимы знания по следующим дисциплинам и разделам ОП:

– Основы научно-исследовательской деятельности.

Знания, умения и приобретенные компетенции будут использованы при подготовке к кандидатскому экзамену по специальности и при написании и защите выпускной квалификационной работы.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

а) Универсальные (УК):

– способностью 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);

– способностью 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);

– способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);

– способностью планировать и решать задачи профессионального и личностного развития (УК-6);

б) **Общепрофессиональные (ОПК):**

– способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);

– готовностью организовать работу исследовательского коллектива в научной отрасли, соответствующей направлению подготовки (ОПК-2);

— способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3);

— готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности (ОПК-4);

— способностью объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях (ОПК-5);

— способностью представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав (ОПК-6);

– — владением методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности (ОПК-7);

в) **Профессиональные компетенции (ПК):**

– способен выполнять теоретический анализ и экспериментальное исследование математических моделей, численных методов и комплексов программ с целью улучшения их характеристик, а также развивать качественные и аналитические методы исследования математических моделей (ПК-1);

– способен разрабатывать новые математические методы, системы компьютерного и имитационного моделирования и интеллектуальной обработки данных (ПК-4).

В данных методических указаниях представлены темы лекционных по дисциплине «Исследование и адаптация математических моделей и вычислительных методов», основные вопросы, изучаемые в их рамках, контрольные вопросы по каждой из тем, рекомендуемые темы для написания рефератов и докладов, тематика вопросов, выносимых на зачет и списки литературы, рекомендованной к изучению.

## Тема № 1

### Вычислительный эксперимент и математическое моделирование.

#### *Изучаемые вопросы:*

1. Современное состояние математического моделирования и вычислительного эксперимента.
2. Математическое моделирование.
3. Компьютеры в математическом моделировании.
4. Вычислительный эксперимент. Вычислительный эксперимент в науке и технике.

#### *Контрольные вопросы по теме:*

1. Дайте характеристику современного состояния математического моделирования.
2. Дайте характеристику современного состояния вычислительного эксперимента.
3. Разъясните понятие математического моделирования, его особенности, методы.
4. Опишите возможности использования компьютеров в математическом моделировании.
5. Разъясните понятие вычислительного эксперимента.
6. Приведите примеры применения вычислительного эксперимента в науке и технике.

#### *Формы самостоятельной работы:*

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное обучение.
2. Изучение основной и дополнительной литературы.
3. Подготовка к тестированию.
4. Участие в НИРС.

#### *Формы контроля самостоятельной работы:*

1. Сдача тестов.
2. Доклады на семинарских занятиях, научных конференциях.
3. Подготовка статей по результатам НИРС к опубликованию.

## Тема № 2

### Вычислительный эксперимент – новая технология научных исследований.

#### *Изучаемые вопросы:*

1. Цикл вычислительного эксперимента.
2. Особенности вычислительного эксперимента.
3. Основные особенности новой технологии научных исследований.
4. Вычислительный эксперимент в прикладной науке.

#### *Контрольные вопросы по теме:*

1. Опишите основные этапы вычислительного эксперимента и его цикл.
2. Разъясните особенности проведения вычислительного эксперимента.
3. Основные особенности новой технологии в научных исследованиях: вычислительный эксперимент.
4. Приведите примеры применения вычислительных экспериментов в прикладной науке.

#### *Формы самостоятельной работы:*

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное обучение.
2. Изучение основной и дополнительной литературы.
3. Подготовка к тестированию.
4. Участие в НИРС.

#### *Формы контроля самостоятельной работы:*

1. Сдача тестов.
2. Доклады на семинарских занятиях, научных конференциях.
3. Подготовка статей по результатам НИРС к опубликованию.

### Тема № 3

#### Моделирование случайных событий и величин.

*Изучаемые вопросы:*

1. Моделирование случайных событий.
2. Моделирование простого события.
3. Моделирование полной группы несовместных событий.
4. Моделирование случайных величин.
5. Моделирование дискретной случайной величины.
6. Моделирование непрерывных случайных величин.

*Контрольные вопросы по теме:*

1. Опишите методы моделирования случайных событий.
2. Опишите методы моделирования простых событий.
3. Опишите методы моделирования полной группы несовместных событий.
4. Опишите методы моделирования случайных величин.
5. Опишите методы моделирования дискретной случайной величины.
6. Опишите методы моделирования непрерывных случайных величин.

*Формы самостоятельной работы:*

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное обучение.
2. Изучение основной и дополнительной литературы.
3. Подготовка к тестированию.
4. Участие в НИРС.

*Формы контроля самостоятельной работы:*

1. Сдача тестов.
2. Доклады на семинарских занятиях, научных конференциях.
3. Подготовка статей по результатам НИРС к опубликованию.

## Тема № 4

### Концепция и возможности объектно-ориентированной моделирующей системы Matlab.

#### *Изучаемые вопросы:*

1. Простые вычисления в командном режиме.
2. Введение в Simulink. Работа с Simulink.
3. Обзор разделов библиотеки Simulink.
4. Создание модели.
5. Основные приемы подготовки и редактирования модели. Блоки Simulink.

#### *Контрольные вопросы по теме:*

1. Моделирование случайных величин с заданными параметрами средствами MATLAB.
2. Библиотека блоков Simulink. Источники сигналов.
3. Библиотека блоков Simulink. Приемники сигналов.
4. Библиотека блоков Simulink. Аналоговые блоки.
5. Библиотека блоков Simulink. Нелинейные блоки.
6. Библиотека блоков Simulink. Блоки преобразования сигналов и вспомогательные блоки.
7. Библиотека блоков Simulink. Блоки функций и таблиц.
8. Библиотека блоков Simulink. Команды построения графиков.

#### *Формы самостоятельной работы:*

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное обучение.
2. Изучение основной и дополнительной литературы.
3. Подготовка к тестированию.
4. Участие в НИРС.

#### *Формы контроля самостоятельной работы:*

1. Сдача тестов.
2. Доклады на семинарских занятиях, научных конференциях.
3. Подготовка статей по результатам НИРС к опубликованию.

## Тема № 5

### Управление модельным временем.

#### *Изучаемые вопросы:*

1. Виды представления времени в модели.
2. Изменение времени по особым состояниям.
3. Продвижение времени по особым состояниям.
4. Моделирование параллельных процессов.
5. Управление модельным временем в Matlab.

#### *Контрольные вопросы по теме:*

1. Управление модельным временем.
2. Виды представления времени в модели.
3. Изменение времени с постоянным шагом.
4. Управление модельным временем.
5. Виды представления времени в модели.
6. Продвижение времени по особым состояниям.
7. Управление модельным временем в MATLAB.
8. Управление модельным временем в MATLAB.
9. Синхронизация параллельных процессов.

#### *Формы самостоятельной работы:*

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное обучение.
2. Изучение основной и дополнительной литературы.
3. Подготовка к тестированию.
4. Участие в НИРС.

#### *Формы контроля самостоятельной работы:*

1. Сдача тестов.
2. Доклады на семинарских занятиях, научных конференциях.
3. Подготовка статей по результатам НИРС к опубликованию.

## **Тема № 6**

### **Планирование модельных экспериментов.**

#### *Изучаемые вопросы:*

1. Цели планирования экспериментов.
2. Стратегическое планирование имитационного эксперимента.
3. Возможности Matlab/Simulink по планированию и реализации модельных экспериментов.
4. Разработка планов экспериментов.
5. Проведение имитационных экспериментов с использованием файлов сценариев.

#### *Контрольные вопросы по теме:*

1. Установка параметров вывода выходных сигналов моделируемой системы output options (параметры вывода).
2. Установка параметров обмена с рабочей областью.
3. Моделирование процессов обслуживания заявок в условиях отказов.
4. Планирование модельных экспериментов.
5. Цели планирования экспериментов.
6. Стратегическое планирование имитационного эксперимента.
7. Тактическое планирование эксперимента.

#### *Формы самостоятельной работы:*

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное обучение.
2. Изучение основной и дополнительной литературы.
3. Подготовка к тестированию.
4. Участие в НИРС.

#### *Формы контроля самостоятельной работы:*

1. Сдача тестов.
2. Доклады на семинарских занятиях, научных конференциях.
3. Подготовка статей по результатам НИРС к опубликованию.

## Тематика рефератов

1. Основы принятия решений относительно создания, совершенствования, развития экономических систем.
2. Основы имитационного моделирования. Понятие модели. Классификация моделей.
3. Основы имитационного моделирования. Последовательность разработки математических моделей.
4. Классификация моделей.
5. Метод Монте-Карло.
6. Классификация моделируемых систем.
7. Математические схемы (модели).
8. Моделирование случайных событий. Моделирование простого события.
9. Моделирование случайных событий. Моделирование полной группы несовместных событий.
10. Моделирование случайных величин. Моделирование дискретной случайной величины.
11. Моделирование случайных величин. Моделирование непрерывных случайных величин. Моделирование случайных величин с заданными параметрами средствами MATLAB.
12. Библиотека блоков Simulink. Источники сигналов. Приемники сигналов.
13. Библиотека блоков Simulink. Аналоговые блоки. Нелинейные блоки.
14. Библиотека блоков Simulink. Блоки преобразования сигналов и вспомогательные блоки.
15. Библиотека блоков Simulink. Блоки функций и таблиц.
16. Библиотека блоков Simulink. Команды построения графиков.
17. Управление модельным временем. Виды представления времени в модели. Изменение времени с постоянным шагом.
18. Управление модельным временем. Виды представления времени в модели. Продвижение времени по особым состояниям.
19. Управление модельным временем в MATLAB.
20. Управление модельным временем в MATLAB. Синхронизация параллельных процессов.
21. Установка параметров вывода выходных сигналов моделируемой системы output options (параметры вывода). Установка параметров обмена с рабочей областью.
22. Моделирование процессов обслуживания заявок в условиях отказов.
23. Планирование модельных экспериментов. Цели планирования экспериментов.
24. Стратегическое планирование имитационного эксперимента.
25. Тактическое планирование эксперимента.

## Вопросы, выносимые на зачет

1. Современное состояние математического моделирования и вычислительного эксперимента.
2. Математическое моделирование.
3. Компьютеры в математическом моделировании.
4. Вычислительный эксперимент.
5. Вычислительный эксперимент в науке и технике.
6. Цикл вычислительного эксперимента.
7. Особенности вычислительного эксперимента.
8. Основные особенности новой технологии научных исследований.
9. Вычислительный эксперимент в прикладной науке.
10. Моделирование случайных событий.
11. Моделирование простого события.
12. Моделирование полной группы несовместных событий.
13. Моделирование случайных величин.
14. Моделирование дискретной случайной величины.
15. Моделирование непрерывных случайных величин.
16. Простые вычисления в командном режиме Matlab.
17. Введение в Simulink. Работа с Simulink.
18. Обзор разделов библиотеки Simulink.
19. Создание модели в Simulink.
20. Основные приемы подготовки и редактирования модели. Блоки Simulink.
21. Виды представления времени в модели.
22. Изменение времени по особым состояниям.
23. Продвижение времени по особым состояниям.
24. Моделирование параллельных процессов.
25. Управление модельным временем в Matlab.
26. Цели планирования экспериментов.
27. Стратегическое планирование имитационного эксперимента.
28. Возможности Matlab/Simulink по планированию и реализации модельных экспериментов.
29. Разработка планов экспериментов.
30. Проведение имитационных экспериментов с использованием файлов сценариев.

## Рекомендуемая литература

1. Введение в математическое моделирование: учебное пособие. / Под. ред. П.В. Трусова. – М: Логос, 2014. – 440 с.
2. Карманов В.Г. Математическое программирование: учебное пособие. – М.: Физматлит, 2011. – 264 с.
3. Козин Р.Г. Математическое моделирование: учебное пособие.- М.: МИФИ, 2008. – 89 с.
4. Кудряшов В.С., Алексеев М.В. Моделирование систем: учебное пособие. – Воронеж: ВГУИТ, 2012. – 208 с.
5. Кундышева Е.С. Экономико-математическое моделирование: учебник. / Под ред. Б.А. Суслакова. – М.: Дашков и К, 2012. – 419 с.
6. Лебедев В.И. Функциональный анализ и вычислительная математика: учебное пособие. – М.: Физматлит, 2014. – 294 с.
7. Подчукаев В.А. Теория автоматического управления (аналитические методы): учебник. – М.: Физматлит, 2011. – 392 с.
8. Снетков Н.Н. Имитационное моделирование экономических процессов: учебно-практическое пособие. – М.: Изд. Цент ЕАОИ, 2008. – 228 с.
9. Турчак Л.В., Плотников П.В. Основы численных методов. – М.: Физматлит, 2014. – 304 с.
10. Формалев В.Ф., Ревизников Д.Л. Численные методы: учебное пособие. – М.: Физматлит, 2014. – 399 с.
11. Черный А.А. Теория и практика эффективного математического моделирования: учебное пособие. – Пенза: ПГУ, 2010. – 419 с.