

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Никишкина Татьяна Юрьевна  
 Должность: Директор  
 Дата подписания: 05.06.2026 16:00:45  
 Уникальный программный ключ:  
 0a44cc3e5f5bb746f50173cba89718ffd301d635

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**  
**Омский институт водного транспорта - филиал Федерального государственного**  
**бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Сибирский**  
**государственный университет водного транспорта"**

**Б1.В.ДЭ.02.02**

**Теория массового обслуживания**  
**рабочая программа дисциплины (модуля)**

|                                                           |                                                                            |                                       |  |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--|
| Закреплена за кафедрой                                    | <b>Естественных наук и информационных технологий (ОИВТ)</b>                |                                       |  |
| Учебный план                                              | ОИВТ-09.03.02.02-ИЦ-26-зфо-26-27.plx                                       |                                       |  |
| Образовательная программа                                 | 09.03.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ<br>Профиль: Цифровые стартапы |                                       |  |
|                                                           | год начала подготовки 2026                                                 |                                       |  |
| Квалификация                                              | <b>бакалавр</b>                                                            |                                       |  |
| Форма обучения                                            | <b>заочная</b>                                                             |                                       |  |
| Общая трудоемкость                                        | <b>2 ЗЕТ</b>                                                               |                                       |  |
| Часов по учебному плану                                   | 72                                                                         | Виды контроля в семестрах:<br>зачет 4 |  |
| в том числе:                                              |                                                                            |                                       |  |
| аудиторные занятия                                        | 6                                                                          |                                       |  |
| самостоятельная работа                                    | 64                                                                         |                                       |  |
| контактная работа во время промежуточной аттестации (ИКР) | 2                                                                          |                                       |  |

**Распределение часов дисциплины по курсам**

| Курс                   | 4  |    | Итого |    |
|------------------------|----|----|-------|----|
|                        | УП | РП |       |    |
| Вид занятий            |    |    |       |    |
| Лекции                 | 2  | 2  | 2     | 2  |
| Лабораторные           | 4  | 4  | 4     | 4  |
| Иная контактная работа | 2  | 2  | 2     | 2  |
| Итого ауд.             | 6  | 6  | 6     | 6  |
| Контактная работа      | 8  | 8  | 8     | 8  |
| Сам. работа            | 64 | 64 | 64    | 64 |
| Итого                  | 72 | 72 | 72    | 72 |

Рабочая программа дисциплины

## **Теория массового обслуживания**

**разработана в соответствии с ФГОС:**

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 926)

**составлена на основании учебного плана образовательной программы:**

09.03.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

год начала подготовки 2026

**Рабочую программу составил(и):**

*кфмн, Карелина Раиса Олеговна*

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Курнякко Олег Леонидович

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Целью освоения дисциплины «Теория массового обслуживания» является формирование у студентов фундаментальных теоретических знаний и практических навыков моделирования с помощью ЭВМ систем массового обслуживания и анализа операционных характеристик СМО, а также обучение студентов современным программным средствам для проектирования и разработки моделей систем массового обслуживания. В ходе изучения курса у студента должно формироваться представление о методах анализа систем массового обслуживания, создания их моделей, анализа полученных характеристик СМО по результатам использования модели.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

|                   |                                                                                                                       |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Блок. Часть. ООП: | Б1.В.ДЭ.02                                                                                                            |
| <b>2.1</b>        | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                          |
| 2.1.1             | Инженерная компьютерная графика                                                                                       |
| 2.1.2             | Информатика                                                                                                           |
| 2.1.3             | Химия                                                                                                                 |
| 2.1.4             | Элементарная математика                                                                                               |
| 2.1.5             | Физика                                                                                                                |
| 2.1.6             | Управление личными финансами                                                                                          |
| <b>2.2</b>        | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |
| 2.2.1             | Современные технологии разработки                                                                                     |
| 2.2.2             | Основы криптографии                                                                                                   |
| 2.2.3             | Математическая статистика                                                                                             |
| 2.2.4             | Программирование на языке Java                                                                                        |
| 2.2.5             | Большие данные                                                                                                        |
| 2.2.6             | Экология                                                                                                              |
| 2.2.7             | Управление ИТ-проектами                                                                                               |
| 2.2.8             | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы                                                                 |
| 2.2.9             | Теория массового обслуживания                                                                                         |
| 2.2.10            | Теория чисел                                                                                                          |
| 2.2.11            | Теория игр                                                                                                            |
| 2.2.12            | Методы оптимизации                                                                                                    |
| 2.2.13            | Основы компьютерного моделирования                                                                                    |
| 2.2.14            | Методы искусственного интеллекта                                                                                      |
| 2.2.15            | Методы и средства проектирования информационных систем и технологий                                                   |
| 2.2.16            | Основы менеджмента и маркетинга                                                                                       |
| 2.2.17            | Философия                                                                                                             |
| 2.2.18            | Современная история предпринимательства                                                                               |
| 2.2.19            | Право и защита интеллектуальной собственности                                                                         |
| 2.2.20            | Основы деловых коммуникаций                                                                                           |
| 2.2.21            | Основы общей теории относительности                                                                                   |
| 2.2.22            | Документирование управленческой деятельности                                                                          |

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач**

УК-1.1: Знать: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа

УК-1.2: Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач.

УК-1.3: Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Вид занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                | Семестр / Курс | Часов | Литература и эл. ресурсы | Примечание |
|-------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|--------------------------|------------|
|             | Раздел      | <b>Раздел 1. Дискретный марковский случайный процесс</b>                 |                |       |                          |            |
| 1.1         | Лек         | Дискретный марковский случайный процесс /Лек/                            | 4              | 2     |                          |            |
| 1.2         | Лаб         | Дискретный марковский случайный процесс /Лаб/                            | 4              | 2     |                          |            |
| 1.3         | Ср          | Дискретный марковский случайный процесс /Ср/                             | 4              | 20    |                          |            |
|             | Раздел      | <b>Раздел 2. Структура и классификация систем массового обслуживания</b> |                |       |                          |            |
| 2.1         | Ср          | Структура и классификация систем массового обслуживания /Ср/             | 4              | 20    |                          |            |
|             | Раздел      | <b>Раздел 3. Многоканальная система массового обслуживания</b>           |                |       |                          |            |
| 3.1         | Лаб         | Многоканальная система массового обслуживания /Лаб/                      | 4              | 2     |                          |            |
| 3.2         | ИКР         | Многоканальная система массового обслуживания /ИКР/                      | 4              | 2     |                          |            |
| 3.3         | Ср          | Многоканальная система массового обслуживания /Ср/                       | 4              | 24    |                          |            |

**5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1. Дискретный марковский случайный процесс  
Предмет, цель и задачи теории массового обслуживания.  
Общая характеристика систем массового обслуживания (СМО). Примеры реализации СМО в различных финансово-экономических, логистических, компьютерных и других сферах. Одноканальные, многоканальные СМО. Основные элементы СМО.  
Случайные величины и процессы. Свойство марковости и марковский случайный процесс. Графы состояний системы. Элементы графов состояний системы. Реализация случайного процесса. Матрица состояний системы.  
Дискретный СП с дискретным временем. Марковская цепь. Переходные вероятности и матрица переходных вероятностей. Размеченный граф состояний системы.  
Дискретный марковский процесс с непрерывным временем. Плотности вероятностей перехода. Размеченный граф состояний системы.  
Предельный стационарный режим. Предельная вероятность состояний системы. Понятие регулярности марковской цепи.

2. Структура и классификация систем массового обслуживания.  
Марковские СМО. Дисциплина обслуживания СМО. Возможные ограничения работы СМО. Классификация СМО.

3. Многоканальная СМО с отказами.  
Определение входящего и выходящего потоков СМО. Построение размеченного графа состояний СМО с отказами. Параметры многоканальной СМО с отказами, предельные характеристики функционирования. Пример вычисления значений характеристик СМО, решение задач.  
Определение места очереди в работе СМО. Рассмотрение размеченного графа состояний СМО с ожиданием и ограничением на длину очереди.  
Ввод показателя загрузки одного канала и его место в работе всей системы. Вывод параметров и предельных характеристик эффективности функционирования СМО. Решение задач с очередями.  
Рассмотрение существования СМО с бесконечным количеством состояний. Построение граф состояний СМО с ожиданием. Взаимосвязь показателя нагрузки и стационарного режима работы системы, особенности достижения стационарного режима.  
Параметры многоканальной СМО с ожиданием, описание предельных характеристик эффективности функционирования. Решение задач работы СМО с ожиданием и без ограничений.  
Размеченный граф состояний, параметры, предельные характеристики эффективности функционирования, особенности достижения стационарного режима.

**6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****6.1. Перечень видов оценочных средств**

Оценка «отлично» (зачтено)  
Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий с использованием знаний, умений и навыков, полученных в ходе проведения освоения дисциплины, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне. Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне означает способность студента к ее

дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи.

Оценка «хорошо» (зачтено)

Обучаемый демонстрирует самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые предоставлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке.

Оценка «удовлетворительно» (зачтено)

Обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне.

Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)

Обучаемый не способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов проведения пред- дипломной практики и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции.

## 6.2. Темы письменных работ

### 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и (или) навыков

Перечень вопросов для итогового контроля по дисциплине

1. Случайные события и их виды (достоверные события, невозможные события, случайные события).
2. Числовые характеристики случайных событий (закон распределения вероятностей, математическое ожидание, дисперсия
3. и среднее квадратическое).
4. Дискретная случайная величина, закон распределения вероятностей Бернулли, математическое ожидание, дисперсия,
5. среднее квадратическое отклонение (стандарт) дискретной случайной величины.
6. Непрерывная случайная величина, плотность распределения вероятностей, математическое ожидание, дисперсия,
7. показательное распределение вероятностей.
8. Непрерывная случайная величина, закон нормального распределения вероятностей, график распределения,
9. Влияние параметров нормального распределения на форму кривой Гаусса.
10. Диагональная матрица, верхняя и нижняя треугольные матрицы, собственные значения и собственный вектор,
11. спектральный радиус матрицы.
12. СМО. Основные компоненты распределения входного и выходного потоков, конфигурация обслуживающего механизма,
13. дисциплина очереди, блок ожидания, емкость источника).
14. Виды потоков событий (стационарный, без последствия, ординарный, простейший (Пуассоновский)).
15. Классификация систем массового обслуживания и их основные элементы.
16. Основные операционные характеристики СМО и их расчет.
17. Одноканальная СМО и ее средние характеристики. Привести пример.
18. Одноканальная СМО смешанного типа.
19. Метод наименьших квадратов и подбор эмпирических формул по экспериментальным данным.
20. Смысл параметра и его роль в показательном распределении вероятностей.
21. Смысл параметров и график нормального распределения.

### 6.4. Методические рекомендации к проведению промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Итоговая оценка является арифметической суммой всех баллов полученных студентом в процессе изучения дисциплины. В учет итоговой оценки по данной методике принимается шкала оценивания каждого вида занятий по данной дисциплине: лекции, практики, лабораторные работы, семинары и т.д. Преподавателем на первом занятии озвучивается максимальное количество баллов которое можно получить за данный вид занятий. Вес каждого вида занятий в баллах зависит от объема этих занятий и утверждается на первом заседании кафедры в текущем учебном году. Изменения в балльно-рейтинговой оценке вносятся в программу, которая после утверждения выкладывается на сайт университета в соответствующий раздел по направлению. Балльная шкала по видам занятий для дисциплины приведена ниже.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

7.3.1.1 | Операционная система Windows

### 7.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Электронно-библиотечная система "Лань"

**8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Назначение                                            | Оборудование                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебная аудитория для проведения практических занятий | Перечень:<br>- основного оборудования: Учебные парты 26шт., Стул с мягким покрытием 56шт, ПК 15шт.                       |
| Учебная аудитория для проведения практических занятий | Перечень:<br>- основного оборудования: Учебные парты 26шт., Стул с мягким покрытием 56шт, ПК 15шт.                       |
| Учебная аудитория для проведения практических занятий | Перечень:<br>- основного оборудования:<br>Персональные компьютеры – 15 шт.                                               |
| Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий | Перечень:<br>- основного оборудования:<br>Персональные компьютеры – 15 шт.                                               |
| Учебная аудитория для проведения практических занятий | Перечень:<br>- основного оборудования: Учебные парты 42шт., Стул с мягким покрытием 95шт., Проектор, Экран проекционный. |
| Учебная аудитория для проведения практических занятий | Перечень:<br>- основного оборудования: Учебные парты 21шт., Стул с мягким покрытием 44шт, Проектор, Экран проекционный.  |