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

2019



**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:

*общепрофессиональных(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)  В том числе: | 64 | 64 |
| ‑ 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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование**  **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 M/M/m с ожиданием. Система M/M/1 с ожиданием в нестационарном режиме. Система M/M/m/n с ограниченной очередью. Системы M/M/∞, M/M/1/∞/S, M/M/∞/∞/S, M/M/m/n/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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование разделов дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Системы массового обслуживания (СМО) | 4 |  | 4 | 4 |
| 2 | Простейший поток однородных событий | 4 |  | 4 | 4 |
| 3 | Марковские цепи с непрерывным временем | 4 |  | 4 | 4 |
| 4 | Вычисление показателей эффективности марковских СМО | 8 |  | 8 | 8 |
| 5 | Марковские сети массового обслуживания (СеМО) | 12 |  | 12 | 15 |

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

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

**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](http://biblio.mccme.ru/node/2258). – М.: МЦМНО, 2010. – 560 c.
3. Кингман Дж.  Пуассоновские процессы / Под ред. А.М. Вершика. – М.: МЦНМО, 2007. – 136 c.
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 c.
2. Боровских Ю.В., Грибкова Н.В. Системы обслуживания. Уч. пособие – СПб.: ПГУПС, 1995. – 141 c.
3. Боровских Ю.В., Грибкова Н.В. Системы и сети с очередями. Уч. пособие. – СПб.: ПГУПС, 1995. – 142 c.
4. Боровских Ю.В., Грибкова Н.В., Марковские системы с очередями. Метод. указ. – СПб.: ПГУПС, 1995. – 46 c.
5. Боровских Ю.В., Грибкова Н.В., Марковские сети массового обслуживания. Метод. указ. – СПб.: ПГУПС, 1995. – 36 c.

8.3 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

* 1. Бестужева, А.Н. Основы работы в системе MATLAB. Метод. указ. – СПб.: ПГУПС, 2004. – 48 c.
  2. Боровских Ю.В., Гадасина Л.В., Грибкова Н.В. Системы и сети с очередями в MatLAB. Метод. указ. – СПб.: ПГУПС, 2004. – 60 c.

**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.
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 программа,

доцент А.М. Перепеченов

22 января 2019 г.