

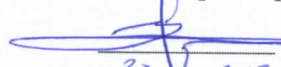
**МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ  
И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Северо-Кавказский филиал

ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Московский технический университет связи и информатики»

Утверждаю

Зам. директора по УВР

  
А.Г. Жуковский  
«27» 05 2022 г.

**Б1.В.ДВ.03.02 Основы теории массового обслуживания**  
рабочая программа дисциплины

Кафедра Общеаучной подготовки  
Направление подготовки **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**  
(профили «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети»  
«Программное обеспечение и интеллектуальные системы»)  
Формы обучения очная, заочная

**Распределение часов дисциплины по семестрам (ОФ), курсам (ЗФ)**

| Вид учебной работы                                                 | ОФ |       | ЗФ |       |
|--------------------------------------------------------------------|----|-------|----|-------|
|                                                                    | ЗЕ | часов | ЗЕ | часов |
| Общая трудоемкость дисциплины, в том числе (по семестрам, курсам): | 2  | 72/3  | 2  | 72/2  |
| Контактная работа, в том числе (по семестрам, курсам):             |    | 28/3  |    | 16/2  |
| Лекции                                                             |    | 12/3  |    | 6/2   |
| Лабораторных работ                                                 |    |       |    |       |
| Практических занятий                                               |    | 16/3  |    | 10/2  |
| Семинаров                                                          |    |       |    |       |
| Самостоятельная работа                                             |    | 44/3  |    | 56/2  |
| Контроль                                                           |    |       |    |       |
| Число контрольных работ (по курсам)                                |    |       |    |       |
| Число КР (по семестрам, курсам)                                    |    |       |    |       |
| Число КП (по семестрам, курсам)                                    |    |       |    |       |
| Число зачетов с разбивкой по семестрам, курсам                     |    | 1/3   |    | 1/2   |
| Число экзаменов с разбивкой по семестрам, курсам                   |    |       |    |       |

Программу составил:  
*Ст. преподаватель кафедры ОНП Докучаев С.А.*

Рецензенты:  
*Заведующий кафедрой ИВТ д.т.н., профессор Соколов С.В.*

Рабочая программа дисциплины  
**Основы теории массового обслуживания**

Разработана в соответствии с ФГОС ВО  
направления подготовки **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**,  
утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от  
19 сентября 2017 г. N 929.

Составлена на основании учебных планов  
направления подготовки **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**,  
профилей «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети»,  
«Программное обеспечение и интеллектуальные системы», одобренного Учёным  
советом СКФ МТУСИ, протокол №7 от 28.02.2022г., и утвержденного директором СКФ  
МТУСИ 28.02.2022 г.

Одобрена на заседании кафедры  
Общенаучной подготовки

Протокол от 23.05.2022 г. № 10  
Зав. кафедрой *Б.Б.Конкин* Б.Б.Конкин

**Визирование для использования в 20\_\_/20\_\_ уч. году**

Утверждаю

Зам. директора по УВР

\_\_ \_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры ОНП

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

**Визирование для использования в 20\_\_/20\_\_ уч. году**

Утверждаю

Зам. директора по УВР

\_\_ \_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры ОНП

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

**Визирование для использования в 20\_\_/20\_\_ уч. году**

Утверждаю

Зам. директора по УВР

\_\_ \_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры ОНП

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

## 1. Цели изучения дисциплины

Целями изучения дисциплины «Основы теории массового обслуживания» являются: освоение общих принципов стохастического динамического описания информационно-коммуникационных процессов и объектов; построение соответствующих математических моделей для их анализа.

## 2. Планируемые результаты обучения

Изучение дисциплины направлено на формирование у выпускника способности решать профессиональные задачи в соответствии с *проектным* видом профессиональной деятельности.

Результатом освоения дисциплины являются сформированные у выпускника следующие компетенции:

| <b>Компетенции выпускника, формируемые в результате освоения дисциплины (в части, обеспечиваемой дисциплиной), и индикаторы их достижения</b>                                                                  |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</b> |  |
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                  |  |
| основы высшей математики                                                                                                                                                                                       |  |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                  |  |
| решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования                                                          |  |
| <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                |  |
| методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности                                                                                                               |  |

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

| <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося (предшествующие дисциплины, модули, темы):</b> |                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                      | Б1.О.19 «Математика»                                            |
| 2                                                                                                      | Б1.О.20 «Алгебра и геометрия»                                   |
| 3                                                                                                      | Б1.О.05 «Информатика»                                           |
| 4                                                                                                      | Б1.В.ДВ.05.01 «Теория вероятностей и математическая статистика» |
| 5                                                                                                      | Б1.В.ДВ.05.02 «Теория функций комплексного переменного»         |
| <b>Последующие дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо:</b>           |                                                                 |
| 1                                                                                                      | Б1.О.07 «Схемотехника»                                          |
| 2                                                                                                      | Б1.В.09 «Основы теории управления»                              |
| 3                                                                                                      | Б1.В.11 «Моделирование»                                         |

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Очная форма обучения, 4 года

| Код зан.                                         | Тема и краткое содержание занятия                                                                                                      | Вид зан. | Кол. часов | Компетенции | УМИО         |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------|-------------|--------------|
| <b>Курс 2, Семестр 3</b>                         |                                                                                                                                        |          |            |             |              |
| <b>Модуль 1. Случайные процессы – (14+12=26)</b> |                                                                                                                                        |          |            |             |              |
| 1.1                                              | <i>Лекция 1. Основные понятия и определения. Характеристики случайных процессов</i><br>Определение случайного процесса (СП); сечение и | Лек.     | 2          | ОПК-1       | Л1.1<br>Л2.2 |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |   |       |                      |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|-------|----------------------|
|     | <p>реализация СП. Определение и свойства основных вероятностных характеристик СП:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) математическое ожидание,</li> <li>2) дисперсия,</li> <li>3) среднее квадратическое отклонение,</li> <li>4) корреляционная функция,</li> <li>5) нормированная корреляционная функция.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |   |       |                      |
| 1.2 | <p><u>Практическое занятие 1. Вычисление вероятностных характеристик случайных процессов</u></p> <p>Вычисление основных вероятностных характеристик СП:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) математическое ожидание,</li> <li>2) дисперсия,</li> <li>3) среднее квадратическое отклонение,</li> <li>4) корреляционная функция,</li> <li>5) нормированная корреляционная функция.</li> </ol> <p>Вычисление основных взаимных характеристик двух СП:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) взаимная корреляционная функция,</li> <li>2) нормированная корреляционная функция.</li> </ol> | ПЗ   | 2 | ОПК-1 | Л1.1<br>Л2.2<br>Л3.1 |
| 1.3 | <p><u>Лекция 2. Характеристики производной от случайного процесса</u></p> <p>Работа дифференциатора:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) определение и свойства производной СП,</li> <li>2) математическое ожидание производной СП,</li> <li>3) взаимная корреляционная функция СП и его производной,</li> <li>4) корреляционная функция и дисперсия производной СП</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                 | Лек. | 2 | ОПК-1 | Л1.1<br>Л2.2         |
| 1.4 | <p><u>Практическое занятие 2. Вычисление аналитических характеристик на выходе дифференциатора</u></p> <p>Вычисление аналитических характеристик на выходе дифференциатора:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) математическое ожидание производной СП,</li> <li>2) взаимная корреляционная функция СП и его производной,</li> <li>3) корреляционная функция и дисперсия производной СП.</li> </ol> <p>Вычисление аналитических характеристик с помощью табличного процессора MS Office Excel.</p>                                                                                             | ПЗ   | 2 | ОПК-1 | Л1.1<br>Л2.2<br>Л3.1 |
| 1.5 | <p><u>Лекция 3. Характеристики интеграла от случайного процесса</u></p> <p>Работа интегратора:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) определение и свойства интеграла СП,</li> <li>2) математическое ожидание интеграла СП,</li> <li>3) взаимная корреляционная функция СП и его интеграла,</li> <li>4) корреляционная функция и дисперсия интеграла СП.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                              | Лек. | 2 | ОПК-1 | Л1.1<br>Л2.2         |
| 1.6 | <p><u>Практическое занятие 3. Вычисление</u></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ПЗ   | 2 | ОПК-1 | Л1.1                 |

|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |   |       |              |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|-------|--------------|
|                                                             | <u>аналитических характеристик на выходе интегратора</u><br>Вычисление аналитических характеристик на выходе интегратора:<br>1) математическое ожидание интеграла СП,<br>2) взаимная корреляционная функция СП и его интеграла,<br>3) корреляционная функция и дисперсия интеграла СП.<br>Вычисление аналитических характеристик с помощью табличного процессора MS Office Excel. |      |   |       | Л2.2<br>Л3.1 |
| 1.7                                                         | Классификация случайных процессов. Канонические разложения СП. Интегральные канонические представления СП. Комплексные СП.                                                                                                                                                                                                                                                        | СРС  | 4 | ОПК-1 | Л1.1<br>Л2.2 |
| 1.8                                                         | Потоки событий. Их свойства и классификация. Потоки Пальма. Основные свойства потоков Пальма. Потоки Эрланга. Предельные теоремы теории потоков.                                                                                                                                                                                                                                  | СРС  | 4 | ОПК-1 | Л1.1<br>Л2.2 |
| 1.9                                                         | Подготовка к рубежному контролю.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | СРС  | 4 | ОПК-1 | Л1.1<br>Л2.2 |
| 1.10                                                        | <u>Практическое занятие 4. Контрольная работа №1</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ПЗ   | 2 | ОПК-1 | Л2.2         |
| <b>Модуль 2. Теория массового обслуживания – (14+32=46)</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |   |       |              |
| 2.1                                                         | <u>Лекция 4. Марковские процессы</u><br>Определение марковского процесса. Марковские процессы с дискретными состояниями и дискретным временем (цепи Маркова). Простые и сложные цепи. Граф состояний. Предельные вероятности состояний.                                                                                                                                           | Лек. | 2 | ОПК-1 | Л2.2         |
| 2.2                                                         | <u>Лекция 5. Основные понятия теории массового обслуживания</u><br>Понятие систем массового обслуживания (СМО) и их классификация. Граф состояний СМО, предельные вероятности состояний СМО, уравнения Колмогорова.                                                                                                                                                               | Лек. | 2 | ОПК-1 | Л2.2         |
| 2.3                                                         | Построение графа состояний СМО. Вычисление предельных вероятностей состояний СМО с помощью уравнений Колмогорова.                                                                                                                                                                                                                                                                 | СРС  | 6 | ОПК-1 | Л2.2<br>Л3.1 |
| 2.4                                                         | <u>Лекция 6. СМО с отказами</u><br>Процессы гибели и размножения. Одноканальные и многоканальные СМО с отказами. Показатели эффективности СМО с отказами. Формулы Эрланга.                                                                                                                                                                                                        | Лек. | 2 | ОПК-1 | Л2.2         |
| 2.5                                                         | <u>Практическое занятие 5. СМО с отказами</u><br>Вычисление предельных вероятностей состояний и определение показателей эффективности одноканальных и многоканальных СМО с отказами.                                                                                                                                                                                              | ПЗ   | 2 | ОПК-1 | Л2.2<br>Л3.1 |
| 2.6                                                         | Показатели эффективности СМО с ожиданием. Одноканальные СМО с неограниченной очередью. Достаточное условие существования предельных вероятностей. Формулы Литтла.                                                                                                                                                                                                                 | СРС  | 6 | ОПК-1 | Л2.2<br>Л3.1 |
| 2.7                                                         | Граф состояний многоканальных СМО с неограниченной очередью. Достаточное условие                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | СРС  | 6 | ОПК-1 | Л2.2<br>Л3.1 |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                   |     |   |       |              |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|-------|--------------|
|      | существования предельных вероятностей.                                                                                                                                                                                                            |     |   |       |              |
| 2.8  | <u>Практическое занятие 6. Одноканальные и многоканальные СМО с неограниченной очередью</u><br>Вычисление предельных вероятностей состояний и определение показателей эффективности одноканальных и многоканальных СМО с неограниченной очередью. | ПЗ  | 2 | ОПК-1 | Л2.2<br>Л3.1 |
| 2.9  | Показатели эффективности СМО с ограничением на длину очереди или время ожидания обслуживания.                                                                                                                                                     | СРС | 6 | ОПК-1 | Л2.2<br>Л3.1 |
| 2.10 | Понятие о статистическом моделировании СМО (метод Монте-Карло).                                                                                                                                                                                   | СРС | 4 | ОПК-1 | Л2.2<br>Л3.1 |
| 2.11 | <u>Практическое занятие 7. СМО с ограниченной очередью</u><br>Вычисление предельных вероятностей состояний и определение показателей эффективности СМО с ограниченной очередью.                                                                   | ПЗ  | 2 | ОПК-1 | Л2.2<br>Л3.1 |
| 2.12 | Подготовка к рубежному контролю.                                                                                                                                                                                                                  | СРС | 4 | ОПК-1 | Л2.2<br>Л3.1 |
| 2.13 | <u>Практическое занятие 8. Контрольная работа №2</u>                                                                                                                                                                                              | ПЗ  | 2 | ОПК-1 | Л2.2         |

#### 4.2 Заочная форма обучения

| Код зан.                                        | Тема и краткое содержание занятия                                                                                                                                                                                           | Вид зан. | Кол. часов | Компетенции | УМИО                 |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------|-------------|----------------------|
| <b>Курс 2</b>                                   |                                                                                                                                                                                                                             |          |            |             |                      |
| <b>Модуль 1. Случайные процессы – (6+20=26)</b> |                                                                                                                                                                                                                             |          |            |             |                      |
| 1.1                                             | <u>Лекция 1. Основные понятия и определения. Характеристики случайных процессов</u><br>Определение случайного процесса (СП). Вероятностные и аналитические характеристики СП. Характеристики производной и интеграла от СП. | Лек.     | 2          | ОПК-1       | Л1.1<br>Л2.2         |
| 1.2                                             | Характеристики суммы двух случайных процессов. Определение и свойства основных взаимных характеристик двух СП:<br>1) взаимная корреляционная функция,<br>2) нормированная корреляционная функция.                           | СРС      | 6          | ОПК-1       | Л1.1<br>Л2.2         |
| 1.3                                             | <u>Практическое занятие 1. Вычисление вероятностных характеристик случайных процессов</u><br>Вычисление основных вероятностных характеристик СП. Прохождение СП через дифференциатор. Прохождение СП через интегратор.      | ПЗ       | 4          | ОПК-1       | Л1.1<br>Л2.2<br>Л3.1 |
| 1.4                                             | Классификация случайных процессов. Канонические разложения СП. Интегральные канонические представления СП. Комплексные СП.                                                                                                  | СРС      | 6          | ОПК-1       | Л1.1<br>Л2.2         |
| 1.5                                             | Потоки событий. Их свойства и классификация. Потоки Пальма. Основные свойства потоков Пальма. Потоки Эрланга. Предельные теоремы теории потоков.                                                                            | СРС      | 8          | ОПК-1       | Л1.1<br>Л2.2         |

| <b>Модуль 2. Теория массового обслуживания – (10+36=46)</b> |                                                                                                                                                                                                                     |      |    |       |              |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----|-------|--------------|
| 2.1                                                         | <u>Лекция 2. Основные понятия теории массового обслуживания</u><br>Понятие систем массового обслуживания (СМО) и их классификация. Граф состояний СМО, предельные вероятности состояний СМО, уравнения Колмогорова. | Лек. | 4  | ОПК-1 | Л1.1<br>Л2.2 |
| 2.2                                                         | <u>Практическое занятие 2. Вычисление предельных вероятностей состояний</u><br>Элементы теории массового обслуживания: вычисление предельных вероятностей состояний системы с помощью уравнений Колмогорова.        | ПЗ   | 6  | ОПК-1 | Л2.2<br>Л3.1 |
| 2.3                                                         | Процессы гибели и размножения. Одноканальные и многоканальные СМО с отказами. Формулы Эрланга.                                                                                                                      | СРС  | 14 | ОПК-1 | Л2.2         |
| 2.4                                                         | Одноканальная СМО с неограниченной очередью. Многоканальная СМО с неограниченной очередью. Формулы Литтла. СМО с ограниченной очередью.                                                                             | СРС  | 22 | ОПК-1 | Л2.2         |

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

| <b>5.1 Рекомендуемая литература</b>                                                  |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                |                                                    |             |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------|
| <b>5.1.1 Основная литература</b>                                                     |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                |                                                    |             |
| <b>Код</b>                                                                           | <b>Авторы, составители</b>                                                              | <b>Заглавие</b>                                                                                                                                                                                | <b>Издательство, год</b>                           | <b>Кол.</b> |
| Л1.1                                                                                 | Кацман Ю. Я.                                                                            | Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы: Учебник                                                                                                                   | Томск: Изд-во Томского политех. университета, 2013 | Э1          |
| <b>5.1.2 Дополнительная литература</b>                                               |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                |                                                    |             |
| <b>Код</b>                                                                           | <b>Авторы, составители</b>                                                              | <b>Заглавие</b>                                                                                                                                                                                | <b>Издательство, год</b>                           | <b>Кол.</b> |
| Л2.1                                                                                 | Ефименко В.Н., Прушинская Л.А.                                                          | Теория случайных процессов. Учебное пособие.                                                                                                                                                   | Ростов н/Д, СКФ МТУСИ, 2006.                       | Э2          |
| Л2.2                                                                                 | Гмурман В.Е                                                                             | Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие                                                                                                | М.: Юрайт 2009                                     | 23          |
| <b>5.1.3 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося</b> |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                |                                                    |             |
| <b>Код</b>                                                                           | <b>Авторы, составители</b>                                                              | <b>Заглавие</b>                                                                                                                                                                                | <b>Издательство, год</b>                           | <b>Кол.</b> |
| Л3.1                                                                                 | Докучаев С.А.                                                                           | Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Основы теории массового обслуживания» для студентов очной и заочной формы обучения направления подготовки 09.03.01 ИВТ | Ростов н/Д. СКФ МТУСИ. 2019.                       | Э3          |
| <b>5.2 Электронные образовательные ресурсы</b>                                       |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                |                                                    |             |
| Э1                                                                                   | <a href="http://www.iprbookshop.ru/34722.html">http://www.iprbookshop.ru/34722.html</a> |                                                                                                                                                                                                |                                                    |             |
| Э2                                                                                   | <a href="http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659">http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659</a> |                                                                                                                                                                                                |                                                    |             |





| <b>5.3 Программное обеспечение</b> |                  |
|------------------------------------|------------------|
| П.1                                | MS Excel         |
| П.2                                | LibreOffice Calc |

## **6. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

|                                                       |                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>6.1 МТО лекционных занятий</b>                     |                                                                                                       |
| 1                                                     | Лекционная аудитория, оборудованная интерактивной доской, проектором (ауд. 402, 308, 220)             |
| <b>6.2 МТО практических занятий</b>                   |                                                                                                       |
| 1                                                     | Компьютерная аудитория с возможностью выхода в локальную сеть Филиала и Интернет (ауд. 402, 308, 220) |
| <b>6.3 МТО рубежных контролей, зачетов, экзаменов</b> |                                                                                                       |
| 1.                                                    | Компьютерная аудитория с возможностью выхода в локальную сеть Филиала и Интернет (ауд. 402, 305, 220) |

## **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

### **7.1 Указания по подготовке к различным видам занятий**

Достижение целей эффективной подготовки студентов в вузах невозможно без их целеустремленной самостоятельной работы. При этом, безусловно, нельзя обойтись без живого общения и консультирования со стороны профессорско-преподавательского состава. Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, в том числе с использованием автоматизированных обучающих курсов (систем), а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

Самостоятельная работа организуется преподавателями, обеспечивается и контролируется кафедрой. Она предусматривает, как правило, выполнение вычислительных работ, математического моделирования инфокоммуникационных процессов и объектов и других творческих заданий в соответствии с учебной программой (тематическим планом изучения дисциплины). Основная цель данного вида занятий состоит в обучении студентов методам самостоятельной работы с учебным материалом.

Материал, подлежащий обработке на самостоятельных занятиях, намечается при разработке программы самостоятельной работы. Опыт, накопленный кафедрами в организации самостоятельных занятий, показал, что материал, выделяемый на такие занятия, должен удовлетворять следующим требованиям:

- быть изложенным в учебнике достаточно полно и с примерами;
- обеспечиваться достаточным количеством литературы, учебных пособий, учебно-методических материалов, образцов техники
- содержать материал, углубляющий знания, полученные на лекции;

- осваивать проблемные еще не полностью решенные вопросы.

Проведению самостоятельной работы (как и любого другого вида занятий) должна предшествовать подготовка, как преподавателя, так и обучаемых.

Методику самостоятельной работы все обучаемые выбирают индивидуально, но методика достижения конечной цели может определяться преподавателем и включать: последовательность изучения и усвоения учебно-методического материала, пособий, руководств, наставлений, техники и т.д.; определение главного в изучаемом материале, материале, который необходимо законспектировать; просмотр учебных кинофильмов и их обсуждение; работу студентов по индивидуальным заданиям; опрос обучаемых в течении 7-10 минут с целью проверки усвоения главного из прочитанного материала.

При возникновении затруднений у обучаемых в разрешении вопросов задания преподавателю необходимо предусмотреть, чтобы каждый обучаемый мог получить оперативную консультацию по любому вопросу, если же при самостоятельной работе возникают затруднения по одному и тому же материалу (вопросу) у многих обучаемых, то желательно провести групповую консультацию.

Для контроля усвоения учебного материала целесообразно проводить в групповое собеседование или обсуждение изучаемого материала, проведение контрольных работ и т.п. Контрольные мероприятия при должной их организации позволяют не только оценивать знания материала, но и углубить и закрепить его у обучаемых.

Темы для самостоятельного изучения, информационные источники указаны в Разделе 4 настоящей Рабочей программы.

## **7.2 Рекомендуемые источники для углубленного изучения учебного материала**

1. Кузнецов Б.Т. Математические методы и модели исследования операций. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005. – 390 с.
2. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Задачи и упражнения по теории вероятностей. 3-е изд. – М.: ВШ, 2000. – 366 с.
3. Миллер, Б. М. Теория случайных процессов в примерах и задачах [Текст] / Б. М. Миллер, А. Р. Панков; под ред. А. И. Кибзуна. - М.: Наука: Физмат- лит. - 2007. - 317с.
4. Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения: учебное пособие / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. — 5-е изд., стер. — М. : КНОРУС, 2013. — 448 с.

## **7.3 Рекомендации по подготовке к рубежным аттестациям**

Для подготовки к рубежной аттестации, а также к зачету целесообразно использовать материалы сайта <http://i-exam.ru/> в режимах: «Тестирование обучение» и «Тестирование-самоконтроль», а также рекомендованную литературу и методические указания по практическим занятиям.

## **Дополнения и изменения**