

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)

Кафедра информационных систем и программной инженерии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической
работе

А.А Панфилов

« 06 » 04 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВЫ ТЕОРИИ СТОХАСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

(наименование дисциплины)

Направление подготовки – 09.03.02 - Информационные системы и технологии

Профиль подготовки – Информационные системы и технологии,

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения – заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курс	Трудоем- кость зач. ед./час.	Лек- ций, час.	Практич. Занятий, час.	Лаборат. Работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
2	5/180	6		8	139	Экзамен, 27 час.
Итого:	5/180	6		8	139	Экзамен, 27 час.

Владимир, 2015

л

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины являются:

- ознакомление студентов с основами теории стохастических систем, теории случайных процессов и некоторыми их приложениями в области информационных систем и технологий;
- моделирование стохастических процессов и систем;
- разработка средств реализации информационных технологий;
- проектирование базовых и прикладных информационных технологий;
- разработка и внедрение технологий объектов профессиональной деятельности в областях: техника, образование, медицина, бизнес, управление технологическими процессами, управление инфокоммуникациями, предприятия различного профиля и виды деятельности в условиях экономики информационного общества.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина Основы теории стохастических систем является обязательной дисциплиной вариативной части. Изучение дисциплины основано на умениях и компетенциях, полученных студентом при изучении дисциплин «Математика», «Информатика», «Основы алгоритмизации и программирования», Является предшествующей для дисциплин «Вычислительная математика», «Моделирование информационных систем», «Интегрированные информационные системы».

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) Основы теории стохастических систем

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

Выпускник должен обладать следующими *общекультурными компетенциями*:

- пониманием значимости своей будущей профессии, обладание высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК-4);

Выпускник должен обладать следующими *общепрофессиональными компетенциями*:

- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2);

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

производственно-технологическая деятельность:

научно-исследовательская деятельность:

- готовностью участвовать в постановке и проведении экспериментальных исследований (ПК-23);
- способностью обосновать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений (ПК-24);
- способностью использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований (ПК-25).

1) Знать: значимость своей будущей профессии, обладание высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК-4);

2) Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2).

3) Владеть: готовностью участвовать в постановке и проведении экспериментальных исследований (ПК-23); способностью обосновать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений (ПК-24); способностью использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований (ПК-25).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Основы теории стохастических систем

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, трудоемкости, 180 часов.

4.1 Структура дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Курс	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Объем учебной работы с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости и (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	СРС		
1	Введение в основы теории стохастических систем	2				6	0/0	
2	Случайные события в системах. Вероятностное описание событий	2				6	0/0	
3	Случайные величины. Распределение дискретных величин	2	1			6	0/0	
4	Случайные величины. Распределение непрерывных величин	2		1		6	0/0	
5	Многомерные распределения. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема.	2				6	0/0	
6	Статистическая оценка параметров распределения. Статистическая проверка гипотез	2	1			6	1/100	
7	Случайные процессы и их характеристики. Аналитическое описание случайных сигналов.	2		1		6	0/0	
8	Основы теории корреляционного анализа. Парная и множественная корреляция, оценка тесноты связи	2		1		8	0/0	
9	Основы дисперсионного анализа. Однофакторный и многофакторные дисперсионные анализы	2	1			8	1/100	
10	Регрессионный анализ. Множественная регрессия. Оценка качества модели регрессии.	2		1		9	0/0	

11	Стохастическое программирование. Методы решения задач стохастического программирования.	2				9	0/0	
12	Особенности решения задач одноэтапного стохастического программирования	2	1			9	1/100	
13	Введение в теорию нечетких множеств. Выбор при нечеткой исходной информации	2		1		9	0/0	
14	Оценка систем на основе модели ситуационного управления	2		1		9	0/0	
15	Особенности решения многоэтапных задач стохастического программирования	2	1			9	1/100	
16	Адаптационная оптимизация.	2				9	0/0	
17	Имитационное моделирование стохастических систем	2		2		9	0/0	
18	Заключение. Основы теории систем в практике проектирования информационных систем и технологий.	2	1			9	0/0	
	Итого:		6	8		139	4/29	Экзамен

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Рекомендуется применять электронные обучающие технологии при чтении лекций, при организации самостоятельной работы студентов.

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

- электронные средства обучения (слайд - лекции, электронные тренажеры, компьютерные тесты).

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

Лабораторные занятия 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

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

- *Введение в основы теории стохастических систем:*

- 1) Оператор детерминированной системы.
- 2) Условие физической возможности детерминированной системы.

- 3) Стохастическая система. Решающая функция стохастической системы.
- 4) Условие физической возможности стохастической системы.
- 5) Классификация моделей.
 - *Случайные события в системах. Вероятностное описание событий:*
- 6) Испытание и событие в испытании.
- 7) Сумма и произведение событий.
- 8) Частость и вероятность событий.
- 9) Основные аксиомы теории вероятностей.
 - *Случайные величины. Распределение случайных величин:*
- 10) Виды случайных величин, их особенности.
- 11) Свойства плотности вероятности распределения непрерывной случайной величины?
- 12) Основные свойства функции распределения и плотности вероятности.
- 13) Числовые характеристики задания закона распределения случайной величины.
- 14) Условия приближения биномиального распределения к Пуассоновскому.
- 15) Влияние параметров нормального закона распределения на вид кривой плотности распределения.
- 16) Вероятность попадания нормального распределения случайной величины в заданный интервал.
- 17) Правило «трех сигм», его содержание.
- 18) Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел.
 - *Статистическая оценка параметров распределения. Статистическая проверка гипотез:*
- 19) Вычисление числовых характеристик выборочного распределения.
- 20) Состоятельность, несмещенность и эффективность оценок.
 - *Случайные процессы и их характеристики:*
- 21) Случайный процесс. Сечение случайного процесса.
- 22) Одномерный закон распределения мгновенных значений случайной функции и связанные с ним основные характеристики.
- 23) Многомерный закон распределения мгновенных значений случайной функции и связанные с ним основные характеристики.
- 24) Стационарные случайные процессы и их характеристики.
 - *Корреляционный, дисперсионный и регрессионный анализы:*
- 25) Корреляционный анализа. Мера взаимосвязи между двумя переменными и ее оценка.
- 26) Оценка выборочного коэффициента парной корреляции по статистическим данным. Проверка значимости коэффициента парной корреляции.
- 27) Задачи, рассматриваемые в многомерном корреляционном анализе: множественная корреляция и частная корреляция.
- 28) Дисперсионный анализ и его назначение. Алгоритм проведения дисперсионного анализа.
- 29) Регрессионный анализ. Оценка параметров модели регрессии.
- 30) Мультиколлениарность в исходных данных, Причины мультиколлениарности.
- 31) Оценка качества модели регрессии. Оценка влияния отдельных факторов на зависимую переменную на основе модели.
 - *Стохастическое программирование, изучение и решение экстремальных задач:*

32) Одноэтапные и многоэтапные задачи стохастического программирования. Методы решения задач стохастического программирования.

- *Введение в теорию нечетких множеств. Выбор при нечеткой исходной информации:*

33) Определение четкого и нечеткого множеств. Сравните функции принадлежности четких и нечетких множеств.

34) Формулирование задачи достижения нечеткой цели. Понятия нечеткой цели, нечетких ограничений, нечеткого множества действий.

- *Особенности решения многоэтапных задач стохастического программирования:*

35) Методы анализа плохо организованных систем.

36) Методы многомерного статистического анализа плохо организованных систем.

37) Кибернетическим методом анализа плохо организованных систем.

38) Латентные факторы и латентные признаки в планировании экспериментов.

- *Постановка и решение задач адаптационной оптимизации:*

39) Сущность адаптационной оптимизации и адаптационного контроля в условиях промышленного производства.

40) Особенности симплекс планирования в производственных условиях. Правила стратегии симплекс планирования.

- *Имитационное моделирование стохастических систем:*

41) Назначение стохастической модели, чем она оперирует и что позволяет учитывать в процессе моделирования?

42) Используемые методы для обработки результатов наблюдений.

43) Сущность метода статистических испытаний (метод Монте-Карло).

44) Марковские процессы и их особенности.

45) Имитационная модель, ее применение.

46) Ситуационные модели их применение.

47) Особенности методики использования вычислительного эксперимента и имитационного моделирования для оценки эффективности алгоритмов управления.

Примерный перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы:

- *Введение в основы теории стохастических систем:*

1) Что характеризуют функционирование или состояние системы?

2) В каких случаях детерминированная система называется физически возможной?

3) Понятие стохастической системы.

4) В каких случаях стохастическая система называется физически возможной?

- *Случайные события в системах. Вероятностное описание событий:*

5) Что называется испытанием и событием в испытании?

6) Что собой представляет сумма событий, в чем оно заключается?

7) Что понимается под произведением событий?

8) Что называется частотой и вероятностью событий?

- *Случайные величины. Распределение случайных величин*

9) Что собой представляет плотность вероятности распределения непрерывной случайной величины?

10) Числовые характеристики задания закона распределения случайной величины.

- *Статистическая оценка параметров распределения. Статистическая проверка гипотез:*

- 11) Как вычисляются числовые характеристики выборочного распределения?
- 12) Что называется точечной оценкой неизвестного параметра?
- *Случайные процессы и их характеристики*
- 13) Чем характеризуется случайный процесс. Сечение случайного процесса.
- *Корреляционный, дисперсионный и регрессионный анализы:*
- 14) Основные задачи корреляционного анализа. Мера взаимосвязи между двумя переменными и ее оценка.
- *Стохастическое программирование, изучение и решение экстремальных задач:*
- 15) Для решения, каких задач может применяться стохастическое программирование?
- 16) Определение четкого и нечеткого множеств. Сравните функции принадлежности четких и нечетких множеств.
- 17) Методы анализа плохо организованных систем.
- 18) Что понимают под латентными факторами и латентными признаками в планировании экспериментов?
- 19) Какие выводы позволяет сделать обработка результатов плана эксперимента?
- *Постановка и решение задач адаптационной оптимизации:*
- 20) Сущность адаптационной оптимизации и адаптационного контроля в условиях промышленного производства.
- *Имитационное моделирование стохастических систем:*
- 21) Назначение стохастической модели, чем она оперирует и что позволяет учитывать в процессе моделирования?
- 22) Какие используются методы для обработки результатов наблюдений?

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

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) Основы теории стохастических систем

а) основная литература:

1. Макаров, Руслан Ильич. Анализ и синтез информационных систем : методические указания к практическим занятиям : в 2 ч. / Р. И. Макаров ; Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), Кафедра информационных систем и программной инженерии .— Владимир, (ВлГУ), 2013-2014
2. Теория систем и системный анализ в управлении организациями: Справочник: учеб. пособие / под ред. В.Н. Волковой и А.А. Емельянова. - М.: Финансы и статистика, 2012. - 848 с.: ил. - ISBN 978-5-279-02933-4.
3. Буховец А.Г., Москалев П.В. Алгоритмы вычислительной статистики в системе R, учебное пособие, 2-е изд., перераб. и доп. 2015.-160с.

б) дополнительная литература:

- 1 Информационные технологии в управлении качеством автомобильного стекла: учеб. пособие / Р.И. Макаров [и др.]; Владим. гос. ун-т. Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2010.-276 с. ISBN 978-5-9984-0038-4.
2. Вентцель Е.С. Теория вероятностей: Учебник для вузов, изд.11 – М.: КноРус, 2010.-658с.

3. Теория систем и системный анализ: Учебник / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, В. А. Валентинов. - М.: Издательско торговая корпорация "Дашков и К°", 2010. - 640 с. - ISBN 978-5-394-00076-8.

в) периодические издания:

1. Вестник компьютерных и информационных технологий ISSN 1810-7206.
2. Современные наукоёмкие технологии ISSN 1812-7320.

г) интернет-ресурсы

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

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) Основы теории стохастических систем

Высшее учебное заведение, реализующее ООП подготовки бакалавра, должно располагать материально-технической базой, обеспечивающей проведение практической работы бакалавров, предусмотренных учебным планом вуза и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

1. Средства вычислительной техники и демонстрационное оборудование. Практические и 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 – 09.03.02-Информационные системы и технологии, профиль подготовки – Информационные системы и технологии.

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 № 7/1 от 6.04.15 года.

Заведующий кафедрой  Жигалов И.Е.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 09.03.02 - Информационные системы и технологии протокол № 7 от 6/04/15 года.

Председатель комиссии  И.Е. Жигалов