


| | | |
|--|-------|---|
| Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО | | |


РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

| | |
|----------------------|---|
| Дисциплина: | Информационные технологии на основе систем массового обслуживания |
| Наименование кафедры | Кафедра цифровой экономики (ЦЭ) аббревиатура |

Направление 38.03.05 (бакалавриат), «Бизнес-информатика»
(код специальности(направления), полное наименование)

Сведения о разработчиках:

| ФИО | Аббревиатура кафедры | Ученая степень, звание |
|------------------------------|----------------------|------------------------|
| Козлова Любовь Александровна | ЦЭ | к.т.н. |
| | | |
| | | |
| | | |

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО | | |

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Информационные технологии на основе систем массового обслуживания» принадлежит вариативной части ФГОС ВО по направлению «Бизнес-информатика». Дисциплина изучается студентами четвертого курса бакалавриата.

Изучение курса «Информационные технологии на основе систем массового обслуживания» базируется на компетенциях, сформированных у обучающихся в процессе изучения дисциплин: математический анализ, дифференциальные уравнения, линейная алгебра, исследование операций ПК-17, ПК-18.

Компетенции, знания, навыки и умения, приобретенные в результате прохождения курса, будут востребованы при выполнении выпускных квалификационных работ, связанных с моделированием и изучением систем массового обслуживания.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:
умение проектировать и внедрять компоненты ИТ-инфраструктуры предприятия, обеспечивающие достижение стратегических целей и поддержку бизнес-процессов (ПК-13);

способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования (ПК-17).

В результате освоения дисциплины студенты должны:

Иметь представление:

- о прикладном значении применения задач теории массового обслуживания;
- о математическом моделировании.

Знать:

- основные понятия, методы и модели теории массового обслуживания;
- основные характеристики для анализа систем массового обслуживания.

Уметь:


- применять математические методы при решении задач теории массового обслуживания;
- определять системы массового обслуживания;
- применять современные компьютерные технологии при решении задач.

Приобрести навыки:

- аналитического и численного решения задач теории массового обслуживания;
- исследования и анализа систем массового обслуживания.

Владеть, иметь опыт:

- решения задач теории массового обслуживания;
- применения современных программных пакетов для анализа систем массового обслуживания.

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО | | |

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ


3.1 Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 6 зачетных единиц.

3.2 Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах)

| Вид учебной работы | Количество часов (форма обучения заочная) | |
|--|---|---------------------|
| | Всего по плану | В т.ч. по семестрам |
| | | № семестра 8 |
| 1 | 2 | 3 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем | 90 | 90 |
| Аудиторные занятия: | 90 | 90 |
| Лекции | 36 | 36 |
| практические и семинарские занятия | 18 | 18 |
| лабораторные работы (лабораторный практикум) | 36 | 36 |
| Самостоятельная работа | 90 | 90 |
| Текущий контроль (количество и вид: конт. работа, коллоквиум, реферат) | - | - |
| Курсовая работа | - | - |
| Виды промежуточной аттестации | 36 | экзамен |
| Всего часов по дисциплине | 216 | 216 |

3.3 Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы


| № п/п | Название разделов и тем | Всего (в часах) | Виды учебных занятий (в часах) | | | | |
|-------|---|-----------------|--------------------------------|--------|-----------|-------------------------------|------------------------|
| | | | Аудиторные занятия | | | Занятия в интерактивной форме | Самостоятельная работа |
| | | | лекции | практ. | лаб. раб. | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| 1. | Тема 1. Основные понятия теории систем массового обслуживания | 8 | 2 | | | | 6 |
| 2. | Тема 2. Классификация систем массового обслуживания | 8 | 2 | | | 2 | 6 |
| 3. | Тема 3. Случайные процессы. Граф | 16 | 2 | 2 | 6 | 2 | 6 |

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО | | |


| | | | | | | | |
|-----|--|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| | состояний. Марковские процессы | | | | | | |
| 4. | Тема 4. Потоки событий | 12 | 2 | | 4 | | 6 |
| 5. | Тема 5. Уравнения Колмогорова. Предельные вероятности состояний | 14 | 4 | 2 | | 2 | 8 |
| 6. | Тема 6. Процессы гибели и размножения | 12 | 2 | 2 | 2 | 2 | 6 |
| 7. | Тема 7. СМО с отказами. | 22 | 2 | 4 | 8 | 4 | 8 |
| 8. | Тема 8. Одноканальные СМО с ожиданием | 22 | 4 | 4 | 8 | 4 | 6 |
| 9. | Тема 9. Многоканальные СМО с ожиданием | 24 | 4 | 4 | 8 | 2 | 8 |
| 10. | Тема 10. Многоканальная СМО с ограниченной очередью и ограниченным временем ожидания в очереди | 12 | 4 | | | 2 | 8 |
| 11. | Тема 11. n-канальная СМО замкнутого типа с m источниками заявок | 12 | 4 | | | | 8 |
| 12. | Тема 12. Обозначения СМО (символика Кендалла). Неоднородные СМО | 8 | 2 | | | | 6 |
| 13. | Тема 13. СМО с приоритетами | 10 | 2 | | | | 8 |
| 14. | Подготовка и сдача курсовой работы, экзамена | 36 | | | | | 36 |
| | ИТОГО: | 216 | 36 | 18 | 36 | 20 | 126 |

4. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

| № | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела дисциплины | Результат обучения, формируемые компетенции |
|---|---|--|--|
| 1 | Тема 1. Основные понятия теории систем массового обслуживания | Понятие системы. Свойства системы. История развития теории массового обслуживания. Основные понятия теории массового обслуживания. | <u>Знает:</u> основные понятия и задачи теории массового обслуживания <u>Умеет:</u> определять основные элементы СМО <u>Владеет:</u> категориальным и понятийным аппаратом теории массового обслуживания |
| 2 | Тема 2. Классификация систем массового обслуживания | Классификация СМО по разным признакам: по числу обслуживающих каналов, по приоритетности обслуживания и т.д. | <u>Знает:</u> классы СМО <u>Умеет:</u> определять к какому классу относится СМО <u>Владеет:</u> терминологией классификации СМО |
| 3 | Тема 3. Случайные процессы. Граф состояний. Марковские процессы | Описание случайного процесса, протекающего в СМО. Построение графов состояний. Понятие марковского случайного процесса. | <u>Знает:</u> определения случайного процесса и марковского процесса <u>Умеет:</u> строить граф состояний СМО <u>Владеет:</u> навыками определения случайного процесса с дискретными |

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО | | |


| | | | состояниями |
|----|---|--|---|
| 4 | Тема 4. Потoki событий | Простейший Пуссоновский поток событий. Показательное распределение интервала времени между произвольными соседними событиями простейшего потока. | <u>Знает:</u> определение простейшего потока событий <u>Умеет:</u> рассчитывать вероятности наступлений событий простейшего потока <u>Владеет:</u> навыками определения простейшего потока событий в СМО |
| 5 | Тема 5. Уравнения Колмогорова. Предельные вероятности состояний | Вывод дифференциальных уравнений Колмогорова. Переход к предельным вероятностям. | <u>Знает:</u> вывод уравнений Колмогорова, правило их составления <u>Умеет:</u> рассчитывать предельные вероятности <u>Владеет:</u> навыками составления и решения системы уравнений Колмогорова |
| 6 | Тема 6. Процессы гибели и размножения | Граф состояний процесса гибели и размножения. Определение предельных вероятностей. | <u>Знает:</u> понятие процесса гибели и размножения <u>Умеет:</u> строить граф состояний и рассчитывать предельные вероятности <u>Владеет:</u> навыками решения задач процесса гибели и размножения |
| 7 | Тема 7. СМО с отказами. | Одноканальная СМО с отказами. Многоканальная СМО с отказами. Определение входящего и выходящего потоков СМО. Построение размеченного графа состояний СМО с отказами. Параметры многоканальной СМО с отказами, предельные характеристики эффективности функционирования. Пример вычисления значений характеристик СМО, решение задач. | <u>Знает:</u> одноканальные и многоканальные СМО с отказами <u>Умеет:</u> строить граф состояний системы и рассчитывать предельные вероятности <u>Владеет:</u> навыками решения задач на расчет характеристик СМО с отказами |
| 8 | Тема 8. Одноканальные СМО с ожиданием | Одноканальная СМО с ограниченной длиной очереди. Одноканальная СМО с неограниченным ожиданием. Рассмотрение размеченного графа состояний СМО с ожиданием и ограничением на длину очереди, СМО с неограниченным ожиданием. Вывод параметров и предельных характеристик эффективности функционирования СМО. Решение задач с очередями. | <u>Знает:</u> одноканальные СМО с ожиданием <u>Умеет:</u> строить граф состояний системы и рассчитывать предельные вероятности <u>Владеет:</u> навыками решения задач на расчет характеристик одноканальных СМО с ожиданием |
| 9 | Тема 9. Многоканальные СМО с ожиданием | Многоканальная СМО с ограниченной длиной очереди. Многоканальная СМО с неограниченным ожиданием. Рассмотрение размеченного графа состояний СМО с ожиданием и ограничением на длину очереди, СМО с неограниченным ожиданием. Вывод параметров и предельных характеристик эффективности функционирования СМО. Решение задач с очередями. | <u>Знает:</u> многоканальные СМО с ожиданием <u>Умеет:</u> строить граф состояний системы и рассчитывать предельные вероятности <u>Владеет:</u> навыками решения задач на расчет характеристик многоканальных СМО с ожиданием |
| 10 | Тема 10. | Многоканальная СМО с | <u>Знает:</u> многоканальные СМО с |

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО | | |

| | | | |
|----|---|--|--|
| | Многоканальная СМО с ограниченной очередью и ограниченным временем ожидания в очереди | ограниченной очередью и ограниченным временем ожидания в очереди. Рассмотрение размеченного графа состояний СМО. Вывод параметров и предельных характеристик эффективности функционирования СМО. | ограниченной очередью и ограниченным временем ожидания в очереди <u>Умеет:</u> строить граф состояний системы и рассчитывать предельные вероятности <u>Владеет:</u> навыками решения задач на расчет характеристик многоканальных СМО с ограниченной очередью и ограниченным временем ожидания в очереди |
| 11 | Тема 11. n-канальная СМО замкнутого типа с m источниками заявок | n-канальная СМО замкнутого типа с m источниками заявок. Рассмотрение размеченного графа состояний СМО. Вывод параметров и предельных характеристик эффективности функционирования СМО. | <u>Знает:</u> n-канальная СМО замкнутого типа с m источниками заявок <u>Умеет:</u> строить граф состояний системы и рассчитывать предельные вероятности <u>Владеет:</u> навыками решения задач на расчет характеристик n-канальной СМО замкнутого типа с m источниками заявок |
| 12 | Тема 12. Обозначения СМО (символика Кендалла). Неоднородные СМО | Обозначения СМО (символика Кендалла). Неоднородные СМО M G 1. Расчет характеристик СМО. Закон Клейнрока. | <u>Знает:</u> неоднородные СМО M G 1 <u>Умеет:</u> рассчитывать характеристики неоднородной СМО <u>Владеет:</u> навыками использования символики Кендалла |
| 13 | Тема 13. СМО с приоритетами | СМО без приоритетов. СМО с относительными приоритетами. СМО с абсолютными приоритетами. СМО со смешанными приоритетами. | <u>Знает:</u> типы СМО с приоритетами <u>Умеет:</u> рассчитывать характеристики СМО с разными видами приоритетов <u>Владеет:</u> навыками решения задач |


5. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

| № п/п | № раздела | Тема, рассматриваемые вопросы | Количество часов (из них интерактив) |
|-------|-----------|--|--------------------------------------|
| | | | Очная форма |
| 1 | 3 | Простейший поток событий. Граф состояний. Решение задач для СМО с дискретными состояниями. | 2 |
| 2 | 5 | Уравнения Колмогорова. Предельные вероятности состояний. | 2 |
| 3 | 6, 7 | Процесс гибели и размножения. Одноканальные СМО с отказами | 2 (2) |
| 4 | 7 | Многоканальные СМО с отказами. Оптимизация числа каналов для многоканальных СМО. | 2 (2) |
| 5 | 8 | Одноканальные СМО с ожиданием и ограничением на длину очереди. | 2(2) |
| 6 | 8 | Одноканальные СМО с неограниченным ожиданием. | 2 (2) |
| 7 | 9 | Многоканальная СМО с ограниченной длиной очереди. | 2 |
| 8 | 9 | Многоканальная СМО с неограниченной очередью. | 2 |
| 9 | 5-9 | Контрольная работа на пройденные темы. | 2 |
| 10 | | Всего: | 18 (8) |

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО | | |

6. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ)

| № | Тема лабораторной работы | Цель | Инструментарий |
|---|---|--|----------------|
| 1 | Лабораторная работа №1. Случайные величины с распределением Пуассона и экспоненциальным распределением. | сформировать представление о применении функций математических пакетов к задачам теории массового обслуживания (функции для распределения Пуассона и экспоненциального) | Excel |
| 2 | Лабораторная работа №2. Анализ входного потока заявок с использованием критерия Пирсона. | сформировать представление о применении функций математических пакетов к задачам теории массового обслуживания (применение критерия Пирсона для анализа входного потока заявок) | Excel |
| 3 | Лабораторная работа №3. Случайный процесс с дискретным состоянием. | сформировать представление о применении функций математических пакетов к задачам динамической оптимизации (задача быстрогодействия) | Excel |
| 4 | Лабораторная работа №4. Процессы гибели и размножения | сформировать представление о применении функций математических пакетов к задачам теории массового обслуживания (случайные процессы с дискретными состояниями, процессы гибели размножения) | Excel |
| 5 | Лабораторная работа №5. Одноканальная СМО с отказами в обслуживании | сформировать представление о применении функций математических пакетов к задачам теории массового обслуживания (расчет характеристик для одноканальной СМО с отказами) | Excel |
| 6 | Лабораторная работа №6. Многоканальная СМО с отказами в обслуживании. | сформировать представление о применении функций математических пакетов к задачам теории массового обслуживания (расчет характеристик для многоканальной СМО с отказами) | Excel |
| 7 | Лабораторная работа №7. Одноканальная СМО с ограниченной очередью. | сформировать представление о применении функций математических пакетов к задачам теории массового обслуживания (расчет характеристик для одноканальной СМО с ограниченной очередью) | Excel |
| 8 | Лабораторная работа №8. Одноканальная СМО с неограниченной очередью. | сформировать представление о применении функций математических пакетов к задачам теории массового обслуживания (расчет характеристик для одноканальной СМО с неограниченной очередью) | Excel |
| 9 | Лабораторная работа №9. Многоканальная СМО с ограниченной очередью. | сформировать представление о применении функций математических пакетов к задачам теории массового обслуживания (расчет характеристик для многоканальной СМО с | Excel |

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО | | |

| | | | |
|----|--|--|-------|
| | | ограниченной очередью) | |
| 10 | Лабораторная работа №10. Многоканальная СМО с неограниченной очередью. | сформировать представление о применении функций математических пакетов к задачам теории массового обслуживания (расчет характеристик для многоканальной СМО с неограниченной очередью) | Excel |
| 11 | Лабораторная работа №11. Система обслуживания с отказами – универсальная расчетная схема. | сформировать представление о применении функций математических пакетов к задачам теории массового обслуживания (применение универсальной расчетной схемы для СМО с отказами) | Excel |
| 12 | Лабораторная работа №12. Система обслуживания с ожиданием – универсальная расчетная схема. | сформировать представление о применении функций математических пакетов к задачам теории массового обслуживания (применение универсальной расчетной схемы для СМО с ожиданием) | Excel |
| 13 | Лабораторная работа №10. Имитационные модели систем обслуживания. | сформировать представление о применении функций математических пакетов к задачам теории массового обслуживания (применение имитационного моделирования для решения задач) | Excel |

7. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

По дисциплине не предусмотрены курсовые работы, контрольные работы, рефераты.

8. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

В результате самостоятельной работы студент должен:

иметь представление о:

- сущности и содержания дисциплины «Информационные технологии на основе систем массового обслуживания»;
- видах систем массового обслуживания;
- методах анализа соответствующих видов систем;


знать

- основные классы СМО;
- методы исследования СМО;

уметь

- выбирать для реальных систем адекватные математические модели обслуживания;
- математически корректно применять методы исследования моделей массового обслуживания;
- получать основные вероятностно-временные характеристики моделей обслуживания;
- выполнять интерпретацию математических результатов для реальных систем.

Студенты выполняют задания, самостоятельно обращаясь к учебной литературе.

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО | | |

Проверка выполнения заданий осуществляется путем проверки домашних заданий и устного опроса на практических занятиях. Для методического обеспечения самостоятельной работы студентов разработано электронное учебное пособие.


| № п/п | Наименование темы | Виды самостоятельной работы | Формы контроля |
|-------|--|-----------------------------|-------------------------|
| 1 | Основные понятия теории систем массового обслуживания. Области применения СМО. | изучение | опрос |
| 2 | Классификация систем массового обслуживания по разным признакам. | изучение | опрос |
| 3 | Случайные процессы. Граф состояний. Марковские процессы | изучение | опрос, домашние задания |
| 4 | Потоки событий. Пуассоновский поток. | изучение | опрос, домашние задания |
| 5 | Уравнения Колмогорова. Предельные вероятности состояний. Вывод уравнений, правило составления системы уравнений для расчета предельных вероятностей. | изучение | опрос, домашние задания |
| 6 | Процессы гибели и размножения. Граф состояний, расчет предельных вероятностей. | изучение | опрос, домашние задания |
| 7 | СМО с отказами. Одноканальные СМО с отказами. Многоканальные СМО с отказами. | изучение | опрос, домашние задания |
| 8 | Одноканальные СМО с ожиданием. Одноканальные СМО с ограниченным числом мест в очереди. Одноканальные СМО с неограниченным числом мест в очереди. | изучение | опрос, домашние задания |
| 9 | Многоканальные СМО с ожиданием. Многоканальные СМО с ограниченным числом мест в очереди. Многоканальные СМО с неограниченным числом мест в очереди. | изучение | опрос, домашние задания |
| 10 | Многоканальная СМО с ограниченной очередью и ограниченным временем ожидания в очереди. | изучение | опрос, домашние задания |
| 11 | n-канальная СМО замкнутого типа с m источниками заявок | изучение | опрос |
| 12 | Обозначения СМО (символика Кендалла). Неоднородные СМО | изучение | опрос |
| 13 | СМО с приоритетами. Изучение приоритетной дисциплины обслуживания заявок. | изучение | опрос |

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Список рекомендуемой литературы

а) основная литература

- 1) Гнеденко Б.В., Коваленко И.Н. Введение в теорию массового обслуживания. – М.: Наука, 1987.
- 2) Попов А. М. Экономико-математические методы и модели: учебник для бакалавров: учебник для студентов вузов по спец. экономики и управления. - М.: Юрайт, 2013.
- 3) Вентцель Е. С. Теория вероятностей: учебник для вузов - М.: Высшая школа, 2002.- 575 с.
- 4) Лабскер Л. Г., Бабешко Л.О. Теория массового обслуживания в экономической сфере: учеб. пособие для экон. вузов. - М.: Банки и биржи, 1998.

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО | | |

б) дополнительная литература

- 1) Афанасьев М.Ю., Багриновский К.А., Матюшок В.М. Прикладные задачи исследования операций. Учеб. пособие. М.:ИНФРА-М, 2006.
- 2) Бережная Е.В., Бережной В.И. Математические методы моделирования экономических систем: Учеб. пособие. М.: Финансы и статистика, 2006.
- 3) Красс М.С., Чупрынов Б.П. Математические методы и модели для магистрантов экономики. СПб.:Питер, 2006.
- 4) Лабскер Л.Г. Теория массового обслуживания в экономической сфере: Учебное пособие для вузов. – М.: Банки и биржи: ЮНИТИ, 1998. – 319 с.
- 5) Лабскер Л.Г. Вероятностное моделирование в финансово-экономической области. М.: Альпина паблишер, 2002
- 6) Тихоненко О.М. Модели массового обслуживания в информационных системах: Учебное пособие для студ. вузов. – Минск: Технопринт, 2003. – 327 с.
- 7) Фомин Г.Ф. Системы и модели массового обслуживания в коммерческой деятельности: Учеб.пособие. – М.: Финансы и статистика, 2000.

в) программное обеспечение


1. Стандартный пакет офисных программ корпорации Microsoft (Excel).

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://intuit.ru/>
2. <http://citforum.ru/>
3. Электронный каталог научной библиотеки УлГУ.
4. Научная электронная библиотека eLibrary.ru.
5. Электронная библиотечная система IPRbooks.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Аудитории для проведения лекционных и семинарских занятий оснащенные проектором, ноутбуком (703, 709 и др. аудитории).
2. Аудитории для проведения тестирования и самостоятельной работы студентов с выходом в интернет, комп.класс №806 (корпус по ул. Пушкинская, 4а), 1 сервер и 16 рабочих мест (MS Office).
3. Читальный зал (803 аудитория) с компьютеризированными рабочими местами для работы с электронными библиотечными системами, каталогом и т.д.

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО | | |

Приложение

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ


по дисциплине «Информационные технологии на основе систем массового обслуживания»

1. Требования к результатам освоения дисциплины


| № п/п | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или ее части) | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны: | | |
|-------|--------------------|--|--|---|---|
| | | | знать | уметь | владеть |
| 1 | ПК-17 | способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования | постановку задач теории массового обслуживания | определять тип СМО для реальных экономических объектов; анализировать СМО, рассчитывать характеристики эффективности работы СМО | методами решения задач теории массового обслуживания. |
| 2 | ПК-13 | умение проектировать и внедрять компоненты ИТ-инфраструктуры предприятия, обеспечивающие достижение стратегических целей и поддержку бизнес-процессов | эффективные методы расчетов функционирования СМО | моделировать работу СМО | навыками решения ряда практических задач средствами Excel |

Этапы формирования компетенций по дисциплине «Информационные технологии на основе систем массового обслуживания» для студентов направления «Бизнес-информатика»

| № семестра | Дисциплины (модули) | Код компетенции | |
|------------|--|-----------------|-------|
| | | ПК-13 | ПК-17 |
| 1 | Управление разработкой ИС | + | |
| 2 | Теоретические основы информатики | | + |
| 2 | Программирование | + | |
| 3 | Дифференциальные и разностные уравнения | | + |
| 3, 4 | Базы данных | + | |
| | Объектно–ориентированный анализ и программирование | + | |
| 4 | Распределенные системы | + | |

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО | | |

| | | | |
|------|---|---|---|
| 4 | Учебная практика | | + |
| 4 | Эконометрическое моделирование | | + |
| 5 | Исследование операций | | + |
| 5 | Системы поддержки принятия решений | | + |
| 5, 6 | Экономико-математические методы и модели | | + |
| 5, 6 | Оптимальное управление в экономических процессах | | + |
| 6 | Производственная практика | + | + |
| 6 | Имитационное моделирование | | + |
| 6 | Информационные системы управления производственной компанией | | + |
| 6 | Реклама на рынке ИКТ | | + |
| 7 | Теория игр | | + |
| 7 | Методы оптимизации | | + |
| 7 | Математическое моделирование производственных процессов | | + |
| 7 | Эконометрическое моделирование производственных процессов | | + |
| 8 | Информационные технологии на основе систем массового обслуживания | + | + |
| 8 | Информационные технологии управления персоналом | + | + |
| 8 | Дипломная практика | + | + |
| 8 | Анализ финансовых | | + |

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО | | |

| | | | |
|---|----------------------|--|---|
| | рынков | | |
| 8 | Актуарная математика | | + |

Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания

Критерий оценивания – умение правильно отвечать на вопросы тестового задания;

Показатель оценивания – процент верных ответов на вопросы тестового задания;

Шкала оценивания – выделено 4 уровня оценивания компетенций:


высокий – не менее 90% правильных ответов;

достаточный – не менее 70% правильных ответов;

пороговый – не менее 40% правильных ответов;

2. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

| № п/п | Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины | Индекс контролируемой компетенции (или ее части) | Оценочные средства | | Технология оценки (способ контроля) |
|-------|--|--|---|---------------------------------|-------------------------------------|
| | | | наименование | №№ заданий | |
| 1 | Тема 1. Основные понятия теории систем массового обслуживания | ПК-17 | Вопросы к экзамену | 1, 2, 3 | опрос |
| 2 | Тема 2. Классификация систем массового обслуживания | ПК-17 | Вопросы к экзамену | 4 | опрос |
| 3 | Тема 3. Случайные процессы. Граф состояний. Марковские процессы | ПК-13 | Вопросы к экзамену | 5, 7 | опрос |
| 4 | Тема 4. Потoki событий | ПК-13 | Вопросы к экзамену | 6 | опрос |
| 5 | Тема 5. Уравнения Колмогорова. Предельные вероятности состояний | ПК-17 | Вопросы к экзамену | 8 | опрос |
| 6 | Тема 6. Процессы гибели и размножения | ПК-13 | Вопросы к экзамену | 9 | опрос |
| 7 | Тема 7. СМО с отказами. | ПК-13 | Вопросы к экзамену Задачи к экзамену | 10, 11 7, 12, 13, 14 | опрос решение задач |
| 8 | Тема 8. Одноканальные СМО с ожиданием | ПК-13 | Вопросы к экзамену Задачи к экзамену | 12, 14 2, 5, 6, 10 | опрос решение задач |
| 9 | Тема 9. Многоканальные СМО с ожиданием | ПК-13 | Вопросы к экзамену Задачи к экзамену | 13, 15 1, 3, 4, 8, 9, 11, 15 | опрос решение задач |
| 10 | Тема 10. Многоканальная СМО с ограниченной очередью и ограниченным временем ожидания в очереди | ПК-17 | Вопросы к экзамену | 16 | опрос |
| 11 | Тема 11. n-канальная СМО замкнутого типа с m источниками заявок | ПК-17 | Вопросы к экзамену | 17 | опрос |

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО | | |

| | | | | | |
|----|---|-------|--------------------|----------------|-------|
| 12 | Тема 12. Обозначения СМО (символика Кендалла). Неоднородные СМО | ПК-17 | Вопросы к экзамену | 18, 19, 20 | опрос |
| 13 | Тема 13. СМО с приоритетами | ПК-17 | Вопросы к экзамену | 21, 22, 23, 24 | опрос |

3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

3.1 Вопросы к экзамену

| Индекс компетенции | № задания | Формулировка вопроса |
|--------------------|-----------|--|
| ПК-17 | 1 | Понятие системы. Свойства системы. |
| ПК-17 | 2 | История развития теории СМО. |
| ПК-17 | 3 | Основные понятия теории массового обслуживания. |
| ПК-17 | 4 | Классификация СМО. |
| ПК-13 | 5 | Случайные процессы с дискретными состояниями. Графы состояний. |
| ПК-13 | 6 | Потоки событий. |
| ПК-13 | 7 | Понятие марковского случайного процесса. |
| ПК-17 | 8 | Уравнения Колмогорова. Предельные вероятности состояний. |
| ПК-13 | 9 | Процессы гибели и размножения. |
| ПК-13 | 10 | Одноканальная СМО с отказами. |
| ПК-13 | 11 | Многоканальная СМО с отказами. |
| ПК-13 | 12 | Одноканальная СМО с ограниченной длиной очереди. |
| ПК-13 | 13 | Многоканальная СМО с ограниченной длиной очереди. |
| ПК-13 | 14 | Одноканальная СМО с неограниченной очередью. |
| ПК-13 | 15 | Многоканальная СМО с неограниченной очередью. |
| ПК-17 | 16 | Многоканальная СМО с ограниченной очередью и ограниченным временем ожидания в очереди. |
| ПК-17 | 17 | n-канальная СМО замкнутого типа с m источниками заявок. |
| ПК-17 | 18 | Обозначения СМО (символика Кендалла). |
| ПК-17 | 19 | Неоднородные СМО. |
| ПК-17 | 20 | Закон Клейнрока. |
| ПК-17 | 21 | СМО без приоритетов. |
| ПК-17 | 22 | СМО с относительными приоритетами. |
| ПК-17 | 23 | СМО с абсолютными приоритетами. |
| ПК-17 | 24 | СМО со смешанными приоритетами. |

Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания

От студентов требуется обязательное посещение лекций, лабораторных работ и семинаров, участие в аттестационных испытаниях, активная работа на семинарах.


Положительная оценка ставится студенту:

- при полном раскрытии вопросов билета;
- при условии сдачи всех лабораторных работ;
- решения необходимого количества задач из банка заданий.

предполагает:

- наличие системы знаний по предмету;
- умение излагать материал в логической последовательности, систематично, грамотным языком;
- владение специализированной терминологией;
- знание основных методов анализа функционирования систем массового обслуживания.

Шкала оценивания:

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО | | |

– оценка «отлично» выставляется, если даны правильные и четкие ответы на вопросы билета, правильные и четкие ответы на дополнительные вопросы, продемонстрирована способность формировать и обоснованно отстаивать собственное мнение;


– оценка «хорошо» выставляется, если даны правильные, но не всегда полные ответы на вопросы билета, дополнительные вопросы; возникают трудности в формировании обоснованного собственного мнения;

– оценка «удовлетворительно» выставляется, если даны правильные, но не полные ответы на вопросы билета, возникают проблемы при ответе на дополнительные вопросы, проблемы при формировании собственного мнения;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется, если ответы на основные вопросы даны в объеме менее 50%, ответы на дополнительные вопросы вызывают большие затруднения (практически не верны).

3.2 Задачи (задания) к экзамену

| Индекс компетенции | № задания | Условие задачи (формулировка задания) |
|--------------------|-----------|--|
| ПК-17 | 1 | Система массового обслуживания - билетная касса с тремя окошками (с тремя кассирами) и неограниченной очередью. Пассажиры, желающих купить билет, приходит в среднем 5 человек за 20 мин. Поток пассажиров можно считать простейшим. Кассир в среднем обслуживает трех пассажиров за 10 мин. Время обслуживания подчинено показательному закону распределения. Определите вероятностные характеристики СМО в стационарном режиме. Рассчитать предельные вероятности до p_4 . |
| ПК-17 | 2 | В магазине работает один продавец, который может обслужить в среднем 30 покупателей в час. Поток покупателей простейший с интенсивностью, равной 60 покупателей в час. Все покупатели «нетерпеливые» и уходят, если в очереди стоит 5 человек (помимо обслуживаемых). Все потоки событий простейшие. Определите характеристики работы магазина. |
| ПК-17 | 3 | На станцию технического обслуживания (СТО) автомобилей каждые два часа подъезжает в среднем одна машина. Станция имеет 3 поста обслуживания. Очередь автомобилей, ожидающих обслуживания, не ограничена. Среднее время обслуживания одной машины - 2 часа. Все потоки в системе простейшие. Определите вероятностные характеристики станции технического обслуживания автомобилей. Рассчитать предельные вероятности до p_4 . |
| ПК-17 | 4 | Рассматривается работа АЗС, на которой имеется три заправочные колонки. Заправка одной машины длится в среднем 3 мин. В среднем на АЗС каждую минуту прибывает машина, нуждающаяся в заправке бензином. Число мест в очереди не ограничено. Все машины, вставшие в очередь на заправку, ждут своей очереди. Все потоки в системе простейшие. Определите вероятностные характеристики работы АЗС в стационарном режиме. |
| ПК-17 | 5 | На железнодорожную сортировочную горку прибывают составы с интенсивностью, равной 2 состава в час. Среднее время, в течение которого горка обслуживает состав, равно 0,4 час. Составы, прибывающие в момент, когда горка занята, становятся в очередь и ожидают в парке прибытия, где имеется три запасных пути. Все потоки событий простейшие. Определите вероятностные характеристики работы системы в стационарном режиме. |
| ПК-17 | 6 | Автозаправочная станция представляет собой СМО с одним каналом обслуживания и одной колонкой. Площадка при АЗС допускает пребывание в очереди на заправку не более трех автомобилей одновременно. Если в очереди уже находится три автомобиля, очередной автомобиль, прибывший к станции, в очередь не становится, а проезжает мимо. Поток автомобилей, прибывающих для заправки, имеет интенсивность = 0,7 автомобиля в минуту. Процесс заправки продолжается в среднем 1,25 мин. Все потоки простейшие. Определите вероятностные характеристики СМО в стационарном режиме. |
| ПК-17 | 7 | Пост диагностики автомобилей представляет собой одноканальную СМО с |


| | | |
|--|-------|---|
| Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО | | |

| | | |
|-------|----|---|
| | | отказами. Заявка на диагностику, поступившая в момент, когда пост занят, получает отказ. Интенсивность потока заявок на диагностику = 0,5 автомобиля в час. Средняя продолжительность диагностики = 1,2 часа. Все потоки событий в системе простейшие. Определите в установившемся режиме вероятностные характеристики системы. |
| ПК-17 | 8 | В инструментальном отделении сборочного цеха работают три кладовщика. В среднем за 1 мин. за инструментом приходят 0,8 рабочего. Обслуживание одного рабочего занимает у кладовщика = 1,0 мин. Очередь не имеет ограничения. Рассчитать предельные вероятности до p_4 и показатели эффективности работы кладовщиков. |
| ПК-17 | 9 | В бухгалтерии предприятия имеются 3 кассира, каждый из которых может обслужить в среднем 30 сотрудников в час. Поток сотрудников, получающих заработную плату, - простейший, с интенсивностью, равной 40 сотрудников в час. Очередь в кассе не ограничена. Время обслуживания подчинено экспоненциальному закону распределения. Вычислите вероятностные характеристики СМО в стационарном режиме. |
| ПК-17 | 10 | На пункт техосмотра поступает простейший поток заявок (автомобилей) с интенсивностью 4 машины в час. Время осмотра распределено по показательному закону и равно в среднем 17 мин., в очереди может находиться не более 5 автомобилей. Определите вероятностные характеристики пункта техосмотра в установившемся режиме. |
| ПК-17 | 11 | В аудиторскую фирму поступает простейший поток заявок на обслуживание с интенсивностью = 1,3 заявки в день. Время обслуживания распределено по показательному закону и равно в среднем двум дням. Аудиторская фирма располагает тремя независимыми бухгалтерами, выполняющими аудиторские проверки (обслуживание заявок). Очередь заявок не ограничена. Определите вероятностные характеристики аудиторской фирмы как системы массового обслуживания, работающей в стационарном режиме. |
| ПК-17 | 12 | В вычислительном центре работает 5 персональных компьютеров (ПК). Простейший поток задач, поступающих на ВЦ, имеет интенсивность = 10 задач в час. Среднее время решения задачи равно 12 мин. Заявка получает отказ, если все ПК заняты. Найдите вероятностные характеристики системы обслуживания (ВЦ). |
| ПК-17 | 13 | В одноканальную СМО с отказами поступает простейший поток заявок с интенсивностью = 0,5 заявки в минуту. Время обслуживания заявки имеет показательное распределение с $\mu = 1,5$ мин. Определите вероятностные характеристики СМО в установившемся режиме работы. |
| ПК-17 | 14 | Одноканальная СМО с отказами представляет собой одну телефонную линию. Заявка (вызов), пришедшая в момент, когда линия занята, получает отказ. Все потоки событий простейшие. Интенсивность потока = 0,95 вызова в минуту. Средняя продолжительность разговора = 1 мин. Определите вероятностные характеристики СМО в установившемся режиме работы. |
| ПК-17 | 15 | Вычислительный центр имеет три ЭВМ. В центр поступает на решение в среднем четыре задачи в час. Среднее время решения одной задачи - полчаса. Вычислительный центр принимает и ставит в очередь на решение не более трех задач. Определить характеристики работы центра. |

Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания

Шкала оценивания:

- оценка «отлично» выставляется, если задача решена полностью, все выкладки обоснованы;
- оценка «хорошо» выставляется, если решение задачи найдено, но имеются ошибки технического характера, не все выводы обоснованы;
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если верно определен тип СМО, указан алгоритм определения характеристик СМО, но решение не доведено до полного правильного ответа;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если при решении задачи

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО | | |

допущены грубые ошибки, решение найдено неверно.