

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I»  
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Информатика и информационная безопасность»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*Дисциплины*

**«СТОХАСТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ» (Б1.В.ДВ.4.2)**

для специальности

10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем» по  
специализации

«Информационная безопасность автоматизированных систем на транспорте»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург  
2018

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена, обсуждена на заседании кафедры  
«Информатика и информационная безопасность»  
Протокол № 10 от «24» 04 2018 г.

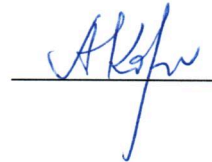
Заведующий кафедрой  
«Информатика и информационная  
безопасность»  
«27» 04 2018 г.



А.А. Корниенко

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП  
«24» 04 2018 г.



А.А. Корниенко

Председатель методической комиссии  
факультета «Автоматизация и  
интеллектуальные технологии»  
«24» 04 2018 г.



М.Л. Глухарев

## **1 Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным от 01.12.2016, приказ № 1509 по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем» по специализации «Информационная безопасность автоматизированных систем на транспорте» по дисциплине «Стохастические системы» (Б1.В.ДВ.4.2).

Целью дисциплины является расширение и углубление профессиональной подготовки в составе других дисциплин цикла «Математический и естественнонаучный цикл» в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом для формирования у выпускника общекультурных и профессиональных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности: научно-исследовательская, проектная, контрольно-аналитическая, организационно-управленческая, эксплуатационная и специализацией «Информационная безопасность автоматизированных сетей и систем на транспорте».

Для достижения поставленной цели определены следующие задачи изучения дисциплины:

- подготовка студента по разработанной в университете основной образовательной программе к успешной аттестации планируемых конечных результатов освоения дисциплины;
- подготовка студента к изучению дисциплин, определённых учебным планом в соответствии с указанными компетенциями;
- развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы**

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются: приобретение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### **ЗНАТЬ:**

- методы построения вероятностных моделей описывающих стохастическую динамику процессов;
- методы исследования свойств стохастических моделей;
- свойства марковских процессов;
- методы описания систем массового обслуживания;

### **УМЕТЬ:**

- формулировать математическую постановку задачи;
- устанавливать свойства решений стохастических систем;
- адекватно строить математические модели;

### **ВЛАДЕТЬ:**

- методами теории вероятности;



– методами построения решений уравнения Колмогорова описывающие различные случайные процессы: как непрерывного, так и дискретного.

Приобретенные знания, умения, навыки и/или опыт деятельности, характеризующие формирование компетенций, осваиваемые в данной дисциплине, позволяют решать профессиональные задачи, приведенные в соответствующем перечне по видам профессиональной деятельности в п. 2.4 основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

*обще профессиональных (ОПК)*

– способность корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники (ОПК-2);

*профессиональных (ПК) – научно-исследовательская деятельность*

– способностью создавать и исследовать модели автоматизированных систем (ПК-2);

– способность разрабатывать научно-техническую документацию, готовить научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных работ (ПК-7).

### **3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы**

Дисциплина «Стохастические системы» (Б1.В.ДВ.4.2) относится к вариативной части и является дисциплиной по выбору.

#### **4 Объем дисциплины и виды учебной работы**

| Вид учебной работы                           | Всего часов | Семестры  |
|----------------------------------------------|-------------|-----------|
|                                              |             | 7         |
| Контактная работа (по видам учебных занятий) | 64          | 64        |
| В том числе:                                 |             |           |
| - лекции (Л)                                 | 32          | 32        |
| - практические занятия (ПЗ)                  |             |           |
| - лабораторные работы (ЛР)                   | 32          | 32        |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего)         | 35          | 35        |
| Контроль                                     | 9           | 9         |
| Форма контроля знаний                        | КР, зачет   | КР, зачет |
| Общая трудоемкость: час /з.е.                | 108 / 3     | 108 / 3   |

## 5 Содержание и структура дисциплины

### 5.1 Содержание дисциплины

| №<br>п/п | Наименование<br>раздела дисциплины                  | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Системы массового обслуживания (СМО)                | Цели и задачи теории массового обслуживания. Структура и классификация СМО. Символика Кендалла. Вероятностные процессы в СМО. Числовые характеристики и показатели эффективности СМО. Формулы Литтла.                                                       |
| 2        | Простейший поток однородных событий                 | Показательное распределение и процесс Пуассона. Свойства простейшего потока событий.                                                                                                                                                                        |
| 3        | Марковские цепи с непрерывным временем              | Понятие марковской цепи. Уравнения Колмогорова – Чепмена. Дифференциальные уравнения Колмогорова. Стационарные и эргодические цепи Маркова. Процессы рождения и гибели. Нахождение стационарного распределения вероятностей для процесса рождения и гибели. |
| 4        | Вычисление показателей эффективности марковских СМО | Система М/М/т с ожиданием. Система М/М/1 с ожиданием в нестационарном режиме. Система М/М/т/п с ограниченной очередью. Системы М/М/∞, М/М/1/∞/S, М/М/∞/∞/S, М/М/т/п/S.                                                                                      |
| 5        | Марковские сети массового обслуживания (СеМО)       | Модели открытой и замкнутой СеМО. Теорема Бёрке. Открытые экспоненциальные сети. Сети МО с бесконечным числом каналов. Замкнутые экспоненциальные сети. Сетевые характеристики.                                                                             |

### 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

| №<br>п/п | Наименование разделов дисциплины                    | Л | ПЗ | ЛР | СРС |
|----------|-----------------------------------------------------|---|----|----|-----|
| 1        | Системы массового обслуживания (СМО)                | 6 |    | 6  | 7   |
| 2        | Простейший поток однородных событий                 | 6 |    | 6  | 7   |
| 3        | Марковские цепи с непрерывным временем              | 6 |    | 6  | 7   |
| 4        | Вычисление показателей эффективности марковских СМО | 6 |    | 6  | 7   |
| 5        | Марковские сети массового обслуживания (СеМО)       | 9 |    | 9  | 7   |



## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

| №<br>п/п | Наименование<br>раздела                             | Перечень учебно-методического<br>обеспечения                                                                                                                                                                                |
|----------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Системы массового обслуживания (СМО)                | Кудинов Ю.И., Пащенко Ф.Ф. Основы современной информатики: учебное пособие [Электронный ресурс]. М.: Лань, 2011. - 256 с.<br>Боровских Ю.В., Грибкова Н.В. Системы обслуживания, уч. пособие. – СПб.: ПГУПС, 1995. – 141 с. |
| 2        | Простейший поток однородных событий                 | Кингман Дж. Пуассоновские процессы / Под ред. А.М. Вершика. – М.: МЦНМО, 2007. – 136 с.<br>Боровских Ю.В., Грибкова Н.В. Системы и сети с очередями, уч. пособие. – СПб.: ПГУПС, 1995. – 142 с.                             |
| 3        | Марковские цепи с непрерывным временем              | Боровских Ю.В., Грибкова Н.В., Марковские системы с очередями. Метод. указ. – СПб.: ПГУПС, 1995. – 46 с.<br>Боровских Ю.В., Грибкова Н.В., Марковские сети массового обслуживания. Метод. указ. СПб.: ПГУПС, 1995. – 36 с.  |
| 4        | Вычисление показателей эффективности марковских СМО | Лазарев Ю.И. Моделирование процессов и систем в MATLAB СПб.: Питер, 2005. – 512 с.<br>Бестужева А.Н. Основы работы в системе MATLAB. Метод. указ. – СПб.: ПГУПС, 2004. – 48 с.                                              |
| 5        | Марковские сети массового обслуживания (СеМО)       | Дегтярев В. Г. Системы массового обслуживания. – СПб.: ПГУПС, 2005. – 56 с.<br>Боровских Ю.В., Грибкова Н.В., Марковские сети массового обслуживания. Метод. указ. СПб.: ПГУПС, 1995. – 36 с.                               |

## 7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Перечень основной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Кудинов Ю. И., Пащенко Ф. Ф. Основы современной информатики: учебное пособие [Электронный ресурс]. – М.: Лань, 2011. – 256 с.

2. Кельберт М.Я., Сухов Ю.И. Вероятность и статистика в примерах и задачах. Том 2: Марковские цепи как отправная точка теории случайных процессов. – М.: МЦМНО, 2010. – 560 с.

3. Кингман Дж. Пуассоновские процессы / Под ред. А.М. Вершика. – М.: МЦМНО, 2007. – 136 с.

4. Лазарев Ю.И. Моделирование процессов и систем в MATLAB. – СПб.: Питер, 2005. – 512 с.

5. Дегтярев В. Г. Системы массового обслуживания. – СПб., ПГУПС, 2005. – 56 с.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Бестужева, А. Н. Основы работы в системе MATLAB. Метод. указ. – СПб.: ПГУПС, 2004. – 48 с.

2. Боровских Ю.В., Грибкова Н.В. Системы обслуживания. Уч. пособие – СПб.: ПГУПС, 1995. – 141 с.

3. Боровских Ю.В., Грибкова Н.В. Системы и сети с очередями. Уч. пособие. – СПб.: ПГУПС, 1995. – 142 с.

4. Боровских Ю.В., Грибкова Н.В., Марковские системы с очередями. Метод. указ. – СПб.: ПГУПС, 1995. – 46 с.

5. Боровских Ю.В., Грибкова Н.В., Марковские сети массового обслуживания. Метод. указ. – СПб.: ПГУПС, 1995. – 36 с.

8.3 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

1. Бестужева, А.Н. Основы работы в системе MATLAB. Метод. указ. – СПб.: ПГУПС, 2004. – 48 с.

2. Боровских Ю.В., Гадасина Л.В., Грибкова Н.В. Системы и сети с очередями в MatLAB. Метод. указ. – СПб.: ПГУПС, 2004. – 60 с.

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Сайт научно-технической библиотеки университета: [http://library.pgups.ru/jirbis/index.php?option=com\\_irbis&Itemid=300](http://library.pgups.ru/jirbis/index.php?option=com_irbis&Itemid=300).

2. Электронный фонд [www.bibliofond.ru/view.aspx?id=531172](http://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=531172).

3. Проект «Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» <http://www.intuit.ru/>

## **10. Методические указания для обучающихся по прохождению дисциплины**

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины с помощью учебно-



методического обеспечения из разделов 6, 8 и 9 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем (см. фонд оценочных средств по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. фонд оценочных средств по дисциплине).

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- персональные компьютеры, ЛВС кафедры, проектор;
- методы обучения с использованием информационных технологий: демонстрация мультимедийных материалов;
- Интернет-сервисы и электронные ресурсы: поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн-энциклопедии и справочники, электронные учебные и учебно-методические материалы.

Кафедра «Информатика и информационная безопасность» обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- Microsoft Windows 7;
- Microsoft Word 2010;
- Microsoft Excel 2010;
- Microsoft PowerPoint 2010.

### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных учебным планом по данной специальности и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Она содержит помещения, укомплектованных специальной учебно-лабораторной мебелью и техническими средствами обучения (компьютерами, организованными в локальные сети, настенными экранами с дистанционным управлением, мультимедийными проекторами и другими информационно-демонстрационными средствами).

Разработчик программы, доцент  
«24» апреля 2018 г.



А.М. Перепеченов