

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор  
по учебно-методической работе



А.А.Панфилов

« 15 » 01 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

«Информационная теория управления»

Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Профиль подготовки \_\_\_\_\_

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения Очная

Кафедра Вычислительная техника

| Семестр | Трудоем-<br>кость зач.<br>ед.,<br>час | Лекций,<br>час. | Практич.<br>занятий,<br>час. | Лаборат.<br>работ,<br>час | СРС,<br>час. | Форма промежу-<br>точного контроля<br>(экс./зачет) |
|---------|---------------------------------------|-----------------|------------------------------|---------------------------|--------------|----------------------------------------------------|
| 6       | 5 / 180                               | 36              | 18                           | 18                        | 63           | Экзамен/45                                         |

Владимир  
2016

2015

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** дисциплины состоит в обучении студентов математическим подходам к исследованию различных систем управления и программным системам для обработки информации в вычислительных средах.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Информационная теория управления» относится к циклу дисциплин по выбору вариативной части блока «Дисциплины (модули)» по направлению 09.03.01 – «Информатика и вычислительная техника» бакалавриата.

Дисциплина основывается на следующих дисциплинах направления 09.03.01 – «Информатика и вычислительная техника» «Математика», «Программирование», «Электроника и схемотехника», «Дискретная математика и математическая логика», «Численные методы», «Методы оптимизации», «Языки описания аппаратуры», «Основы автоматизации проектирования». Дисциплина является основой для изучения таких дисциплин как «Сети и телекоммуникации», «Нейронные сети», «Микропроцессорные системы», а также для выбора тематики и выполнении выпускной квалификационной работы.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности (ПК-3).

В результате изучения дисциплины «Информационная теория управления» – обучающийся должен:

**ЗНАТЬ:** методики использования программных средств для решения практических задач, общие подходы к анализу и моделированию технических объектов и технологических процессов, способы генерации случайных чисел по различным законам распределения, языки моделирования, принципы аналитического моделирования.

**УМЕТЬ:** обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности, составлять математические модели объектов на микро-, макро- и мета-уровнях, разрабатывать программы по генерации случайных чисел, планировать машинный эксперимент и интерпретировать результаты моделирования.

**ВЛАДЕТЬ:** навыками работы с программными системами моделирования вычислительных систем и узлов, способами математического описания вычислительных узлов, электронных компонентов и электронных схем ЭВМ.

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Информационная теория управления» составляет 5 зачетных единицы, 180 часов.

| №<br>п/п | Раздел<br>(тема)<br>дисциплины                                       | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы,<br>включая самостоя-<br>тельную<br>работу студентов<br>и трудоемкость (в ча-<br>сах) |          |                          |             |                      |         |    | Объем<br>учеб-<br>ной ра-<br>боты, с<br>приме-<br>нением<br>инте-<br>рактив-<br>ных ме-<br>тодов<br>(часы /<br>%) | Формы те-<br>кущего<br>контроля<br>успеваемо-<br>сти (по не-<br>делям семе-<br>стра), фор-<br>ма<br>промежу-<br>точной ат-<br>тестации |
|----------|----------------------------------------------------------------------|---------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------------------|-------------|----------------------|---------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                      |         |                 | Лекции                                                                                                    | Семинары | Прак-<br>т. заня-<br>тия | Лаб. работы | КР, коллок-<br>виумы | КП / КР |    |                                                                                                                   |                                                                                                                                        |
| 1        | 2                                                                    | 3       | 4               | 5                                                                                                         | 6        | 7                        | 8           | 9                    | 10      | 11 | 12                                                                                                                | 13                                                                                                                                     |
| 1        | Общие сведения о системах обработки информации                       |         |                 |                                                                                                           |          |                          |             |                      |         |    |                                                                                                                   |                                                                                                                                        |
| 1.1      | Общие сведения о системах обработки информации                       | 6       | 1               | 2                                                                                                         |          | 2                        |             |                      | 4       |    | 2 / 50                                                                                                            |                                                                                                                                        |
| 1.2      | Модели вычислительных систем                                         | 6       | 2-3             | 4                                                                                                         |          | 2                        |             |                      | 8       |    | 2 / 33                                                                                                            |                                                                                                                                        |
| 1.3      | Программные системы обра-<br>ботки информации                        | 6       | 4-5             | 6                                                                                                         |          | 2                        | 4           |                      | 8       |    | 6 / 50                                                                                                            | Рейтинг-<br>контроль                                                                                                                   |
| 2        | Моделирование случайных потоков                                      |         |                 |                                                                                                           |          |                          |             |                      |         |    |                                                                                                                   |                                                                                                                                        |
| 2.1      | Аппаратные и программные генераторы случайных чисел                  | 6       | 6-7             | 4                                                                                                         |          | 2                        |             |                      | 8       |    | 2 / 33                                                                                                            |                                                                                                                                        |
| 2.2      | Формирование случайных потоков по произвольным законам распределений | 6       | 8-9             | 4                                                                                                         |          | 2                        | 4           |                      | 8       |    | 6 / 60                                                                                                            |                                                                                                                                        |
| 2.3      | Методы проверки генераторов случайных чисел                          | 6       | 10-12           | 4                                                                                                         |          | 2                        | 4           |                      | 6       |    | 6 / 60                                                                                                            | Рейтинг-<br>контроль                                                                                                                   |
| 3        | Планирование машинного эксперимента                                  |         |                 |                                                                                                           |          |                          |             |                      |         |    |                                                                                                                   |                                                                                                                                        |
| 3.1      | Обобщенная схема имитационного моделирования                         | 6       | 13-14           | 4                                                                                                         |          | 2                        | 4           |                      | 6       |    | 6 / 60                                                                                                            |                                                                                                                                        |
| 3.2      | Планирование машинного эксперимента                                  | 6       | 15-16           | 4                                                                                                         |          | 2                        |             |                      | 8       |    | 2 / 33                                                                                                            |                                                                                                                                        |
| 3.3      | Обработка результатов моделирования                                  | 6       | 17-18           | 4                                                                                                         |          | 2                        | 2           |                      | 7       |    | 4 / 50                                                                                                            | Рейтинг-<br>контроль                                                                                                                   |
|          | Итого за семестр                                                     |         |                 | 36                                                                                                        | 0        | 18                       | 18          | 0                    | 63      | 0  | 36 / 50                                                                                                           | экзамен                                                                                                                                |

#### 4.1. Дидактический минимум разделов дисциплины

| № | Наименование раздела                           | Дидактический минимум                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Общие сведения о системах обработки информации | Основные определения теории моделирования: объект моделирования, гипотеза, аналогия, модель, моделирование, теория моделирования, анализ, синтез, верификация, аналитическое и математическое моделирование. Классификация математических моделей. Модели на микро-уровне. Модели на макро-уровне. Модели на мета-уровне. Методика получения моделей элементов. Требования к математическим моделям. Задачи и особенности моделирования вычислительных систем на мета-уровне. Основные принципы работы имитацион- |

| № | Наименование раздела                | Дидактический минимум                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                     | ных моделей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2 | Моделирование случайных потоков     | Генераторы случайных сигналов, способы генерации случайных чисел. Моделирование случайных чисел с заданным законом распределения. Табличный и программные способы получения случайных чисел на ЭВМ. Моделирование равномерных и нормальных распределений. Моделирование дискретных распределений. Моделирование произвольных законов распределений. Моделирование потоков событий. Языки имитационного моделирования. Классификация языков моделирования. Особенности языков. Организация языков моделирования. Языки ориентированные на события, процессы и устройства. |
| 3 | Планирование машинного эксперимента | Планирование машинного эксперимента. Выбор начальных условий, обеспечение точности и достоверности моделирования. Обработка и анализ результатов моделирования. Требования к качеству оценок. Соотношения для расчета оценок случайных характеристик. Корреляционный и регрессионный анализ. Аналитическое моделирование. Классификация вероятностных систем, событий и потоков.                                                                                                                                                                                         |

#### 4.2. Лабораторный практикум

Лабораторный практикум является групповой аудиторной работой в малых группах. Целью лабораторного практикума является:

- подтверждение теоретического материала, полученного на лекционных занятиях, путем поведения небольших по объему экспериментальных исследований по изучаемой теме в условиях научно-исследовательских лабораторий вуза или сторонних предприятий;
- приобретение практических навыков и компетенций в области постановки и проведения экспериментов по профилю профессиональной деятельности.

Перед проведением лабораторных занятий студенты должны освоить требуемый теоретический материал и процедуры выполнения лабораторной работы по выданным им предварительно учебным и методическим материалам.

#### Темы лабораторных работ

| № пп | Цели лабораторного практикума                                                                                | Наименование лабораторных работ                    |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1.   | <b>Цель:</b><br>Исследовать одноканальные системы без приоритетов с различными очередями и обратными связями | Моделирование одноканальных бесприоритетных систем |
| 2.   | <b>Цель:</b><br>Исследовать одноканальные системы без приоритетов с различными очередями и обратными связями | Моделирование многоканальных систем                |

| № пп | Цели лабораторного практикума                                                                         | Наименование лабораторных работ             |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 3.   | <b>Цель:</b><br>Изучить принципы моделирования сложных ВС с помощью имитационного моделирования       | Моделирование сложных вычислительных систем |
| 4.   | <b>Цель:</b><br>Исследование методов и алгоритмов сетей Петри для моделирования вычислительных систем | Моделирование с помощью сетей Петри         |

### 4.3 Практические занятия

Изучение материала курса реализуется в виде лекций, практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы студентов. Каждое практическое занятие чаще всего включает две части, первая имеет форму семинарских занятий, а вторая - форму круглого стола, на котором тема занятия обсуждается в виде дискуссии.

Темы практических занятий:

Одноканальные вычислительные системы. Решение задач.  
 Многоканальные системы. Решение задач.  
 Операторы цикла. Решение задач. Часть 1.  
 Операторы цикла. Решение задач. Часть 2.  
 Примеры моделирования систем с приоритетами.  
 Примеры моделирования сложных вычислительных систем.  
 Моделирование сложных вычислительных систем. Часть 1.  
 Моделирование сложных вычислительных систем. Часть 2.  
 Моделирование сложных вычислительных систем. Часть 3.  
 Примеры моделирования сетей Петри. Часть 1.  
 Примеры моделирования сетей Петри. Часть 2.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

С целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся, в учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий и организации внеаудиторной работы.

На практических занятиях преподавателем задается одна из тем и в интерактивной форме со студентами проводится обсуждение данной проблемы. На большинстве практических занятиях преподавателем заранее задается тематика следующих практических занятий. В этом случае студенты готовят сообщение (самостоятельная работа), а на практических занятиях идет групповое интерактивное обсуждение, где преподаватель направляет тематику обсуждения в русло самых передовых технологий на данный момент времени. Каждое практическое занятие чаще всего включает две части, первая имеет форму семинарских занятий, а вторая - форму круглого стола, на котором тема занятия обсуждается в виде дискуссии.

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

### **6.1 Самостоятельная работа студентов**

**Целью самостоятельной работы** являются формирование личности студента, развитие его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня.

Темы для самостоятельной работы:

1. Основные определения (аналогия, моделирование, аналитическое и численное моделирование и т.д.).
2. Классификация математических моделей.
3. Классификация моделей по принадлежности к иерархическому уровню.
4. Методика получения математических моделей элементов.
5. Обобщенная схема процесса моделирования.
6. Задачи и особенности системного уровня моделирования.
7. Организация моделирования (потактовое и событийное моделирование).
8. Основные принципы работы имитационных моделей.
9. Организация программного обеспечения систем имитационного моделирования.
10. Генераторы случайных чисел (общие сведения).
11. Моделирование равномерных и нормальных распределений.
12. Моделирование произвольного закона распределения.
13. Языки имитационного моделирования (особенности, классификация).
14. Планирование машинного эксперимента (выбор начальных условий).
15. Планирование машинного эксперимента (обеспечение точности).
16. Обработка и анализ результатов моделирования
17. Корреляционный и регрессионный анализ.

### **6.2. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости**

Список вопросов на рейтинг-контроле:

#### **Вопросы рейтинга-контроля № 1**

1. Что отображает модель на микроуровне, какими уравнениями описывается.
2. Что отображает модель на макроуровне, какими уравнениями описывается.
3. Что отображает модель на метауровне, какими методами исследуется.
4. Что такое "аналитическое моделирование".
5. Что такое "математическое моделирование".
7. Что такое "детерминированное моделирование".
8. Что такое "стохастическое моделирование".
9. Что такое "статическое моделирование".
10. Что такое "динамическое моделирование".
11. Что такое "дискретное моделирование".
12. Что такое "непрерывное моделирование".
13. Что такое "непрерывно-дискретное моделирование".
14. Записать общее математическое выражение модели и назначение приведенных переменных.
15. Перечислить по каким признакам классифицируются модели.
16. Классификация моделей по характеру отображаемых свойств.
17. Классификация моделей по принадлежности к иерархическому уровню.
18. Классификация моделей по степени детализации описания внутри одного уровня.
19. Классификация моделей по способу представления свойств объекта.

20. Что отображает структурная математическая модель и как представляется.
21. Что отображает функциональная математическая модель и как представляется.

### **Вопросы рейтинга-контроля № 2**

1. Перечислить способы генерации случайных чисел.
2. Дать характеристику и перечислить достоинства и недостатки аппаратного способа генерации случайных чисел.
3. Дать характеристику и перечислить достоинства и недостатки табличного способа генерации случайных чисел.
4. Дать характеристику и перечислить достоинства и недостатки программного способа генерации случайных чисел.
5. Как можно убедиться в правильности генерации случайных чисел программным способом.
6. При генерации большинства законов распределения, какой закон распределения берется в качестве базового и с какими параметрами.
7. Записать основное выражение и изобразить графически равномерный закон генерации случайных чисел.
8. На чем основан принцип генерации случайных чисел по нормальному закону распределения, дать определение, основное выражение и графическое отображение.
9. В чем суть метода обратной функции генерации случайных чисел по произвольному закону распределения.
10. Перечислить достоинства и недостатки метода обратной функции при генерации случайных чисел с произвольным законом распределения.
11. В чем суть метода Неймана для генерации случайных чисел по произвольному закону распределения.
12. Перечислить достоинства и недостатки метода Неймана при генерации случайных чисел с произвольным законом распределения.
13. Особенности подготовки задания на языках имитационного моделирования.
14. Классификация языков моделирования.
15. Достоинства и недостатки языков имитационного моделирования (общецелевых и языков на основе расширения алгоритмических).

### **Вопросы рейтинга-контроля №3**

1. Планирование машинного эксперимента (выбор начальных условий), способы решения, достоинства и недостатки.
2. Планирование машинного эксперимента (обеспечение точности), постановка проблемы и примерные соотношения между числом экспериментов и точностью.
3. Особенности обработки и анализа результатов моделирования.
4. Привести удобные для программной реализации методы оценки распределений и их параметров.
5. Привести требования к качеству оценок, полученных в результате статистической обработки результатов моделирования.
6. Корреляционный анализ, назначение и примеры.
7. Регрессионный анализ, назначение и алгоритм получения модели.
8. Пример определения вероятности безотказной работы системы.

### **6.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

#### **Вопросы к экзамену**

1. Основные определения (аналогия, моделирование, аналитическое и численное моделирование и т.д.).
2. Классификация математических моделей.
3. Классификация моделей по принадлежности к иерархическому уровню.
4. Методика получения математических моделей элементов.
5. Обобщенная схема процесса моделирования.
6. Задачи и особенности системного уровня моделирования.
7. Организация моделирования (потактовое и событийное моделирование).
8. Основные принципы работы имитационных моделей.
9. Организация программного обеспечения систем имитационного моделирования.
10. Генераторы случайных чисел (общие сведения).
11. Моделирование равномерных и нормальных распределений.
12. Моделирование произвольного закона распределения.
13. Языки имитационного моделирования (особенности, классификация).
14. Планирование машинного эксперимента (выбор начальных условий).
15. Планирование машинного эксперимента (обеспечение точности).
16. Обработка и анализ результатов моделирования
17. Корреляционный и регрессионный анализ.



## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1. Основная литература**

1. Математические методы теории управления. Проблемы устойчивости, управляемости и наблюдаемости [Электронный ресурс] / Ильин А.В., Емельянов С.В., Коровин С.К., Фомичев В.В., Фурсов А.С - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922115445.html>
2. Процессы и задачи управления проектами информационных систем [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Корячко В.П., Таганов А.И. - М. : Горячая линия - Телеком, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991203609.html>
3. Теория управления [Электронный ресурс] : Учебник для бакалавров / С.А. Ким - М. : Дашков и К, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394023736.html>

### **7.2. Дополнительная литература**

1. Прикладные методы теории управления [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Лейбов Р.Л. - М. : Издательство АСВ, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939538.html>
2. Основы управления [Электронный ресурс] : учебник для бакалавров / В.Р. Веснин. - М. : Проспект, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392164004.html>
3. Сборник задач по теории автоматического управления. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы [Электронный ресурс] / Ким Д.П. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2008. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922109376.html>
4. Теория и методы аналитического синтеза систем автоматического управления (полиномиальный подход) [Электронный ресурс] / Гайдук А.Р. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922114240.html>
5. Теория управления регулярными системами [Электронный ресурс] / Яковенко Г.Н. - М. : БИНОМ, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996307890.html>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Средства вычислительной техники и демонстрационное оборудование**

Лекции проводятся в 404 аудитории второго корпуса, практические занятия проводятся в аудиториях 411 или 416 корпуса два, все аудитории оснащены мультимедиа проекторами. При выполнении самостоятельной работы по освоению дисциплины студенты имеют возможность работать в компьютерном классе (аудитория 416-2) кафедры ВТ с выходом в сеть Интернет, используя лицензионное прикладное и системное программное обеспечение, а также доступ к электронным изданиям.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 09.03.01 – «Информатика и вычислительная техника».

Рабочую программу составил д.т.н., профессор кафедры ВТ  В.Н. Ланцов

Рецензенты:

ООО «ЛабСистемс», руководитель сектора, к.т.н.  М. А. Кисляков

ВлГУ, доцент кафедры ВТ, к.т.н.  Л.А. Калыгина

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Вычислительная техника от 15.02.2016 года, протокол № 6.

Заведующий кафедрой ВТ  В. Н. Ланцов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 09.03.01 – «Информатика и вычислительная техника» «15» февраля 2016 г., протокол № 1.

Председатель комиссии  В. Н. Ланцов

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на 2016/17 учебный год

Протокол заседания кафедры № 10 от 30.08.16 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 2017/18 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 6.09.17 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 2018/19 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 14.09.18 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 2019/20 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 10.09.19 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 2020/2021 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.20 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_