

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 08.10.2025 21:15:58  
Уникальный программный ключ:  
043f149fe29b39f38c91fa342d88c83cd0d6921f

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**

**«Дагестанский государственный технический университет»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина «Математические основы систем и сетей массового обслуживания»

наименование дисциплины по ОПОП

для направления 09.03.03 – «Прикладная информатика»

код и полное наименование направления (специальности)

по профилю «Прикладная информатика в экономике»

факультет Филиал в г. Дербенте

наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Естественных, гуманитарных, общепрофессиональных и специальных дисциплин

наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения очная, заочная курс 4 семестр (ы) 7.

очная, очно-заочная, заочная

г. Дербент, 2022 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 09.03.03 Прикладная информатика, с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и профилю подготовки Прикладная информатика в экономике.

Разработчик

подпись

Э.Т. Эмирбеков к.ф.-м.н., ст.преподаватель  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

« 27 » сентября 2022 г.

Зав. кафедрой, за которой закреплена программа

подпись

С.Ф.Исмаилова, к.социол.н.  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

« 27 » сентября 2022 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры ЕГОиСД от  
« 27 » сентября 2022 года, протокол № 2

Зав. выпускающей кафедрой, по данному направлению (специальности,  
профилю)

подпись

С.Ф.Исмаилова, к.социол.н.  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

« 27 » сентября 2022 г.

Программа одобрена на заседании Методического совета филиала г.Дербенте от  
« 28 » сентября 2022 года, протокол № 1

Председатель Методического совета филиала

подпись

Аликберов Н.А., к.ф.-м.н., ст.преподаватель  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

« 28 » сентября 2022 г.

СОГЛАСОВАНО:

Директор филиала

подпись

/ И.М.Мейланов/

Начальник УО

подпись

/Магомаева Э.В./

Проректор по УР

подпись

/Н.Л. Баламирзоев/

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины.

**Цель изучения дисциплины:** формирование у специалистов управления теоретических знаний и практических навыков для решения прикладных задач, с целью принятия управленческих решений средствами методов сетевого планирования и экономика математического планирования.

**Задачи изучения дисциплины:** выработка умений использования систем и сетей массового обслуживания для принятия соответствующих профессиональных решений в целях эффективного функционирования хозяйствующего субъекта.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Математические основы систем и сетей массового обслуживания» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 учебного плана. Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов (3 зачетных единиц). Форма итогового контроля – зачёт с оценкой в седьмом семестре.

Знания, полученные в результате изучения этой дисциплины будут использоваться студентом в своей дальнейшей учебе и практической деятельности, так как ему придется работать в условиях жесткой рыночной конкуренции и практически повсеместной автоматизации деятельности предприятий и организаций.

Изучение дисциплины предполагает наличие у студентов знаний по курсам: «Вычислительные системы, сети и телекоммуникаций», «Мировые информационные ресурсы», «Теория экономических информационных систем», «Информационные системы и технологии», «Проектирование информационных систем», «Маркетинг» и др..

Основными видами занятий являются лекции и лабораторные занятия. Для освоения дисциплины наряду с проработкой лекционного материала необходимо проведение самостоятельной работы.

Основными видами текущего контроля знаний являются контрольные и лабораторные работы по каждой теме.

Основными видами рубежного контроля знаний является зачёт с оценкой.

Дисциплина создает теоретическую и практическую основу для изучения дисциплины «Электронный бизнес» и дальнейшее обучение в магистратуре по направлению 090303 -«Прикладная информатика».

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Математические основы систем и сетей массового обслуживания»

В результате освоения дисциплины «Математические основы систем и сетей массового обслуживания» обучающийся по направлению подготовки 09.03.03 – «Прикладная информатика» по профилю подготовки – «Прикладная информатика в экономике», в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО должен обладать следующими компетенциями (см. таблицу 1):

Таблица 1

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Категория (группа) общепрофессиональных компетенций | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------|
|                                                     |                                |                                                      |

|                                                                                       |                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Прикладные и информационные процессы Информационные системы Информационные технологии | ПК-10. Способность принимать участие в организации ИТ-инфраструктуры и управлении информационной безопасностью. | <p>ПК-10.1.<br/>Знает приемы участия в организации ИТ-инфраструктуры и управлении информационной безопасностью.</p> <p>ПК-10.2.<br/>Умеет принимать участие в организации ИТ-инфраструктуры и управлении информационной безопасностью.</p> <p>ПК-10.3.<br/>Владеет приемами участия в организации ИТ-инфраструктуры и управлении информационной безопасностью.</p> |
|                                                                                       | ПК-11. Способность осуществлять презентацию информационной системы и начальное обучение пользователей.          | <p>ПК-11.1.<br/>Знает способы осуществления презентаций информационной системы и начального обучения пользователей.</p> <p>ПК-11.2.<br/>Умеет осуществлять презентацию информационной системы и начальное обучение пользователей.</p> <p>ПК-11.3.<br/>Владеет способами осуществления презентаций информационной системы и начального обучения пользователей.</p>  |

#### 4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

| Форма обучения                                                                                                       | очная | очно-заочная | заочная |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------|---------|
| Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)                                                                      | 3/108 |              | 3/108   |
| Лекции, час                                                                                                          | 17    | -            | 4       |
| Практические занятия, час                                                                                            | -     | -            | -       |
| Лабораторные занятия, час                                                                                            | 34    | -            | 9       |
| Самостоятельная работа, час                                                                                          | 57    | -            | 91      |
| Курсовой проект (работа), РГР, семестр                                                                               | -     | -            | -       |
| Зачет (при заочной форме <b>4 часа</b> отводится на контроль)                                                        | -     | -            | 4       |
| Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах <b>1 ЗЕТ – 36 часов</b> , при заочной форме <b>1 ЗЕТ – 9 часов</b> ) | -     | -            | -       |

**Структура дисциплины (тематика)**  
**4.1. Содержание дисциплины (модуля)**

| №<br>п/п | Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы                                                                                                                                                                                                                                      | Очная форма |    |    |    | Заочная форма |    |    |    |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----|----|----|---------------|----|----|----|
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                               | ЛК          | ПЗ | ЛР | СР | ЛК            | ПЗ | ЛР | СР |
| 1        | <b>Лекция 1. Математические основы теории массового обслуживания.</b><br>1. Предмет массового обслуживания;<br>2. Основные понятия и классификация систем массового обслуж.<br>3. Многоканальное СМО с неограниченной очередью *                                              | 2           |    |    | 6  | 1             |    | 2  | 10 |
| 2        | <b>Лекция 2. «Классические модели систем массового обслуживания».</b><br>1. Методы моделирования и методы результатов.<br>2. Моделирование СМО.<br>3. Модели сетей массового обслуживания *                                                                                   | 2           |    |    | 6  |               |    |    | 10 |
| 3        | <b>Лекция 3. Сети систем массового обслуживания.</b><br>1. Моделирование Марковских сетей массового обслуживания (СеМО).<br>2. Моделирование Марковских СеМО с разнотипными требованиями.<br>3. Модели систем с различными дисциплинами подключения каналов к обслуживанию *. | 2           |    | 6  | 6  | 1             |    | 2  | 10 |
| 4        | <b>Лекция 4. Немарковские системы массового обслуживания.</b><br>1. Методы исследования немарковских систем.<br>2. Метод введения дополнительной переменной.<br>3. Метод введения дополнительного события *.                                                                  | 2           |    | 6  | 6  |               |    |    | 10 |
| 5        | <b>Лекция 5. Уравнения Чепмена-Колмогорова для дискретных цепей Маркова.</b><br>1. Основы Марковских процессов. Уравнение Колмагорова.<br>2. Цепи Маркова и СМО.<br>3. Многоканальное СМО с ограниченной очередью и ограниченным временем ожидания в очереди *.               | 2           |    | 6  | 6  | 1             |    | 2  | 10 |
| 6        | <b>Лекция 6. Модели массового обслуживания в коммерческой деятельности.</b><br>1. Марковские цепи с конечным числом состояний и дискретным временем.<br>2. Марковские цепи с конечным числом состояний и непрерывным временем.<br>3. Решение для некоторых простейших СМО.    | 2           |    | 4  | 7  |               |    |    | 10 |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                |  |    |    |                                            |  |   |    |    |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----|----|--------------------------------------------|--|---|----|----|
|    | 4. Примеры для некоторых простейших СМО*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                |  |    |    |                                            |  |   |    |    |
| 7  | <b>Лекция 7. Анализ систем массового обслуживания коммерческих предприятий.</b><br>1. Вычислительные характеристики СМО.<br>2. Системы неограниченным числом мест для ожидания.<br>3. Моделирование различных Марковских СеМО *                                                                                                                                                   | 2                                                                                              |  | 4  | 7  | 1                                          |  | 3 | 11 |    |
| 8. | <b>Лекция 8 Вычислительные системы с очередями..</b><br>1. Метод вложенных цепей Маркова. Система M G 1<br>2. Метод вложенных цепей Маркова. Система GI M m.<br>3. Расчет характеристик и оптимизация параметров стратегии управления режимами работы системы типа M G 1.<br>4. Метод введения дополнительного события и его применения для расчета характеристик системы M G 1 * | 2                                                                                              |  | 4  | 7  |                                            |  |   |    | 10 |
| 9  | <b>Лекция 9. Случайные процессы в ТМО.</b><br>1. Система типа M G 1 с двумя возможными режимами функционирования и ненадежным прибором.<br>2. Исследование и оптимизация функционирования ненадежной двух-скоростной системы массового обслуживания типа M G 1 *                                                                                                                  | 1                                                                                              |  | 4  | 6  |                                            |  |   |    | 10 |
|    | Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Входная конт.работа<br>1 аттестация 1-3 темы<br>2 аттестация 4-6 темы<br>3 аттестация 7-9 темы |  |    |    | Входная конт.работа;<br>Контрольная работа |  |   |    |    |
|    | Форма промежуточной аттестации (по семестрам)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Зачёт                                                                                          |  |    |    | Зачёт                                      |  |   |    |    |
|    | Итого:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 17                                                                                             |  | 34 | 57 | 4                                          |  | 9 | 91 |    |

К видам учебной работы в вузе отнесены: лекции, консультации, семинары, практические занятия, лабораторные работы, контрольные работы, коллоквиумы, самостоятельные работы, научно- исследовательская работа, практики, курсовое проектирование (курсовая работа). Вуз может устанавливать другие виды учебных занятий.

\*- Вопросы, полностью отведенные для самостоятельного изучения студентами

*\*\* - Разделы, тематику и вопросы по дисциплине следует разделить на три текущие аттестации в соответствии со сроками проведения текущих аттестаций. По материалу программы, пройденному студентом после завершения 3-ей аттестации до конца семестра (2-3 недели), контроль успеваемости осуществляется при сдаче зачета или экзамена.*

#### 4.2. Содержание лабораторных занятий

| № п/п  | № лекции из рабочей программы | Наименование лабораторного занятия                                                                                                                                        | Количество часов |        | Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы) |
|--------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|        |                               |                                                                                                                                                                           | Очно             | Заочно |                                                                                       |
| 1      | 2                             | 3                                                                                                                                                                         | 4                | 5      | 6                                                                                     |
| 1.     | 3                             | Исследование простых Марковских СМО                                                                                                                                       | 6                | 1      | 1,2,3,4,6,8                                                                           |
| 2.     | 4                             | Исследование СМО, описываемых векторным процессами размножения гибели                                                                                                     | 6                | 1      | 1,2,3,4,6,8                                                                           |
| 3.     | 5                             | Нахождение распределения времени ожидания требования в системе G G 1                                                                                                      | 6                | 1      | 1,2,4,5                                                                               |
| 4.     | 6                             | Применение метода дополнительной переменной для нахождения распределения числа требований в системе M G 1                                                                 | 4                | 1      | 1,2,3,4,11                                                                            |
| 5.     | 7                             | Применение метода вложенных цепей для нахождения распределения числа требований в системе M G 1 и среднего времени требования в системе M G 1 с прибором уходящим в отдых | 4                | 2      | 1,2,4,11                                                                              |
| 6.     | 8                             | Применение метода вложенных цепей Маркова для нахождения распределения числа требований в времени ожидания в системе M G 1 m                                              | 4                | 2      | 1,2,3,4,8,9,10                                                                        |
| 7.     | 9                             | Моделирование СМО M M 1 0 с ненадежным прибором                                                                                                                           | 4                | 1      | 1,2,3,4,6,7,8                                                                         |
| Всего: |                               |                                                                                                                                                                           | 34               | 9      |                                                                                       |

### 4.3. Тематика для самостоятельной работы студента

| №<br>п/п | Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельно-<br>го изучения                                       | Кол. часов из содержа-<br>ния дисциплины |        | Рекомендуемая ли-<br>тература и источ-<br>ники информации | Формы<br>контроля<br>СРС |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------|--------------------------|
|          |                                                                                                                        | Очно                                     | Заочно |                                                           |                          |
| 1        | 2                                                                                                                      | 3                                        | 4      | 5                                                         | 6                        |
| 1.       | Примеры для некоторых простейших СМО                                                                                   | 4                                        | 6      | 1,2,3,4,5                                                 | Реферат,<br>доклад       |
| 2.       | Потоки Пальма и Эрланга                                                                                                | 4                                        | 6      | 1,2,3,4,5,6                                               | Реферат,<br>доклад       |
| 3.       | Модели систем с различными дисциплинами подключения каналов к об-<br>служиванию                                        | 4                                        | 6      | 1,2,14                                                    | Реферат,<br>доклад       |
| 4.       | Модели систем с непуассоновскими потоками заявок                                                                       | 4                                        | 6      | 1,2                                                       | Реферат,<br>доклад       |
| 5.       | Модели многофазных систем                                                                                              | 4                                        | 6      | 1,2,4,6                                                   | Реферат,<br>доклад       |
| 6.       | Модели сетей массового обслуживания                                                                                    | 4                                        | 6      | 1,2,7,9                                                   | Реферат,<br>доклад       |
| 7.       | Моделирование различных Марковских СеМО                                                                                | 4                                        | 6      | 1,2,5,9                                                   | Реферат,<br>доклад       |
| 8.       | Исследование и оптимизация функционирования ненадежной двухско-<br>ростной системы массового обслуживания типа $M G 1$ | 4                                        | 6      | 1,2,3,6,7, 9,10                                           | Реферат,<br>доклад       |
| 9.       | Расчет характеристик и оптимизация параметров стратегии управления<br>режимами работы системы типа $M G 1$             | 4                                        | 6      | 1,2,3,6,7                                                 | Реферат,<br>доклад       |
| 10.      | метод введения дополнительного события и его применения для расчета<br>характеристик системы $M G 1$                   | 4                                        | 6      | 1,2,3,6,7                                                 | Реферат,<br>доклад       |
| 11.      | Многоканальное СМО с отказами                                                                                          | 4                                        | 6      | 1,2,3,6,7                                                 | Реферат,<br>доклад       |
| 12.      | Одноканальное СМО с ограниченной длинной очереди                                                                       | 2                                        | 5      | 1,2,3,6,7                                                 | Реферат,<br>доклад       |
| 13.      | Одноканальные СМО с неограниченной очередью                                                                            | 3                                        | 5      | 1,2,3,6,7, 9,11                                           | Реферат,<br>доклад       |
| 14.      | Многоканальное СМО с ограниченной очередью                                                                             | 3                                        | 5      | 1,2,3,6,7                                                 | Реферат,<br>доклад       |

|     |                                                                                       |    |    |           |                 |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------|----|----|-----------|-----------------|
| 15. | Многоканальное СМО с ограниченной очередью и ограниченным временем ожидания в очереди | 3  | 5  | 1,2,3,6,7 | Реферат, доклад |
| 16. | Многоканальное СМО с ограниченной очередью                                            | 2  | 5  | 1,2,4,6,7 | Реферат, доклад |
|     | Итого:                                                                                | 57 | 91 |           |                 |

## 5. Образовательные технологии

5.1. При проведении лабораторных работ используются пакеты программ: Microsoft Office 2007/2013/2016 (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint), «1С:Бухгалтерия предприятия».

5.2. При чтении лекционного материала используются современные технологии проведения занятий, основанные на использовании проектора, обеспечивающего наглядное представление методического и лекционного материала. При составлении лекционного материала используется пакет прикладных программ презентаций MS PowerPoint. Использование данной технологии обеспечивает наглядность излагаемого материала, экономит время, затрачиваемое преподавателем на построение графиков, рисунков.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки при реализации компетентностного подхода предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебного курса предусматриваются встречи с сотрудниками отделов автоматизации и информатизации предприятий РД, с сотрудниками министерства экономики Республики Дагестан, банковскими работниками.

На протяжении изучения всего курса уделяется особое внимание установлению межпредметных связей с дисциплинами «Вычислительные системы, сети и телекоммуникаций», «Мировые информационные ресурсы», «Теория экономических информационных систем», «Информационные системы и технологии», «Проектирование информационных систем», «Маркетинг» и др., демонстрации возможности применения полученных знаний в практической деятельности. При изучении широко используются прогрессивные, эффективные и инновационные методы, такие как:

| Методы                             | Лекции | Лабор. работы | Практ. занятия | Тренинг, мастер-класс | СРС | К.пр. |
|------------------------------------|--------|---------------|----------------|-----------------------|-----|-------|
| IT-методы                          | +      | +             |                |                       |     |       |
| Работа в команде                   |        | +             |                |                       |     |       |
| Case-study                         |        | +             |                |                       |     |       |
| Игра                               |        |               |                |                       |     |       |
| Методы проблемного обучения.       | +      | +             |                |                       |     |       |
| Обучение на основе опыта           |        | +             |                |                       |     |       |
| Опережающая самостоятельная работа |        |               |                |                       | +   |       |
| Проектный метод                    |        |               |                |                       |     |       |
| Поисковый метод                    | +      | +             |                |                       | +   |       |
| Исследовательский метод            | +      |               |                |                       | +   |       |
| Другие методы                      |        |               |                |                       |     |       |

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Оценочные средства для контроля входных знаний, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Математические основы систем и сетей массового обслуживания» приведены в приложении А (Фонд оценочных средств) к данной рабочей программе.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов приведено ниже в пункте 7 настоящей рабочей программы.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Математические основы систем и сетей массового обслуживания»

### Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

| № п/п           | Виды занятий   | Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы                                                                | Автор(ы)       | Издательство и год издания                                       | Количество изданий |            |
|-----------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------|--------------------|------------|
|                 |                |                                                                                                                                                                                            |                |                                                                  | В библиотеке       | На кафедре |
| 1               | 2              | 3                                                                                                                                                                                          | 4              | 5                                                                | 6                  | 7          |
| <b>Основная</b> |                |                                                                                                                                                                                            |                |                                                                  |                    |            |
| 1               | Лк., лб., срс. | Прикладная теория систем массового обслуживания : учебное пособие. [Электронный ресурс]. <a href="https://e.lanbook.com/book/160876">https://e.lanbook.com/book/160876</a>                 | Южаков, А. А.  | Пермь : ПНИПУ, 2004. — 121 с. — ISBN 5-88151-456-4.              | -                  | -          |
| 2               | Лк., лб., срс. | Теория массового обслуживания (элементы теории и приложения) : учебное пособие. [Электронный ресурс]. <a href="https://e.lanbook.com/book/102669">https://e.lanbook.com/book/102669</a>    | Павский, В. А. | Кемерово : КеМГУ, 2017. — 134 с. — ISBN 979-5-89289-141-6.       | -                  | -          |
| 3               | Лк., лб., срс. | Моделирование сигналов и систем. Система массового обслуживания : учебное пособие. [Электронный ресурс]. <a href="https://e.lanbook.com/book/125738">https://e.lanbook.com/book/125738</a> | Трухин, М. П.  | Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 232 с. — ISBN 978-5-8114-3922-5. | -                  | -          |
| 4               | Лк., лб., срс. | Численные методы теории очередей : учебное пособие. [Электронный ресурс]. <a href="https://e.lanbook.com/book/">https://e.lanbook.com/book/</a>                                            | Рыжиков, Ю. И. | Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 512 с. — ISBN 978-5-             | -                  | -          |

|                       |                      |                                                                                                                                                                                      |                                              |                                                                                  |   |   |
|-----------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---|---|
|                       |                      | 112695                                                                                                                                                                               |                                              | 8114-3462-6.                                                                     |   |   |
| 5                     | Лк.,<br>лб.,<br>срс. | Математическое моделирование систем и процессов : учебное пособие. [Электронный ресурс]. <a href="https://e.lanbook.com/book/130371">https://e.lanbook.com/book/130371</a>           | Черезов, Г. А.                               | Самара : СамГУПС, 2016. — 91 с. — ISBN 978-5-98941-252-5.                        | - | - |
| <b>Дополнительная</b> |                      |                                                                                                                                                                                      |                                              |                                                                                  |   |   |
| 6                     | Лк.,<br>лб.,<br>срс. | Математическое моделирование : учебное пособие. [Электронный ресурс]. <a href="https://e.lanbook.com/book/156708">https://e.lanbook.com/book/156708</a>                              | Каштаева, С. В.                              | Пермь : ПГАТУ, 2020. — 112 с. — ISBN 978-5-94279-487-3.                          | - | - |
| 7                     | Лк.,<br>лб.,<br>срс. | Методы математического моделирования процессов и систем : учебное пособие. [Электронный ресурс]. <a href="https://e.lanbook.com/book/118308">https://e.lanbook.com/book/118308</a>   | Лихачев, А. В.                               | Новосибирск : НГТУ, 2015. — 96 с. — ISBN 978-5-7782-2655-5.                      | - | - |
| 8                     | Лк.,<br>лб.,<br>срс. | Моделирование процессов и систем : учебное пособие. [Электронный ресурс]. <a href="https://e.lanbook.com/book/105406">https://e.lanbook.com/book/105406</a>                          | Зиновьев, В. В.                              | Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2016. — 146 с. — ISBN 978-5-906888-10-5. | - | - |
| 9                     | Лк.,<br>лб.,<br>срс. | Модели и методы исследования информационных систем : монография. [Электронный ресурс]. <a href="https://e.lanbook.com/book/119640">https://e.lanbook.com/book/119640</a>             | Хомоненко А. Д., Басиров А. Г., Бубнов В. П. | Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 204 с. — ISBN 978-5-8114-3675-0.                 | - | - |
| 10                    | Лк.,<br>лб.,<br>срс. | Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы : учебник. [Электронный ресурс]. <a href="https://e.lanbook.com/book/82831">https://e.lanbook.com/book/82831</a> | Кацман, Ю. Я.                                | Томск : ТПУ, 2013. — 131 с. — ISBN 978-5-4387-0173-6.                            | - | - |
| 11                    | Лк.,<br>лб.,<br>срс. | Численные методы теории очередей : учебное пособие. [Электронный ресурс]. <a href="https://e.lanbook.com/book/">https://e.lanbook.com/book/</a>                                      | Рыжиков, Ю. И.                               | Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 512 с. — ISBN 978-5-                             | - | - |

|    |                      |                                                                                                                                                                                                                                               |                 |                                                        |   |   |
|----|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------|---|---|
|    |                      | 112695                                                                                                                                                                                                                                        |                 | 8114-3462-6.                                           |   |   |
| 12 | Лк.,<br>лб.,<br>срс. | Исследование операций : учебное пособие. / С. В. Каштаева. [Электронный ресурс]. <a href="https://e.lanbook.com/book/156714">https://e.lanbook.com/book/156714</a>                                                                            | Каштаева, С. В. | Пермь : ПГАТУ, 2020. — 77 с. — ISBN 978-5-94279-499-6. | - | - |
| 13 | Лк.,<br>лб.,<br>срс. | Методы математического моделирования и параметрической оптимизации технологических процессов в инженерных расчетах : учебное пособие. [Электронный ресурс]. <a href="https://e.lanbook.com/book/147887">https://e.lanbook.com/book/147887</a> | Нуралин, Б. Н.  | Уральск : ЗКАТУ им. Жангир хана, 2017. — 285 с.        | - | - |

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Математические основы систем и сетей массового обслуживания»**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- библиотечный фонд (учебная, учебно-методическая, справочная экономическая литература, экономическая научная и деловая периодика);
- компьютеризированные рабочие места для обучающихся с доступом в сеть Интернет;
- аудитории, оборудованные проекционной техникой.

Для проведения лекционных занятий используется лекционные аудитории филиала, оборудованные проектором и интерактивной доской (ауд. №307).

Для проведения самостоятельной работы практических занятий обучающиеся могут использовать компьютерные классы кафедры (ауд. №303, 306), оборудованные современными персональными компьютерами с соответствующим программным обеспечением:

Все персональные компьютеры подключены к сети университета и имеют выход в глобальную сеть Интернет.

### **Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)**

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Практическая подготовка для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов организуется с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут проходить практическую подготовку в организациях, где созданы специальные рабочие места или имеются возможности принятия таких обучающихся, с учетом рекомендации медико-социальной экспертизы относительно условий и видов труда.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов – сопровождающих.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья обязаны выполнить программу практик в рамках ОПОП/адаптированных ОПОП

### 9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 20\_\_\_/20\_\_\_ учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. .... ;
2. ....;
3. ....;
4. ....;
5. ....

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ЕГОиСД от \_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой ЕГОиСД \_\_\_\_\_ Исмаилова С.Ф.  
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

#### Согласовано:

Директор филиала \_\_\_\_\_ Мейланов И.М.  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС филиала \_\_\_\_\_ Аликберов Н.А., к.т.н.  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)