

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Владимирский государственный университет имени  
Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)



Проректор по УМР

А.А. Панфилов

« 09 »

2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ**  
**ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ**  
(наименование дисциплины)

Направление подготовки – 09.04.04 - Программная инженерия

Программы подготовки – Разработка программно-информационных систем

Уровень высшего образования – магистратура

Форма обучения – очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Семестр	Трудоем- кость зач. ед, час.	Лек- ций, час.	Практич. Занятий, час.	Лаборат. Работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экс./зачет)
I	3, 108	18		18	36	Экзамен, 36ч
Итого	3, 108	18		18	36	Экзамен, 36ч

Владимир, 2015

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины являются ознакомление магистрантов с математическими основами моделирования информационных процессов и систем, методами построения моделей процессов и сложных систем, с возможностями средств моделирования, оценкой качества моделей, применение моделей в задачах управления;

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Математические основы моделирования информационных процессов и систем» является обязательной вариативной частью базовых дисциплин. Является предшествующей изучению дисциплин «Модели и методы планирования экспериментов, обработки экспериментальных данных», «Системная инженерия», практики.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) Математические основы моделирования информационных процессов и систем

В результате освоения программы магистратуры у выпускника должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Выпускник должен обладать следующими *общепрофессиональными компетенциями*:

- способностью воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умением самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте (ОПК-1);

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать *профессиональными компетенциями*, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры.

научно-исследовательская деятельность:

- знанием методов оптимизации и умением применять их при решении задач профессиональной деятельности (ПК-3);

- владением существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов (ПК-5);

### Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1	Обладать способностью воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умением самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том	З: математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания У самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач В: способностью воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и

Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
	числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	профессиональные знания, самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
ПК-3	Обладать знанием методов оптимизации и умением применять их при решении задач профессиональной деятельности	З: методы разработки и исследования теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности У: проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в различных В: умением проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в различных
ПК-5	Обладать владением существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов	З: методы и алгоритмы решения задач цифровой обработки сигналов У: использовать существующие методы и алгоритмы при решении задач цифровой обработки сигналов В: существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### Математические основы моделирования информационных процессов и систем

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Структура дисциплины

п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Объем учебной работы с применением интерактивных методов (в часах / % аудиторных занятий)	Формы текущего контроля успеваемости и (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	СРС	Экзамен		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Введение.	1	1	2			4		1 час / 50 %	Рейтинг-контроль
1	Основные понятия теории моделирования систем	1	3	2			4		1 час / 50 %	
2	Математические схемы моделирования	1	5	2	6		4		4 часа / 50 %	

п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Объем учебной работы с применением интерактивных методов (в часах / % аудиторных занятий)	Формы текущего контроля успеваемости и (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	СРС	Экзамен		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	систем									№1 (05,06 недели)  Рейтинг-контроль №2 (11,12 недели)  Рейтинг-контроль №3 (17 неделя)  Экзамен (1 семестр), 36 ч.
3	Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем	1	7	2	2		4		2 часа / 50 %	
4	Моделирование информационных процессов. Основные характеристики процессов обработки информации	1	9	2	2		4		2 часа / 50 %	
5	Моделирование систем и сетей массового обслуживания	1	11	2	2		4		2 часа / 50 %	
6	Имитационное моделирование систем	1	13	2	2		4		2 часа / 50 %	
7	Информационное моделирование процессов	1	15	2	2		4		2 часа / 50 %	
8	Моделирование для принятия решений при управлении	1	17	2	2		4		2 часа / 50 %	
	Всего:			18	18		36	36	18 часов/50%	

### Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Содержание
1	2	3
	Введение	Моделирование как метод познания систем. Модель и ее свойства. Принципы моделируемости. Основные методы формализации предметной области исследований. Поэтапный синтез моделей систем и процессов
1	Основные понятия	Принципы системного подхода в моделировании систем. Общая ха-

№ п/п	Раздел дисциплины	Содержание
1	2	3
	теории моделирования систем	характеристика проблемы моделирования. Классификация видов моделирования систем. Возможность и эффективность моделирования систем на ЭВМ.
2	Математические схемы моделирования систем	Основные подходы к построению математических моделей систем. Непрерывно-детерминированные модели. Дискретно-детерминированные модели. Дискретно-стохастические модели. Непрерывно-стохастические модели. Сетевые модели. Комбинированные модели.
3	Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем	Методика разработки и машинной реализации моделей систем. Построение концептуальных моделей систем и их формализация. Алгоритмизация моделей систем и их машинная реализация. Получение и интерпретация результатов моделирования систем.
4	Моделирование информационных процессов. Основные характеристики процессов обработки информации	Моделирование информационных процессов. Характеристики процесса обработки информации. Точность процесса обработки информации. Время реализации алгоритма.
5	Моделирование систем и сетей массового обслуживания	Элементы теории массового обслуживания. Параметры и характеристики систем массового обслуживания (СМО). Параметры структуры СМО. Характеристики СМО. Программа для моделирования системы массового обслуживания
6	Имитационное моделирование систем.	Сущность метода имитационного моделирования. Основные принципы создания имитационных моделей систем. Способы организации модельного времени. Программная реализация моделирующего алгоритма. Область применения имитационных моделей.
7	Информационное моделирование процессов	Информационная теория моделирования и решаемые ею задачи. Анализ информационных моделей. Значимость оценок и доверительные интервалы. Моделирование технологических процессов.
8	Моделирование для принятия решений при управлении Заключение.	Гносеологические и информационные модели при управлении. Модели в адаптивных системах управления. Моделирование в системах управления в реальном масштабе времени.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Рекомендуется применять мультимедийные образовательные технологии при чтении лекций, дистанционные образовательные технологии при организации самостоятельной работы магистрантов, а также рейтинговую систему комплексной оценки знаний студентов, включающую результаты текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, а также результаты сдачи итогового экзамена.

Для реализации компетентного подхода предлагается интегрировать в учебный процесс интерактивные образовательные технологии, включая информационные и коммуникационные технологии (ИКТ), при осуществлении различных видов учебной работы:

- учебную дискуссию;
- электронные средства обучения (слайд - лекции, компьютерные тесты).

Лекционные занятия проводятся в аудиториях, оборудованных компьютерами, электронными проекторами, что позволяет сочетать активные и интерактивные формы проведения занятий. Чтение лекций сопровождается демонстрацией компьютерных слайдов (аудитории 410-2, 414-2, 404а-2).

Лабораторные работы проводятся в компьютерном классе кафедры ИСПИ, ВЦ ВлГУ (аудитории 418-2, 414-2, 404а-2).

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ МАГИСТРАНТОВ**

Для текущего контроля предлагается использование рейтинговой системы оценки, которая носит интегрированный характер и учитывает успешность магистранта в различных видах учебной деятельности, степень сформированности у магистранта общекультурных и профессиональных компетенций.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости;

Рейтинг-контроль за самостоятельной работой магистранта;

Выполнение домашних заданий;

Летучий устный или письменный опрос магистрантов во время лекций и лабораторных занятий по изучаемому материалу

### **а) Примерный перечень вопросов для текущих контрольных мероприятий:**

#### **Рейтинг-контроль №1**

Вопрос 1. Понятие модели. Выбор формальных средств, используемых для представления моделей.

Вопрос 2. Моделирование, принципы моделируемости

Вопрос 3. Основные методы формализации предметной области исследований

Вопрос 4. Подходы к исследованию систем

Вопрос 5. Стадии разработки модели

Вопрос 6. Критерии целесообразности применения метода имитационного моделирования на ЭВМ

#### **Рейтинг- контроль №2**

Вопрос 1. В чем сущность машинного моделирования?

Вопрос 2. Построение концептуальных моделей систем и их формализация

Вопрос 3. Алгоритмизация моделей систем и их машинная реализация

Вопрос 4. Моделирование информационных процессов. Характеристики процесса обработки информации.

#### **Рейтинг-контроль №3**

Вопрос 1. Сущность метода имитационного моделирования информационных процессов и систем.

Вопрос 2. Основные объекты имитационной модели

Вопрос 3. Ситуационные модели и ситуационное управление

Вопрос 4. Информационная теория моделирования и решаемые ею задачи.

Вопрос 5. Модели в адаптивных системах управления.

### **б) Примерный перечень вопросов к экзамену (промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины):**

1. Моделирование как метод познания. Принципы моделируемости

2. поэтапный синтез моделей систем и процессов

3. Принципы системного подхода в моделировании систем

4. Основные подходы к построению математических моделей систем.

5. Модель, виды подобия. Степень детализации модели
  6. Основные приемы и методы формализации предметной области исследований.
- Поэтапный синтез моделей систем и процессов
7. Непрерывно-детерминированные и дискретно-детерминированные модели.
  8. Дискретно-стохастические и непрерывно-стохастические модели
  9. Сетевые и комбинированные модели.
  10. Моделирование систем и сетей массового обслуживания
  11. Элементы теории массового обслуживания
  12. Параметры и характеристики систем массового обслуживания
  13. Построение концептуальных моделей систем и их формализация.
  14. Методология ARIS и базирующееся на ней семейство программных продуктов
  15. Основные виды моделей в концепции ARIS
  16. Расширенная событийно-ориентированная модель (eEPC). Ее применение и используемые групп элементов при построении модели
  17. Моделирование (на графах) вычислительных процессов и алгоритмов обслуживания вычислительных задач
  18. Моделирование информационных процессов. Характеристики процесса обработки информации.
  19. Точность процесса обработки информации. Время реализации алгоритма
  20. Сущность метода имитационного моделирования. Основные принципы создания имитационных моделей систем.
  21. Способы организации модельного времени. Программная реализация моделирующего алгоритма. Область применения имитационных моделей.
  22. Реализация принципа визуального программирования в *Simulink*. Возможности библиотеки *Simulink* для создания модели.
  23. Разработка математических моделей на основе использования математического аппарата нечетких систем в программе *MATLAB*.
  24. Пакет прикладных программ *Fuzzy Logic*. Основные возможности пакета.
  25. Эффект «переобучения» нечетких моделей. Способы преодоления этого недостатка.
  26. Структура нечеткой системы с фуззификатором и дефуззификатором. Функции отдельных элементов структуры.
  27. Структура и свойства искусственного нейрона. Нейронная сеть.
  28. Типы многослойных нейронных сетей и их характеристики.
  29. Алгоритмы обучения нейронных сетей. Организация процесса обучения.
  30. Создание нейронной сети. Виды моделей.
  31. Повышение достоверности результатов моделирования. Методы повышения точности разрабатываемых моделей.
  32. Информационная теория моделирования и решаемые ею задачи. Моделирование технологических процессов
  33. Анализ информационных моделей. Значимость оценок и доверительные интервалы.
  34. Модели в адаптивных системах управления. Моделирование в системах управления в реальном масштабе времени.
  35. Основные предпосылки, лежащие в основе ситуационного моделирования.
  36. Сущность метода ситуационного моделирования и управления.
  37. Трактовка задачи принятия решений.
  38. Содержание машинной процедуры формирования понятий *CLS-9* и применение ее для построения ситуационной модели управления.
  39. Формирование дерева для управляющего воздействия. Выбор признаков и их значений.
  40. Алгоритм построения дерева классификации управляющего воздействия

41. Особенности использования вычислительного эксперимента и имитационного моделирования для оценки эффективности управления технологическими процессами

Самостоятельная работа обучающихся заключается в самостоятельном изучении отдельных тем, написании реферата по эти темам. Контроль выполнения самостоятельной работы проводится при текущих контрольных мероприятиях и на промежуточной аттестации по итогам освоения.

**в) Примерный перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы:**

1. В каких случаях используются нечеткие системы для разработки моделей объектов управления?
2. Структура нечеткой системы с фуззификатором и дефуззификатором.
3. Назначение обучающей и проверочной выборок при построении модели в нечеткой системе.
4. Назначение нейронных сетей, область их применения.
5. Модели, реализуемые программами-имитаторами нейронов. Область использования многослойных и полносвязных нейронных сетей с сигмоидальными передаточными функциями, нейронных сетей с локальными связями, многослойных сетей с особыми передаточными функциями.
6. Из каких шагов состоит моделирование процессов в *Simulink*?
7. Из каких блоков строится диаграмма *eEPC* в *ARIS*. Какие виды правил используются в *eEPC*?
8. Характеристики процесса обработки информации в информационных системах.
9. Определение среднего числа пребывания марковского процесса в состояниях.
10. Опишите общие сведения о теории массового обслуживания.
11. Охарактеризуйте параметры закона управления процессами в системах массового обслуживания.
12. Метод имитационного моделирования систем «дельта *t*», его содержание. Преимущества и недостатки этого метода моделирования.
13. В чем отличие методов управления по отклонению и возмущению. Какой метод управления использован в моделирующей системе и почему?
14. Моделирование технологических операций. Информационная связь между параметрами.
15. Опишите общие сведения о ситуационном моделировании и ситуационном управлении технологическими процессами

**7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) Математические основы моделирования информационных процессов и систем**

а) основная литература:

- 1 Девятков В.В. Методология и технология имитационных исследований сложных систем: современное состояние и перспективы развития: Монография. -М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2013.-448с.- (Научная книга)
2. Компьютерное моделирование. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] / Королёв А.Л. - М.: БИНОМ, 2013  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996322558.html>



3. Осташков В.Н. Практикум по решению инженерных задач математическими методами: учебное пособие (Математическое моделирование). Издательство: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2013. -207с

б) дополнительная литература:

1. Основы математического моделирования: Учебное пособие для вузов / Р.Ф. Маликов. - М.: Гор. линия-Телеком, 2010. - 368 с.: ил.; 60x88 1/16. - (Учебное пособие для высших учебных заведений). (обложка) ISBN 978-5-9912-0123-0,

2. Методы и модели информационного менеджмента: учеб. пособие / Д.В. Александров, А.В. Костров, Р.И. Макаров, Е.Р. Хорошева; под ред. А.В. Кострова. – М.: Финансы и статистика, 2007. -336с. ISBN 978-279-03067-5.

3. Градусов, Д. А. Корпоративные информационные системы : учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 2. Экономико-математические методы и модели оценки эффективности корпоративных информационных систем / Д. А. Градусов, А. В. Шутов, А. Б. Градусов ; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2015.– 96 с <http://e.lib.vlsu.ru:80/handle/123456789/4245>

4. Гусева, Е. Н. Экономическо-математическое моделирование [Электронный ресурс]: Уч. пособ. / Е. Н. Гусева. - 2-е изд., стереотип. - М. : Флинта : МПСИ, 2011.- 216 с.

в) периодические издания:

1. Вестник компьютерных и информационных технологий ISSN 1810-7206.

2. Современные наукоёмкие технологии ISSN 1812-7320.

г) интернет-ресурсы и информационно-справочные системы

- [www.edu.ru](http://www.edu.ru) – портал российского образования
- [www.elbib.ru](http://www.elbib.ru) – портал российских электронных библиотек
- [www.eLibrary.ru](http://www.eLibrary.ru) – научная электронная библиотека
- [www.intuit.ru](http://www.intuit.ru) - интернет университета информационных технологий
- [library.vlsu.ru](http://library.vlsu.ru) - научная библиотека ВлГУ
- <https://vlsu.bibliotech.ru/> - электронная библиотечная система ВлГУ

д) перечень информационных технологий, программного обеспечения:

- Windows 10 Корпоративная MSDN подписка: Идентификатор подписчика:700619248
- Microsoft Office 2013 Microsoft Open License 66772217
- MATLAB R2010b License Number: 357594
- MathCAD 14.0 M011 (14.0.1.286 [709051735]) Лицензия: PKG-7518-FN

### **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

С целью обеспечения успешного обучения студент должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

Подготовка к лекции заключается в следующем:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора);
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке;
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции.

Подготовка к лабораторным работам занятиям:

- внимательно прочитайте методические указания к лабораторной работе, ознакомьтесь с рекомендуемыми основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами и информационно-справочными системами;

- выпишите основные вопросы;

- ответьте на контрольные вопросы по занятиям, готовьтесь дать развернутый ответ на каждый из вопросов;

- уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ заранее (до лабораторного занятия) во время текущих консультаций преподавателя;

- готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются эффективными формами работы.

Подготовка к экзамену. Текущий контроль должны сопровождать рефлексия участия в интерактивных занятиях и ответы на ключевые вопросы по изученному материалу. Итоговый контроль по курсу осуществляется в форме ответа на вопросы. В самом начале учебного курса необходимо познакомиться со следующей учебно-методической документацией:

- программой дисциплины;

- перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;

- тематическими планами занятий;

- контрольными мероприятиями;

- учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;

- перечнем экзаменационных вопросов.

После этого должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для промежуточной аттестации.

### **Методические рекомендации по выполнению заданий по самостоятельной работе**

Самостоятельная работа является внеаудиторной и предназначена для самостоятельного ознакомления студента с определенными разделами курса по рекомендованным педагогом материалам и подготовки к выполнению групповых и индивидуальных заданий по курсу.

Часть заданий по самостоятельной работе направлена на подготовку студента к занятиям и к промежуточной аттестации по дисциплине.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в самостоятельном изучении отдельных тем, практической реализации типовых заданий по эти темам. Контроль выполнения самостоятельной работы проводится при текущих контрольных мероприятиях и на промежуточной аттестации по итогам освоения.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы – основная литература [2] и дополнительная литература [2,3], периодические издания, интернет-ресурсы.

### **Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) Математические основы моделирования информационных процессов и систем**

Высшее учебное заведение, реализующее ОПОП подготовки магистра, должно располагать материально-технической базой, обеспечивающей проведение практической и научно-исследовательской работы магистрантов, предусмотренных учебным планом вуза и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

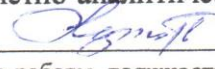
Учебные лаборатории и классы должны быть оснащены современными компьютерами, объединенными локальными вычислительными сетями с выходом в Интернет. Магистранту должны быть предоставлена возможность практической работы на ЭВМ различной архитектуры и производительности (на базе одноядерных, многоядерных, ассоциативных процессоров).

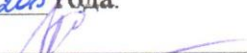
1. Средства вычислительной техники и демонстрационное оборудование. Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе кафедры ИСПИ, ВЦ ВлГУ (ауд. 414-2, 418-2, 404а-2).

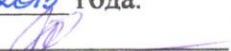
2. Лекции читаются в аудиториях кафедры ИСПИ, оборудованных электронными проекторами (ауд. 404а-2; 410-2, 414-2), с использованием комплекта слайдов.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки – 09.04.04 - Программная инженерия, программа подготовки – Разработка программно-информационных систем.

Рабочую программу составил  проф. Макаров Р.И.


Рецензент: начальник расчетно-аналитического центра КБ «Арматура» г. Ковров, д.т.н., профессор Халатов Е.М.   
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИСПИ протокол № 511 от 09.02.2015 года.  
Заведующий кафедрой  Жигалов И.Е.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 09.04.04 - Программная инженерия протокол № 5 от 09.02.2015 года.  
Председатель комиссии  И.Е. Жигалов

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой ИСПИ

  
И.Е. Жигалов  
« 09 » 02 20 15

Основание:  
решение кафедры ИСПИ  
от « 09 » 02 20 15

Фонд оценочных средств  
для текущего контроля и промежуточной аттестации  
при изучении учебной дисциплины  
«Математические основы моделирования  
информационных процессов и систем»

Направление подготовки: 09.04.04 - Программная инженерия  
Программа подготовки: Разработка программно-информационных систем

Квалификация (степень) выпускника

магистр

Форма обучения: очная

Владимир, 2015

## 1. Паспорт фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации при изучении учебной дисциплины «Математические основы моделирования информационных процессов и систем» разработан в соответствии с рабочей программой, входящей в ОПОП направления подготовки 09.04.04 - Программная инженерия, профиль подготовки Разработка программно-информационных систем.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Се мес тр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Основные понятия теории моделирования систем	2	ОПК-1, ПК-3, ПК-5	Тестовые вопросы и задания
2	Математические схемы моделирования систем	2	ОПК-1, ПК-3, ПК-5	Тестовые вопросы и задания
3	Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем	2	ОПК-1, ПК-3, ПК-5	Тестовые вопросы и задания
4	Моделирование информационных процессов. Основные характеристики процессов обработки информации	2	ОПК-1, ПК-3, ПК-5	Тестовые вопросы и задания
5	Моделирование систем и сетей массового обслуживания	2	ОПК-1, ПК-3, ПК-5	Тестовые вопросы и задания
6	Имитационное моделирование систем	2	ОПК-1, ПК-3, ПК-5	Тестовые вопросы и задания
7	Информационное моделирование процессов	2	ОПК-1, ПК-3, ПК-5	Тестовые вопросы и задания
8	Моделирование для принятия решений при управлении	2	ОПК-1, ПК-3, ПК-5	Тестовые вопросы и задания

Комплект оценочных средств по дисциплине предназначен для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям образовательной программы, в том числе рабочей программы дисциплины, для оценивания результатов обучения: знаний, умений, навыков и уровня приобретенных компетенций.

### **Комплект оценочных средств по дисциплине включает:**

#### 1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости:

- комплект вопросов рейтинг-контроля, позволяющих оценивать знание фактического материала (базовые понятия, методы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, распознавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;

- комплект вопросов для контроля самостоятельной работы обучающихся при выполнении лабораторных работ, позволяющих оценивать знание фактического материала и умение использовать теоретические знания при решении практических задач.

2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме: контрольные вопросы для проведения экзамена, позволяющие провести процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся.

## 2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Перечень компетенций содержится в разделе 3 Рабочей программы дисциплины «Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины»:

ОПК-1 обладать способностью воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умением самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте		
Знать (З)	Уметь (У)	Владеть (В)
математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания	самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач	способностью воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте

ПК-3 обладать знанием методов оптимизации и умением применять их при решении задач профессиональной деятельности		
Знать (З)	Уметь (У)	Владеть (В)
методы оптимизации при решении задач профессиональной деятельности	использовать методы оптимизации при решении задач профессиональной деятельности	навыками оптимизации и применением их при решении задач профессиональной деятельности

ПК-5 обладать владением существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов		
Знать (З)	Уметь (У)	Владеть (В)
методы и алгоритмы решения задач цифровой обработки сигналов	использовать существующие методы и алгоритмы при решении задач цифровой обработки сигналов	существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов

Оценка по дисциплине выставляется с учетом среднего балла освоения компетенций, формируемых дисциплиной, при условии сформированности каждой компетенции не ниже порогового уровня.

Указанные компетенции формируются в ходе этапов:

- Информационного (объяснительного), представленного лекциями с использованием мультимедийных технологий изложения материала и электронных средств обучения, направленного на получение базовых знаний по дисциплине;

- Аналитико-синтетического, или деятельностного, представленного лабораторными работами с обсуждением полученных результатов, самостоятельной работой студентов над учебным материалом, занятий в интерактивной форме и с использованием электронных средств обучения, направленного на формирование основной части знаний, умений и навыков по дисциплине, способности самостоятельного решения профессиональных задач в сфере заявленных компетенций;

- Оценочного, представленного текущим контролем выполнения лабораторных работ, текущей аттестации в форме письменного рейтинг-контроля, а также аттестации по дисциплине (экзамен).

### **3. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкалы оценивания текущего контроля знаний**

Текущий контроль знаний, согласно «Положению о рейтинговой системе комплексной оценки знаний студентов в ВлГУ» (далее Положение) в рамках изучения дисциплины предполагает письменный рейтинг-контроль, выполнение и защита лабораторных работ. В случае использования при изучении дисциплины электронных средств обучения, проводится компьютерной тестирование.

#### **Общее распределение баллов текущего и промежуточного контроля по видам учебных работ для студентов (в соответствии с Положением)**

№	Пункт	Максимальное число баллов
1	Письменный рейтинг-контроль 1	10
2	Письменный рейтинг-контроль 2	10
3	Письменный рейтинг-контроль 3	10
4	Дополнительные баллы (бонусы)	10
5	Выполнение лабораторных работ	20
6	Экзамен	40
7	Всего	100



### Критерии оценивания компетенций при аттестации по дисциплине

Оценка в баллах	Оценка за ответ на экзамене	Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций
91 - 100	«Отлично»	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.	Высокий
74 - 90	«Хорошо»	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.	Продвинутый
61 - 73	«Удовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.	Пороговый
0 - 60	«Неудовлетворительно»	Теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.	Компетенции не сформированы

### Регламент проведения письменного рейтинг-контроля

№	Вид работы	Продолжительность
1	Предел длительности рейтинг-контроля	35-40 мин.
2	Внесение исправлений	до 5 мин.
	Итого	до 45 мин.

### Критерии оценки письменного рейтинг-контроля

Результаты каждого письменного рейтинга оцениваются в баллах. Максимальная сумма, набираемая студентом на каждом письменном рейтинге, составляет 10 баллов.

Критерии оценки для письменного рейтинга:

- 9-10 баллов выставляется обучающемуся, если соблюдаются критерии: полное раскрытие темы, вопроса, указание точных названий и определений, правильная формулировка понятий и категорий, приведение формул и (в необходимых случаях) их вывода, приведение статистики, самостоятельность ответа, использование дополнительной литературы;

- 7-8 баллов выставляется обучающемуся, если соблюдаются критерии: недостаточно полное раскрытие темы, несущественные ошибки в определении понятий и категорий, формулах, выводе формул, статистических данных, кардинально не меняющих суть изложения, наличие грамматических и стилистических ошибок, использование устаревшей учебной литературы;

- 6-7 баллов выставляется обучающемуся, если соблюдаются критерии: отражение лишь общего направления изложения лекционного материала и материала современных учебников, наличие достаточно количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий, формулах, их выводе, статистических данных, наличие грамматических и стилистических ошибок, использование устаревшей учебной литературы, неспособность осветить проблематику дисциплины;

- 1-6 выставляется обучающемуся, если соблюдаются критерии: нераскрытые темы; большое количество существенных ошибок, наличие грамматических и стилистических ошибок, отсутствие необходимых умений и навыков.

### **Регламент проведения лабораторных работ**

В целях закрепления практического материала и углубления теоретических знаний по разделам дисциплины предполагается выполнение лабораторных работ, что позволяет углубить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины.

Лабораторные работы выполняются на компьютерах. При выполнении лабораторной работы студенты осваивают навыки проведения научных исследований.

Для выполнения каждой лабораторной работы студенты должны изучить математические основы моделирования информационных процессов и систем.

На лабораторных работах студенты осваивают методы построения моделей сложных систем, средства моделирования, оценку качества моделей, получают опыт проведения экспериментов для оценки эффективности сложных систем, применения моделей в задачах управления.

### **Критерии оценки выполнения лабораторных работ**

Результаты выполнения каждой лабораторной работы оцениваются в баллах. Максимальная сумма, набираемая студентом за выполнение каждой лабораторной работы, составляет условно 1 балл.

Критерии оценки для выполнения лабораторной работы:

- 0,9-1 балл выставляется обучающемуся, если соблюдаются критерии: представлен полный письменный отчет по лабораторной работе, содержащий описание всех этапов ее выполнения и надлежащим образом оформленный (в печатном или электронном виде - в соответствие с требованием преподавателя), полностью выполнено задание на лабораторную работу, обучающийся верно и полно ответил на все контрольные вопросы преподавателя по теоретической и практической части лабораторной работы, лабораторная работа выполнена самостоятельно и в определенный преподавателем срок;

- 0,7-0,8 баллов выставляется обучающемуся, если соблюдаются критерии: представлен недостаточно полный письменный отчет по лабораторной работе, содержащий описание всех этапов ее выполнения, имеющий, возможно, погрешности в оформлении (в печатном или электронном виде - в соответствии с требованием преподавателя), полностью выполнено задание на лабораторную работу, обучающийся преимущественно верно и полно ответил на контрольные вопросы преподавателя по теоретической и практической части лабораторной работы, лабораторная работа выполнена самостоятельно, возможно, с нарушением определенного преподавателем срока предоставления отчета, отчет содержит грамматические и стилистические ошибки;

- 0,6-0,7 баллов выставляется обучающемуся, если соблюдаются критерии: представлен недостаточно полный письменный отчет по лабораторной работе, содержащий описание не всех этапов ее выполнения, имеющий, возможно, погрешности в оформлении (в печатном или электронном виде - в соответствии с требованием преподавателя), в основном выполнено задание на лабораторную работу, обучающийся ответил на контрольные вопросы преподавателя по теоретической и практической части лабораторной работы с отражением лишь общего направления изложения материала, с наличием достаточно количества несущественных или одной-двух существенных ошибок, лабораторная работа выполнена самостоятельно, с нарушением определенного преподавателем срока предоставления отчета, отчет содержит грамматические и стилистические ошибки, при его составлении использована устаревшая учебная литература;

- 0,1-0,6 выставляется обучающемуся, если соблюдаются критерии: письменный отчет по лабораторной работе (в печатном или электронном виде - в соответствии с требованием преподавателя) не представлен или представлен неполный, отчет содержит описание не всех этапов выполнения работы, имеет погрешности в оформлении, задание на лабораторную работу выполнено не полностью, обучающийся ответил на контрольные вопросы преподавателя по теоретической и практической части лабораторной работы с большим количеством существенных ошибок, продемонстрировал неспособность осветить проблематику лабораторной работы, лабораторная работа выполнена несамостоятельно, с существенным нарушением определенного преподавателем срока предоставления отчета, отчет содержит грамматические и стилистические ошибки, при его составлении использована устаревшая учебная литература, обучающийся при выполнении работы продемонстрировал отсутствие необходимых умений и практических навыков.

При оценке за лабораторную работу менее 0,6 баллов, данная работа считается невыполненной и не зачитывается. При невыполнении лабораторной работы хотя бы по одной из изучаемых тем, обучающийся не получает положительную оценку при промежуточном контроле по дисциплине (экзамене).

### **Регламент проведения промежуточного контроля (экзамена)**

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (экзамен) проводится в экзаменационную сессию. Экзамен проводится по билетам, содержащим три вопроса. Студент пишет ответы на вопросы экзаменационного билета на листах белой бумаги формата А4, на каждом из которых должны быть указаны: фамилия, имя отчество студента; шифр студенческой группы; дата проведения экзамена; номер экзаменационного билета. Листы должны быть подписаны и студентом и экзаменатором после получения студентом экзаменационного билета. Экзаменационные билеты должны быть оформлены в соответствии с утвержденным регламентом.

После подготовки студент устно отвечает на вопросы билета и уточняющие вопросы экзаменатора. Экзаменатор вправе задать студенту дополнительные вопросы и задания по материалам дисциплины для выявления степени усвоения студентом компетенций.

Максимальное количество баллов, которое студент может получить на экзамене, в соответствии с Положением составляет 40 баллов.

### Критерии оценивания компетенций на экзамене

Оценка в баллах	Оценка за ответ на экзамене	Критерии оценивания компетенций
30 - 40	«Отлично»	Студент 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, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует при ответе материалы из основной и дополнительной литературы по дисциплине, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, подтверждает полное освоение компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины.
20 - 29	«Хорошо»	Студент показывает твердое знание материала, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей при ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, допуская некоторые неточности; демонстрирует хороший уровень освоения материала, информационной и коммуникативной культуры и в целом подтверждает освоение компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины.
10 - 19	«Удовлетворительно»	Студент показывает знания только основного материала, но не усвоил его деталей; допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, которые в целом не препятствуют усвоению последующего программного материала; допускает нарушения логической последовательности в изложении программного материала; испытывает затруднения при выполнении практических работ; подтверждает освоение компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины, на минимально допустимом уровне.
0 - 10	«Неудовлетворительно»	Студент не знает значительной части программного материала, имеет менее 50% правильно выполненных заданий от общего объема работы, допускает существенные ошибки при изложении материала, неуверенно, с большими

		затруднениями выполняет практические работы, не подтверждает освоение компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины.
--	--	---

**Показатели и критерии оценивания компетенций  
по этапам их формирования (экзамен)**

Наименование темы	Код компетенции	Код ЗУН	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Оценка
Введение.	ОПК-1 ПК-3 ПК-5	У,3, В	Вопросы для контроля самостоятельной работы обучающегося 1	Оценка «отлично» выставляется аспиранту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает его на зачете, 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	Отлично
1. Основные понятия теории моделирования систем	ОПК-1 ПК-3 ПК-5	У,3, В	Вопросы для контроля самостоятельной работы обучающегося 2- 6		
2. Математические схемы моделирования систем	ОПК-1 ПК-3 ПК-5	У, 3, В	Вопросы для контроля самостоятельной работы обучающегося 11-12		
3. Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем	ОПК-1 ПК-3 ПК-5	У, 3, В	Вопросы для контроля самостоятельной работы обучающегося 18-19	Оценка «хорошо» выставляется аспиранту, 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	Хорошо
4. Моделирование информационных процессов. Основные характеристики процессов обработки информации	ОПК-1 ПК-3 ПК-5	У, 3, В	Вопросы для контроля самостоятельной работы обучающегося 13- 17		
5. Моделирование систем и сетей массового обслуживания	ОПК-1 ПК-3 ПК-5	У, 3, В	Вопросы для контроля самостоятельной работы обучающегося 20- 25	Оценка «удовлетворительно» выставляется аспиранту, 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	Удовлетворительно
6. Имитационное моделирование систем	ОПК-1 ПК-3 ПК-5	У, 3, В	Вопросы для текущего контроля знаний (лабораторные работы): 9-11, 26-27, 29-32		
				Оценка «неудовлетворительно»	

7. Информационное моделирование процессов	ОПК-1 ПК-3 ПК-5	У, 3, В	Вопросы для контроля самостоятельной работы обучающегося 33-40	выставляется аспиранту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы	Неудовлетворительно
8. Моделирование для принятия решений при управлении	ОПК-1 ПК-3 ПК-5	У, 3, В	Вопросы для контроля самостоятельной работы обучающегося: 28		

#### **4. Типовые контрольные задания (материалы), необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Контрольные задания в рамках изучения дисциплины используются при письменном рейтинг-контроле, защите лабораторных работ, промежуточной аттестации - экзамене.

##### **Перечень вопросов для текущего контроля знаний (письменный рейтинг-контроль)**

*Перечень вопросов для текущего контроля (письменный рейтинг №1):*

1. Понятие модели. Выбор формальных средств, используемых для представления моделей.
2. Моделирование, принципы моделируемости
3. Основные методы формализации предметной области исследований
4. Подходы к исследованию систем
5. Стадии разработки модели
6. Критерии целесообразности применения метода имитационного моделирования на ЭВМ

*Перечень вопросов для текущего контроля (письменный рейтинг №2):*

1. В чем сущность машинного моделирования?
  2. Построение концептуальных моделей систем и их формализация
  3. Алгоритмизация моделей систем и их машинная реализация
- Вопрос 4. . Моделирование информационных процессов. Характеристики процесса обработки информации.

*Перечень вопросов для текущего контроля (письменный рейтинг №3):*

1. Сущность метода имитационного моделирования информационных процессов и систем.
2. Основные объекты имитационной модели
3. Ситуационные модели и ситуационное управление
4. Информационная теория моделирования и решаемые ею задачи.
5. Модели в адаптивных системах управления.

##### **Темы лабораторных работ:**

1. Построение нечетких моделей.
2. Системы нечеткого вывода
3. Построение моделей на нейронных сетях.
4. Имитационное моделирование информационных процессов в системах управления в программе *Simulink* пакета *MatLab*.

5. Ознакомление с методологией *ARIS*. Процессное представление объекта автоматизации. Событийная цепочка процессов.
6. Моделирование информационного процесса обработки информации.
7. Моделирование процесса обслуживания заявок в информационной системе.
8. Моделирование непрерывного технологического процесса.
9. Информационно моделирование производственного процесса.
10. Ситуационное моделирование в системах управления с активным элементом (человеком).

### **Перечень вопросов для текущего контроля знаний (лабораторные работы)**

Перечень вопросов для контроля самостоятельной работы обучающихся при выполнении и защите лабораторных работ:

- 1) В каких случаях используются нечеткие системы для разработки моделей объектов управления.
- 2) Что используется в качестве входных и выходных сигналов при разработке модели объекта управления.
- 3) Структура нечеткой системы с фуззификатором и дефуззификатором.
- 4) Фуззификатор, его функция в структуре нечеткой системы.
- 5) Назначение дефуззификатора в структуре нечеткой системы.
- 6) Назначение обучающей и проверочной выборок при построении модели в нечеткой системе.
- 7) Оценка адекватности и точности модели объекта управления, созданной в нечеткой системе.
- 8) Назначение нейронных сетей, область их применения.
- 9) Процесс обучения нейронной сети. Методы обучения сетей, их особенности.
- 10) «Переобучение» нейронной сети. Преодоление эффекта переобучения.
- 11) Назначение тестирования нейронной сети. Технология тестирования обученной сети.
- 12) Особенности пакета *STATISTICA Neural Networks*. Назначение пакета и его содержание.
- 13) Метод построения нейронной сети с помощью автоматического конструктора при заданном числе входных переменных.
- 14) Метод построения нейронной сети с помощью автоматического конструктора, когда входные переменные не конкретизированы и заданы множеством переменных.
- 15) Оценка адекватности и точности моделей, построенных на нейронных сетях.
- 16) Из каких шагов состоит моделирование процессов в *Simulink*?
- 17) Из каких шагов состоит процесс создания модели?
- 18) Как отображаются результаты имитационного моделирования?
- 19) Из каких блоков строится диаграмма *eEPC*?
- 20) Какие виды правил используются в *eEPC*?
- 21) Характеристики процесса обработки информации.
- 22) Определение среднего числа пребывания марковского процесса в состояниях.
- 23) Динамическая длина программы и ее определение.
- 24) Внешняя и внутренняя связность алгоритма и ее определение.
- 25) Опишите общие сведения о теории массового обслуживания.
- 26) Какие параметры структуры СМО Вы знаете?
- 27) Охарактеризуйте параметры закона управления процессами в СМО.
- 28) Какие показатели эффективности СМО Вы знаете?
- 29) Метод моделирования систем «дельта  $t$ », его содержание. Преимущества и недостатки этого метода имитационного моделирования.
- 30) Содержание одношагового алгоритма управления. Для управления какими системами применяется данный алгоритм?

- 31) В чем содержание алгоритма управления с использованием штрафных функций. Какой метод используется для поиска рационального решения?
- 32) Содержание многошагового алгоритма управления, его отличия от одношагового алгоритма. Для управления какими объектами используют многошаговые алгоритмы управления?
- 33) В чем отличие методов управления по отклонению и возмущению.?
- 34) Информационная теория моделирования и решаемые ею задачи.
- 35) Оценки энтропии, математическое ожидание и дисперсия расчетной энтропии.
- 36) Моделирование технологических операций. Информационная связь между параметрами.
- 37) Содержание информационного анализа для трехпараметрического случая.
- 38) Коэффициент информационной связи. Количественная оценка зависимостей между параметрами.
- 39) Оценка значимости информационного взаимодействия двух параметров.
- 40) Оценка идентичности информационной модели реальному объекту.
- 41) Общие сведения о ситуационном моделировании и ситуационном управлении.
- 42) Алгоритм построения ситуационной модели с помощью процедуры *CLS-9*.
- 43) Поясните построение дерева классификации при помощи процедуры *CLS-9*.
- 44) Какие режимы работы имеет моделирующая программа *Operator24Final* и их назначение?
- 45) Из каких этапов состоит работа программы в режиме обучения?
- 46) Из каких этапов состоит работа программы в режиме получения совета?
- 47) Как проводится переобучение модели при отсутствии решения в некоторых ситуациях (в листьях дерева занесен знак «?» - неопределенности)?

#### **Перечень вопросов для контроля самостоятельной работы обучающегося**

Самостоятельная работа обучающихся заключается в самостоятельном изучении отдельных тем, практической реализации типовых заданий по эти темам. Контроль выполнения самостоятельной работы проводится при текущих контрольных мероприятиях и на промежуточной аттестации по итогам освоения.

Перечень вопросов для контроля самостоятельной работы обучающегося

- 1) Понятие модели и ее свойства. Виды подобия между моделью и фрагментами реального мира.
- 2) Перечислите наиболее значимые факторы, оказывающие влияние на выбор адекватной степени детализации модели.
- 3) Принцип моделируемости сложных систем, постулаты моделируемости.
- 4) Методы формализации предметной области исследований.
- 5) Этапы построения моделей, собственно моделирование и вывод результатов исследований
- 6) В чем сущность системного подхода к моделированию сложных систем на ЭВМ?
- 7) Каковы основные характерные черты машинной модели?
- 8) Что собой представляет математическое моделирование системы?
- 9) Какие особенности характеризуют имитационное моделирование системы?
- 10) Чем определяется эффективность моделирования систем на ЭВМ?
- 11) Что называется статическими и динамическими моделями объекта?
- 12) Какие типовые схемы используются при моделировании сложных систем и процессов?
- 13) В чем суть методики машинного моделирования информационных процессов и систем?
- 14) Особенности разработки математических моделей на основе использования математического аппарата нечетких систем в программе *MATLAB*.
- 15) Пакет прикладных программ *Fuzzy Logic*. Основные возможности пакета.



16) Эффект «переобучения» нечетких моделей. Способы преодоления этого недостатка.

17) Структура нечеткой системы с фуззификатором и дефуззификатором. Функции отдельных составляющих структуры.

18) Построение концептуальных моделей систем и их формализация

19) Алгоритмизация моделей систем и их машинная реализация

20) Параметры и характеристики систем массового обслуживания.

21) Моделирование систем массового обслуживания (СМО).

22) Критерии эффективности систем массового обслуживания.

23) Моделирование вычислительных процессов и алгоритмов обслуживания вычислительных задач

24) Граф состояний многоканальной системы обслуживания с неограниченной очередью.

25) Вычисление финальных вероятностей системы обслуживания. Система алгебраических уравнений Колмогорова.

26) Методологические особенности имитационного моделирования

27) Формализованное описание модели. Основные объекты имитационной модели

28) Ситуационные модели

29) Оценка качества имитационных моделей

30) Статистические методы обработки результатов имитационного моделирования

31) Анализ и интерпретация результатов машинного моделирования

32) Обработка результатов машинного эксперимента при синтезе систем

33) Информационная теория моделирования и решаемые ею задачи.

34) Определение энтропии по К. Шенону.

35) Оценки энтропии, математическое ожидание и дисперсия расчетной энтропии.

36) Моделирование технологических операций. Информационная связь между параметрами.

37) Содержание информационного анализа для трехпараметрического случая.

38) Коэффициент информационной связи. Количественная оценка зависимостей между параметрами.

39) Оценка значимости информационного взаимодействия двух параметров.

40) Оценка идентичности информационной модели реальному объекту.

41) Структура и свойства искусственного нейрона. Нейронная сеть.

42) Варианты нейронных сетей. Однослойные и многослойные сети.

43) Алгоритмы обучения нейронных сетей. Организация процесса обучения.

44) Сеть обратного распространения. Алгоритм обратного распространения.

Характеристика сети.

45) Сеть радиального основания. Области применения.

46) Сравнение характеристик сетей *RBF* и *MLP*, область применения

### **Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамен)**

1. Моделирование как метод познания. Принципы моделируемости

2. Поэтапный синтез моделей систем и процессов

3. Принципы системного подхода в моделировании систем

4. Основные подходы к построению математических моделей систем.

5. Модель, виды подобия. Степень детализации модели

6. Основные приемы и методы формализации предметной области исследований.

Поэтапный синтез моделей систем и процессов

7. Непрерывно-детерминированные и дискретно-детерминированные модели.

8. Дискретно-стохастические и непрерывно-стохастические модели

9. Сетевые и комбинированные модели.

10. Моделирование систем и сетей массового обслуживания

11. Элементы теории массового обслуживания
12. Параметры и характеристики систем массового обслуживания
13. Построение концептуальных моделей систем и их формализация.
14. Методология ARIS и базирующееся на ней семейство программных продуктов
15. Основные виды моделей в концепции ARIS
16. Расширенная событийно-ориентированная модель (eEPC). Ее применение и используемые групп элементов при построении модели
17. Моделирование (на графах) вычислительных процессов и алгоритмов обслуживания вычислительных задач
18. Моделирование информационных процессов. Характеристики процесса обработки информации.
19. Точность процесса обработки информации. Время реализации алгоритма
20. Сущность метода имитационного моделирования. Основные принципы создания имитационных моделей систем.
21. Способы организации модельного времени. Программная реализация моделирующего алгоритма. Область применения имитационных моделей.
22. Реализация принципа визуального программирования в *Simulink*. Возможности библиотеки *Simulink* для создания модели.
23. Разработка математических моделей на основе использования математического аппарата нечетких систем в программе *MATLAB*.
24. Пакет прикладных программ *Fuzzy Logic*. Основные возможности пакета.
25. Эффект «переобучения» нечетких моделей. Способы преодоления этого недостатка.
26. Структура нечеткой системы с фуззификатором и дефуззификатором. Функции отдельных элементов структуры.
27. Структура и свойства искусственного нейрона. Нейронная сеть.
28. Типы многослойных нейронных сетей и их характеристики.
29. Алгоритмы обучения нейронных сетей. Организация процесса обучения.
30. Создание нейронной сети. Виды моделей.
31. Повышение достоверности результатов моделирования. Методы повышения точности разрабатываемых моделей.
32. Информационная теория моделирования и решаемые ею задачи. Моделирование технологических процессов
33. Анализ информационных моделей. Значимость оценок и доверительные интервалы.
34. Модели в адаптивных системах управления. Моделирование в системах управления в реальном масштабе времени.
35. Основные предпосылки, лежащие в основе ситуационного моделирования.
36. Сущность метода ситуационного моделирования и управления.
37. Трактовка задачи принятия решений.
38. Содержание машинной процедуры формирования понятий *CLS-9* и применение ее для построения ситуационной модели управления.
39. Формирование дерева для управляющего воздействия. Выбор признаков и их значений.
40. Алгоритм построения дерева классификации управляющего воздействия
41. Особенности использования вычислительного эксперимента и имитационного моделирования для оценки эффективности управления технологическими процессами

**Контрольные задания практической направленности для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

1. Исходные данные для построения модели системы являются нечеткими. Какой математический аппарат Вы выберете для построения модели?

2. Может ли быть модель адекватной, но не точной?
3. Обоснуйте выбор метода моделирования для Вашей научной работы.
4. Как Вы будете проверять адекватность и точность разрабатываемой Вами модели?
5. В чем отличие машинной процедуры формирования понятий *CLS-9* от системы нечеткого вывода?

### **5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций основаны на документах:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 09.04.04 Программная инженерия (уровень магистратуры). Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1406 от 30 октября 2014 г.

2. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры. Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1367 от 19 декабря 2013 г.

3. Положение о рейтинговой системе комплексной оценки знаний обучающихся во Владимирском государственном университете имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ).

Оценивание результатов обучения студентов по дисциплине осуществляется по регламентам текущего контроля и промежуточной аттестации. Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине.

Промежуточная аттестация является заключительным этапом процесса формирования компетенций студента при изучении дисциплины и имеет целью проверку и оценку знаний студентов по теории и применению полученных знаний, умений и навыков.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ для текущего контроля и промежуточной аттестации при изучении учебной дисциплины «Математические основы моделирования информационных процессов и систем» по направлению 09.04.04 «Программная инженерия», профиль подготовки «Разработка программно-информационных систем» составил профессор кафедры информационных систем и программной инженерии (ИСПИ), д.т.н., Макаров Р.И. \_\_\_\_\_