

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе и
образовательным инновациям



О.И. Чуприс
(И.О.Фамилия)

Регистрационный № Д-5234 /уч.

ОСНОВЫ ТЕОРИИ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:

1-31 80 07 Радиофизика

2018 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 1-31 80 07-2012 «Радиофизика», учебного плана УВО № G31-284/уч. от 26.05.2017 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

Константин Владимирович КОЗАДАЕВ, доцент кафедры интеллектуальных систем Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой интеллектуальных систем

(протокол № 10 от 24.04.2018 г.);

Научно-методическим Советом Белорусского государственного университета

(протокол № 5 от 04.05.2018 г.)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа дисциплины компонента учреждения высшего образования специальной подготовки «Основы теории массового обслуживания» разработана в соответствии с требованиями образовательного стандарта по специальности 1-31 80 07 «Радиофизика». Программа предназначена для магистрантов дневной формы получения высшего образования.

Целью изучения данной учебной дисциплины является освоение основных теоретических и практических аспектов моделирования, анализа и проектирования систем обработки информации на основе теории массового обслуживания (ТМО).

Основная задача дисциплины – сформировать у обучаемых навыки использования в своей профессиональной деятельности элементов теории массового обслуживания для решения задач стохастического моделирования потоковых информационных систем (ИС).

Для успешного освоения данной учебной дисциплины необходимы знания по дисциплинам «Теория вероятности и математическая статистика», «Математический анализ», «Теория информации», «Программирование» в объеме программы высшей школы.

В результате изучения дисциплины обучаемый должен **знать:**

- классификацию систем массового обслуживания (СМО);
- основные подходы к вероятностному моделированию СМО;
- алгоритмы проектирования и анализа систем обработки информации.

уметь:

- анализировать системы обработки информации методами ТМО;
- эффективно использовать полученные знания и навыки в своей профессиональной деятельности.

владеть:

- знаниями, навыками и умениями в области современных программных средств обработки информации.

Формируемые компетенции:

- ПК-7. Работать с научно-технической информацией с использованием современных информационных технологий.
- ПК-8. Разрабатывать и совершенствовать радиофизические методы исследований.
- ПК-11. Разрабатывать численные алгоритмы и программы
- ПК-12. Обосновывать достоверность полученных результатов.
- ПК-13. Формулировать выводы и рекомендации по применению результатов научно-исследовательской работы.
- ПК-19. Осуществлять поиск, систематизацию и анализ информации по перспективным направлениям информационной безопасности, инновационным технологиям, проектам и решениям.

В соответствии с учебным планом на изучение дисциплины в 3 семестре отведено всего 166 часов, в том числе 56 аудиторных часов, из них лекции – 20 часов, лабораторные работы – 36 часов. Форма текущей аттестации – экзамен в 3 семестре.

Зачетные единицы –5.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. ВВЕДЕНИЕ

Понятие системы массового обслуживания, представление информационной системы в виде системы массового обслуживания. Аналитический аппарат теории массового обслуживания.

2. ВЕРОЯТНОСТНЫЕ МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ СИСТЕМ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Типы случайных величин, используемых в теории массового обслуживания. Производящая функция (ПФ) и преобразование Лапласа-Стилтьеса (ПЛС). Метод введения дополнительного события при анализе систем массового обслуживания.

3. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ СЛУЧАЙНЫХ ПОТОКОВ

Эквивалентные формулировки для определения потока поступления требований в теории массового обслуживания и его свойства. Рекуррентные и рекуррентные с запаздыванием потоки однородных требований. Понятие стационарного и ординарного потока требований. Простейший поток в теории массового обслуживания, критерий простейшего потока. Время обслуживания требования и его характеристики. Понятие потока обслуживания требований.

4. ОБЩИЕ МЕТОДЫ ОПИСАНИЯ И АНАЛИЗА СИСТЕМ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Классификация систем массового обслуживания согласно символике Кендалла. Существование стационарного режима в системах массового обслуживания и его характеристики. Предельные формулы Литтла для систем массового обслуживания.

5. МАРКОВСКИЕ СИСТЕМЫ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Однородные цепи Маркова и их свойства. Процессы размножения и гибели. Методы исследования Марковских систем массового обслуживания. Расчет типичных Марковских систем массового обслуживания.

6. ПОЛУМАРКОВСКИЕ И НЕМАРКОВСКИЕ СИСТЕМЫ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Полумарковские процессы. Формула Поллачека-Хинчина. Системы $M/G/1/\infty$, $GI/M/1/\infty$, $GI/M/n/\infty$ и $M/G/n/0$. Немарковские процессы в системах массового обслуживания.

7. МОДЕЛИ БУФЕРНОЙ ПАМЯТИ В СИСТЕМАХ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Постановка задачи моделирования объема буферной памяти в стохастических системах массового обслуживания. Модели с дискретными и непрерывными требованиями. Классификация существующих моделей информационных систем, базирующихся на системах массового обслуживания.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение.	1						Выборочный опрос на лекции.
2	Вероятностные методы моделирования систем массового обслуживания.	1						Выборочный опрос на лекции.
3	Элементы теории случайных потоков	4			6			
	3.1 Эквивалентные формулировки для определения потока поступления требований в теории массового обслуживания и его свойства. Рекуррентные и рекуррентные с запаздыванием потоки однородных требований. Понятие стационарного и ординарного потока требований.	2						Выборочный опрос на лекции.
	3.2 Простейший поток в теории массового обслуживания, критерий простейшего потока.	2			6			Выборочный опрос на лекции; отчет по лабораторной работе.

	Время обслуживания требования и его характеристики. Понятие потока обслуживания требований.							
4	Общие методы описания и анализа систем массового обслуживания	2			6			Выборочный опрос на лекции; отчет по лабораторной работе
5	Марковские системы массового обслуживания	4			12			
	4.1 Однородные цепи Маркова и их свойства. Процессы размножения и гибели. Методы исследования Марковских систем массового обслуживания.	2			6			Выборочный опрос на лекции; отчет по лабораторной работе
	4.2 Расчет типичных Марковских систем массового обслуживания.	2			6			Выборочный опрос на лекции; отчет по лабораторной работе
6	Полумарковские и немарковские системы массового обслуживания.	4			6			
	5.1 Полумарковские процессы. Формула Поллачека-Хинчина. Системы M/G/1/∞, GI/M/1/∞, GI/M/n/∞ и M/G/n/0.	2			6			Выборочный опрос на лекции; отчет по лабораторной работе
	5.2 Немарковские процессы в системах массового обслуживания.	2						Выборочный опрос на лекции. Реферат.

7	Модели буферной памяти в системах массового обслуживания	4			6			
	7.1 Постановка задачи моделирования объема буферной памяти в стохастических системах массового обслуживания. Модели с дискретными и непрерывными требованиями.	2			6			Выборочный опрос на лекции; отчет по лабораторной работе
	7.2 Классификация существующих моделей информационных систем, базирующихся на системах массового обслуживания.	2						Выборочный опрос на лекции. Реферат.
	Всего:	20			36			

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень рекомендуемой литературы

Основная

1. Тихоненко О.М. Моделирование процессов и систем обработки информации. – Минск: БГУ, 2008.
2. Тихоненко О.М. Модели массового обслуживания в информационных системах. – Минск: Технопринт, 2003
3. Тихоненко О.М. Теория массового обслуживания. – Минск: ВУЗ ЮНИТИ, 1999.
4. Тихоненко О.М., Адуцкевич И.А. Моделирование процессов и систем обработки информации. Сборник задач. – Минск: БГУ, 2011.

Дополнительная

1. Матвеев В.Ф., Ушаков В.Г. Системы массового обслуживания. – М: МГУ, 1984.
2. Клейнрок Л. Теория массового обслуживания. – М: Машиностроение, 1979.
3. Бочаров П.П., Печенкин А.В. Теория массового обслуживания. – М: РУДН, 1992.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ РЕФЕРАТОВ

1. Основные исторические этапы развития теории массового обслуживания.
2. Стохастический характер реальных систем массового обслуживания .
3. Способы описания стохастических потоков требований.
4. А.А. Марков и его роль в развитии теории массового обслуживания.
5. Роль Н.А. Колмогорова в становлении теории стохастических процессов.
6. Значение формулы Поллачека-Хинчина в исследовании полумарковских процессов.
7. Немарковские процессы в системах массового обслуживания.
8. Задача моделирования объема буферной памяти в стохастических системах массового обслуживания.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

1. Основные характеристики простейшего потока.
2. Численные характеристики стационарного режима в системах массового обслуживания.
3. Методы исследования Марковских систем массового обслуживания.
4. Расчет различных типов Марковских систем массового обслуживания.
5. Формула Поллачека-Хинчина. Системы $M/G/1/\infty$, $GI/M/1/\infty$, $GI/M/n/\infty$ и $M/G/n/0$.
6. Задача моделирования объема буферной памяти в стохастических системах массового обслуживания

ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ

С целью текущего контроля знаний и умений студентов по учебной дисциплине используются следующие диагностические средства:

- Выборочный опрос на лекциях;
- Отчеты по лабораторным работам;
- Обсуждение рефератов, презентаций и докладов студента, подготовленных по результатам выполнения лабораторных работ, УСР и самостоятельной работе по индивидуальным заданиям в рамках тематики учебной дисциплины.

Оценивание результатов выполнения лабораторных работ и выполнения рефератов проводится в соответствии с критериями оценки знаний и компетенций студентов по 10-балльной шкале, изложенными в письме Министерства образования Республики Беларусь №21-04-1/105 от 22.12.2003 г.

МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ ИТОГОВОЙ ОЦЕНКИ

Итоговая оценка формируется на основе:

1. Правил проведения аттестации студентов (Постановление Министерства образования Республики Беларусь № 53 от 29.05.2012 г.);

2. Положения о рейтинговой системе оценки знаний по дисциплине в БГУ (Приказ ректора БГУ от 18.08.2015 г. № 382-ОД);

Критериев оценки знаний студентов (письмо Министерства образования от 22.12.2003 г.)

Итоговая оценка по курсу выводится по рейтинговой системе и определяется как сумма текущей оценки по лабораторным работам, взятой с коэффициентом 0,4, и экзаменационной оценки, взятой с коэффициентом 0,6. Отчеты по лабораторным работам оцениваются (по каждой работе) по 10-балльной системе. Оценка текущей успеваемости определяется как средняя по оценкам лабораторных работ.

Изложение лекционных материалов рекомендуется сопровождать примерами, иллюстрационным материалом и тестовыми заданиями с контрольными вопросами для закрепления понятий и терминов, устными фронтальными опросами на лекциях. Для успешного выполнения лабораторных работ студентам предлагается предварительно ознакомиться с описанием заданий, соответствующей теоретической частью курса, содержанием рекомендованной литературы. В целях формирования и развития у студентов навыков самоуправления, коммуникативных и организационно-управленческих умений, а также приобретения опыта

командного решения поставленных задач, предлагается организовывать группы студентов численностью до 3 человек для выполнения лабораторных работ. Лабораторные работы выполняются на компьютерах с использованием ресурсов сети Интернет, в средах математических пакетов, отчет подготавливается также на бумажном носителе. Управляемая самостоятельная работа студентов организуется в рамках выполнения лабораторных работ. Формой отчетности по итогам выполнения заданий УСР является реферат.