

**Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение  
высшего образования  
«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»  
(Финансовый университет)  
Владикавказский филиал Финуниверситета  
Кафедра «Математика и информатика»**

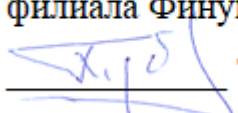
**Волик М.В., Цогоева А.Р.**

**ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**

Рабочая программа дисциплины для обучающихся по  
направлению подготовки 38.03.01 Экономика,  
образовательная программа «Бизнес-анализ, налоги и аудит»,  
профиль «Учет, анализ и аудит»

**Владикавказ 2022**

**Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение  
высшего образования  
«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»  
(Финансовый университет)  
Владикавказский филиал Финуниверситета  
Кафедра «Математика и информатика»**

Утверждаю  
Директор Владикавказского  
филиала Финуниверситета  
 Т.А. Хубаев  
« 30 » июня 2022 г.

**Волик М.В., Цогоева А.Р.**

**ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**

Рабочая программа дисциплины для обучающихся по  
направлению подготовки 38.03.01 Экономика,  
образовательная программа «Бизнес-анализ, налоги и аудит»,  
профиль «Учет, анализ и аудит»

*Рекомендовано Ученым советом  
Владикавказского филиала Финуниверситета  
(протокол № 48 от 29 июня 2022г.)*

*Одобрено заседанием кафедры «Математика и информатика»  
(протокол № 10 от 26 мая 2022 г.)*

**Владикавказ 2022**

## Содержание

|   |    |
|---|----|
| 1. Наименование дисциплины .....  | 4  |
| 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения .....   | 4  |
| 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....   | 7  |
| 4. Объем дисциплины в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся .....  | 8  |
| 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий .....   | 9  |
| 5.1. Содержание дисциплины .....  | 9  |
| 5.2. Учебно-тематический план .....   | 10 |
| 5.3. Содержание семинаров, практических занятий .....   | 10 |
| 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....   | 11 |
| 6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы .....  | 11 |
| 6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю .....   | 12 |
| 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....   | 14 |
| 8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....   | 18 |
| 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....  | 19 |
| 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....  | 20 |
| 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем ..... | 24 |
| 11.1 Комплект лицензионного программного обеспечения: .....   | 24 |
| 11.2 Современные профессиональные базы данных, и информационные справочные системы .....  | 24 |
| 11.3 Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации .....  | 24 |
| 12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....  | 24 |

## 1. Наименование дисциплины

Имитационное моделирование.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| Код компетенции | Наименование компетенции  | Индикаторы достижения компетенции   | Результаты обучения (владения, умения и знания), соответствующие с компетенциями/индикаторами достижения компетенции  |
|-----------------|---|---|---|
| ПКН-3           | способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, применять математические методы для решения стандартных профессиональных финансово-экономических задач, интерпретировать полученные результаты | 1. Проводит сбор, обработку и статистический анализ данных для решения финансово-экономических задач.   | <b>Знать</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• этапы имитационного моделирования</li></ul> <b>Уметь</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• обосновывать выбор аппаратного и программного обеспечения для решения поставленных задач</li></ul>              |
|                 |   | 2. Формулирует математические постановки финансово-экономических задач, переходит от экономических постановок задач к математическим моделям.                     | <b>Знать</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• основные понятия теории массового обслуживания</li></ul> <b>Уметь</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• использовать в работе прикладное ПО</li></ul>  |
|                 |   | 3. Системно подходит к выбору математических методов и информационных технологий для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области. | <b>Знать</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• основные понятия теории массового обслуживания</li></ul> <b>Уметь</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• обосновывать выбор аппаратного и программного обеспечения для решения поставленных задач</li></ul> |

|             |  |  |   |
|-------------|--|--|---|
|             |  | 4. Анализирует результаты исследования математических моделей финансово-экономических задач и делает на их основании количественные и качественные выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений | <b>Знать</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• этапы имитационного моделирования</li> <li>• понятие имитационного эксперимента</li> </ul> <b>Уметь</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать в работе прикладное ПО</li> <li>• обосновывать полученные результаты</li> </ul>                                       |
| <b>УК-4</b> | способность использовать прикладное программное обеспечение при решении профессиональных задач | 1. Использует основные методы и средства получения, представления, хранения и обработки данных.  | <b>Знать</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• классификация моделей систем массового обслуживания</li> </ul> <b>Уметь</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• обосновывать выбор аппаратного и программного обеспечения для решения поставленных задач</li> </ul>  |
|             |  | 2. Демонстрирует владение профессиональными пакетами прикладных программ.  | <b>Знать</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• классификация моделей систем массового обслуживания</li> </ul> <b>Уметь</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать в работе прикладное ПО</li> <li>• обосновывать полученные результаты</li> </ul>   |
|             |  | 3. Выбирает необходимое прикладное программное обеспечение в зависимости от решаемой задачи.   | <b>Знать</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• классификация моделей систем массового обслуживания</li> </ul> <b>Уметь</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• обосновывать выбор аппаратного и программного обеспечения для решения поставленных задач</li> </ul>  |
|             |  | 4. Использует прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач.  | <b>Знать</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные понятия теории массового обслуживания</li> <li>• параметры и показатели систем массового обслуживания</li> </ul> <b>Уметь</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• обосновывать выбор аппаратного и программного обеспечения для решения поставленных задач</li> </ul> |

|              |   |   |   |
|--------------|---|---|---|
| <b>ПКП-5</b> | способность к использованию специальных программных продуктов, применяемых для выполнения бухгалтерско-аналитических и контрольных функций в экономическом субъекте | 1. Использует специальные программные продукты для выполнения бухгалтерско-аналитических и контрольных функций в экономическом субъекте                               | <b>Знать</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основы построения и принципы функционирования языка имитационного моделирования</li> </ul> <b>Уметь</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• обосновывать выбор аппаратного и программного обеспечения для решения поставленных задач</li> </ul>  |
|              |   | 2. Демонстрирует владение специальными программными продуктами, применяемыми для выполнения бухгалтерско-аналитических и контрольных функций в экономическом субъекте | <b>Знать</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные блоки GPSS World и связанные с ними объекты</li> <li>• команды и управляющие операторы GPSS World</li> </ul> <b>Уметь</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• обосновывать выбор аппаратного и программного обеспечения для решения поставленных задач</li> <li>• обосновывать полученные результаты</li> </ul> |

### **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Имитационное моделирование» является дисциплиной Дисциплина «Компьютерный практикум» является дисциплиной модуля «Технологии анализа и прогнозирования данных» профиля и цикла профиля (элективного) части, формируемой участниками образовательных отношений для направления подготовки 38.03.01 «Экономика» образовательная программа «Бизнес-анализ, налоги и аудит» профиль «Учет, анализ и аудит».

Освоение дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин по программе бакалавриата в предшествующих семестрах.

Теоретические знания и практические навыки, полученные студентами, могут быть использованы:

- на всех этапах обучения в процессе применения компьютера для разработки электронных документов, решения информационно-поисковых и аналитических задач, проведения научных исследований, оформления результатов самостоятельной работы, выполнения контрольных домашних заданий, подготовки рефератов, эссе, докладов, курсовых и дипломных работ;
- в ходе дальнейшего обучения в магистратуре и аспирантуре;
- в процессе последующей профессиональной деятельности для решения прикладных задач, требующих получения, обработки и анализа актуальной экономической информации, создания и ведения электронных документов, баз данных, представления результатов исследования и аналитической работы перед профессиональной и массовой аудиторией.

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся**

Очно-заочное обучения (2022 год приема)

| <b>Вид учебной работы по дисциплине</b>       | <b>Всего часов<br/>(в зач.ед.<br/>и часах)</b> | <b>3 семестр<br/>(в часах)</b> |
|---|--|--------------------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>          | <b>Зач.ед.<br/>108 ч.</b>                      | <b>108 ч.</b>                  |
| <i>Контактная работа – Аудиторные занятия</i> | <b>16</b>                                      | <b>16</b>                      |
| Лекции  | 8  | 8                              |
| Семинары, практические занятия                | 8  | 8                              |
| <i>Самостоятельная работа</i>                 | <b>92</b>                                      | <b>92</b>                      |
| Вид текущего контроля                         | Контрольная работа                             | Контрольная работа             |
| Вид промежуточной аттестации                  | Зачет  | Зачет                          |



## **5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий**

### **5.1. Содержание дисциплины**

#### **Тема1.Основные понятия имитационного моделирования.**

Понятия модели и моделирования. Этапы имитационного моделирования. Методы и принципы построения моделей. Классификация моделей. Понятие математической модели. Методика моделирования. Методы анализа экономических моделей. Качественный анализ модели. Понятие имитационного эксперимента. Основные этапы прикладного имитационного эксперимента (метод Монте-Карло). Генератор случайных чисел. Обработка и анализ результатов моделирования. Оценка качества, адекватности, устойчивости, чувствительности имитационной модели. Имитационная модель и области ее применения.

#### **Тема2.Моделирование систем массового обслуживания.**

Основные понятия теории массового обслуживания. Классификация моделей систем массового обслуживания. Моделирование одноканальных СМО с отказами, многоканальных СМО с отказами, одноканальных СМО с ожиданием, одноканальных СМО с ограниченной очередью, многоканальные СМО с неограниченной очередью. Параметры и показатели систем массового обслуживания.

#### **Тема3.Имитационное моделирование в системе GPSSWorld.**

Основы построения и принципы функционирования языка имитационного моделирования. Основные блоки GPSS World и связанные с ними объекты. Команды и управляющие операторы GPSS World. Средства наблюдения за процессом моделирования в GPSS World. Средства отладки, отображения и обработки результатов в GPSS World. Диалоговые возможности GPSS World. Моделирование систем массового обслуживания средствами GPSS World.

## 5.2. Учебно-тематический план

| №<br>п/п | Наименование тем (разделов)<br>дисциплины                        | Трудоёмкость в часах |                   |           |  |   |                           | Форма текущего<br>контроля успевае-<br>мости                          |
|----------|--|----------------------|-------------------|-----------|--|---|---------------------------|---|
|          |  | Всего                | Аудиторная работа |           |  |   | Самостоятельная<br>работа |   |
|          |  |                      | Общая, в<br>т.ч.: | Лекции    | Семи-<br>нары,<br>практи-<br>ческие<br>занятия | Занятия в<br>интерак-<br>тивных<br>формах |                           |   |
| 1.       | Тема 1. Основные понятия имитационного моделирова-<br>ния.       | 32                   | 2                 | 2         | 0  | 0   | 30                        | Дискуссия,вы-<br>полнение зада-<br>ний                                |
| 2.       | Тема 2. Моделирование си-<br>стем массового обслужива-<br>ния.   | 36                   | 6                 | 2         | 4  | 4   | 30                        | Дискуссия,вы-<br>полнение зада-<br>ний                                |
| 3.       | Тема 3. Имитационное мо-<br>делирование в системе<br>GPSS World. | 40                   | 8                 | 4         | 4  | 4   | 32                        | Дискуссия,вы-<br>полнение зада-<br>ний                                |
|          | <b>В целом по дисциплине</b>                                     | <b>108</b>           | <b>16</b>         | <b>8</b>  | <b>8</b>                                       | <b>8</b>                                  | <b>92</b>                 | <b>Согласно<br/>учебному<br/>плану:кон-<br/>трольной ра-<br/>боты</b> |
|          | <b>Итого в %</b>   | <b>100</b>           | <b>14</b>         | <b>50</b> | <b>50</b>                                      | <b>50</b>                                 | <b>86</b>                 |   |

## 5.3. Содержание семинаров, практических занятий

| Наименование тем<br>(разделов) дисциплины                | Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемые источники  | Формы проведения занятия                          |
|--|--|---|
| Тема 1. Основные понятия имитационного моделирования.    | 1. Классификация моделей и приемов моделирования<br><i>Рекомендуемые источники: 8.1–7, 9.1-7</i> | Групповое обсуждение вопросов, выполнение заданий |
| Тема 2. Моделирование систем массового обслуживания.     | 1. Классификация систем массового обслуживания<br><i>Рекомендуемые источники: 8.1–7, 9.1-7</i>   | Групповое обсуждение вопросов, выполнение заданий |
| Тема 3. Имитационное моделирование в системе GPSS World. | 1. Команды GPSS World<br><i>Рекомендуемые источники: 8.1–7, 9.1-7</i>                            | Групповое обсуждение вопросов, выполнение заданий |

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

### **6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы**

Самостоятельная работа является обязательной частью учебной деятельности. Она направлена на повышение активности студентов по всем направлениям профессиональной подготовки. Самостоятельная работа выполняет ряд важных функций: способствует усвоению знаний, формированию умений, навыков и компетенций; расширяет кругозор и усиливает потребность в самообразовании, развивает познавательные и творческие способности личности.

Самостоятельная работа студентов осуществляется во внеаудиторное время и способствует выработке навыков планирования и организации рабочего времени.

Основные формы внеаудиторной самостоятельной работы студентов: изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку; подготовка к лекциям и выполнение домашних заданий; подбор и изучение специальной литературы; выполнение контрольной работы; подготовка к зачету. Данные виды самостоятельной работы вовлекают студентов в учебный процесс, способствуют развитию критического мышления и умению работать в группе.

| <b>Наименование тем (разделов) дисциплины</b>         | <b>Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение</b>            | <b>Формы внеаудиторной самостоятельной работы</b>   |
|---|--|---|
| Тема 1. Основные понятия имитационного моделирования. | 1) Компьютерное моделирование<br>2) Технология имитационного моделирования | Анализ литературных источников (книг, статей на данную тематику), подготовка презентации на занятие |
| Тема 2. Моделирование систем массового обслуживания.  | 1) Показатели функционирования системы массового обслуживания              | Анализ литературных источников (книг, статей на данную тематику), подготовка презентации на занятие |

|  |                      |  |
|--|----------------------|--|
| Тема 3. Имитационное моделирование в системе GPSS World. | 1) Моделирование СМО | Анализ литературных источников (книг, статей на данную тематику), подготовка презентации на занятие, выполнение контрольной работы |
|--|----------------------|--|

## 6.2.Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

### Примерный перечень вопросов для подготовки к дискуссии:

1. Классификация моделей и приемов моделирования
2. Классификация систем массового обслуживания
3. Команды GPSS World

### Примерный перечень тем для подготовки презентаций:

1. Компьютерное моделирование
2. Технология имитационного моделирования
3. Показатели функционирования системы массового обслуживания
4. Моделирование СМО.

### Примерный перечень заданий контрольной работы

В круглосуточный зал кассового обслуживания приходят покупатели за небольшой покупкой каждые  $14 \pm 5$  мин, за средней – каждые  $47 \pm 14$  мин, за большой – каждые  $76 \pm 29$  мин. Покупатель уходит, если видит в очереди больше 2 человек для маленькой покупки, больше 3 – для средней покупки, больше 5 – для большой покупки. Среднее время выбора маленькой покупки  $4 \pm 2$  мин, средней –  $21 \pm 8$  мин, большой –  $49 \pm 13$  мин. Если после выбора покупки клиент видит в очереди больше 2 человек для маленькой покупки, больше 4 – для средней, больше 7 – для большой, то он уходит. Среднее время обслуживания маленькой покупки  $5 \pm 2$  мин, средней –  $13 \pm 7$  мин, большой –  $29 \pm 11$  мин. Рассчитать для 1 дня и для 1 недели.

### Критерии балльной оценки:

**2 балла - Задание выполнено полностью:** содержание отражает все аспекты, указанные в задании (даны полные ответы на все вопросы). Представленные вопросы изложены последовательно и логично. Использована профессиональная терминология. Оформление задания соответствует требованиям.

**1 балл - Задание выполнено не полностью:** содержание отражает не все аспекты, указанные в задании; встречаются нарушения последовательности и/или логичности в изложении. Имеются отклонения в оформлении задания. Нарушены сроки представления работы преподавателю.

**0 баллов - Задание не выполнено и возвращается на доработку:** содержание не отражает те аспекты, которые указаны в задании, или не соответствует требуемому объему. Отсутствует последовательность и/или логичность в изложении. Оформление задания не соответствует требованиям.

### **Критерии рейтинговой оценки обучающихся:**

Рейтинговая оценка строится следующим образом:

1. Общая сумма баллов, которую студент должен набрать в течение семестра, равна 100 баллов. В течение семестра может быть набрано 40 баллов за текущую работу в семестре. На зачете/экзамене может быть получено 60 баллов.

2. Оценка ставится в зависимости от набранных баллов:

| <b>Количество баллов</b> | <b>Оценка</b> | <b>Критерии оценки</b>  |
|--------------------------|---------------|---|
| 50-100                   | зачтено       | Студент должен показать глубокое усвоение программного материала, логически стройное его изложение, умение связать теорию с практикой, участие в подготовке докладов по самостоятельным для изучения темам, выполнение текущей работы в семестре. |
| 0-49                     | незачтено     | Незнание значительной части программного материала, неумение даже с помощью вопросов преподавателя сформулировать правильные ответы на вопросы, невыполнение практических заданий.  |
| 86-100                   | отлично       | Студент должен показать глубокое усвоение программного материала, логически стройное его из-  |

|          |                     |  |
|----------|---------------------|--|
|          |                     | ложение, умение связать теорию с практикой, участие в подготовке докладов по самостоятельным для изучения темам, выполнение текущей работы в семестре.                             |
| 70-85    | хорошо              | Допущены некоторые незначительные ошибки и неточности при изложении материала.   |
| 50-69    | удовлетворительно   | Допущены некоторые значительные ошибки при изложении материала.<br>Правильные ответы формулируются с помощью наводящих вопросов преподавателя                                      |
| менее 50 | неудовлетворительно | Незнание значительной части программного материала, неумение даже с помощью вопросов преподавателя сформулировать правильные ответы на вопросы, невыполнение практических заданий. |

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине содержится в разделе 2 «Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине».

### Примеры оценочных средств для проверки индикаторов достижения компетенций, формируемых дисциплиной

| Наименование компетенции  | Индикаторы достижения компетенции  | Результаты обучения (владения, умения и знания), соотношенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции   | Типовые контрольные задания                 |
|---|--|---|---|
| <b>ПКН-3</b> способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, применять мате- | 1.Проводит сбор, обработку и статистический анализ данных для решения финансово-экономических задач. | <b>Знать</b><br>• этапы имитационного моделирования<br><b>Уметь</b><br>• обосновывать выбор аппаратного и программного обеспечения для решения поставленных задач | Описать виды систем массового обслуживания. |

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
| математические методы для решения стандартных профессиональных финансово-экономических задач, интерпретировать полученные результаты | 2. Формулирует математические постановки финансово-экономических задач, переходит от экономических постановок задач к математическим моделям.  | <b>Знать</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные понятия теории массового обслуживания</li> </ul> <b>Уметь</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать в работе прикладное ПО</li> </ul>  | Составить описание одноканальной системы массового обслуживания.  |
|  | 3. Системно подходит к выбору математических методов и информационных технологий для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области.  | <b>Знать</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные понятия теории массового обслуживания</li> </ul> <b>Уметь</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• обосновывать выбор аппаратного и программного обеспечения для решения поставленных задач</li> </ul>                           | Составить описание многоканальной системы массового обслуживания.   |
|  | 4. Анализирует результаты исследования математических моделей финансово-экономических задач и делает на их основании количественные и качественные выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений | <b>Знать</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• этапы имитационного моделирования</li> <li>• понятие имитационного эксперимента</li> </ul> <b>Уметь</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать в работе прикладное ПО</li> <li>• обосновывать полученные результаты</li> </ul> | Разработать имитационную модель СМО (по вариантам). Провести вычислительный эксперимент. Выводы обосновать. |
|  | УК-4 способность использовать прикладное программное обеспечение при решении профессиональных задач  | 1. Использует основные методы и средства получения, представления, хранения и обработки данных.   | Описать виды систем массового обслуживания.   |
|  | 2. Демонстрирует владение профес-  | <b>Знать</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• классификация моделей систем массового обслуживания</li> </ul> <b>Уметь</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• обосновывать выбор аппаратного и программного обеспечения для решения поставленных задач</li> </ul>                      | Составить описание одноканальной системы массового обслуживания.  |

|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
|  | сиональными пакетами прикладных программ.   | <b>Уметь</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>использовать в работе прикладное ПО</li> <li>обосновывать полученные результаты</li> </ul>  | нальной системы массового обслуживания.   |
|  | 3. Выбирает необходимое прикладное программное обеспечение в зависимости от решаемой задачи.  | <b>Знать</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>классификация моделей систем массового обслуживания</li> </ul> <b>Уметь</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>обосновывать выбор аппаратного и программного обеспечения для решения поставленных задач</li> </ul>  | Составить описание многоканальной системы массового обслуживания.   |
|  | 4. Использует прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач.   | <b>Знать</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>основные понятия теории массового обслуживания</li> <li>параметры и показатели систем массового обслуживания</li> </ul> <b>Уметь</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>обосновывать выбор аппаратного и программного обеспечения для решения поставленных задач</li> </ul>   | Разработать имитационную модель СМО (по вариантам). Провести вычислительный эксперимент. Выводы обосновать. |
| <b>ПКП-5</b> способность к использованию специальных программных продуктов, применяемых для выполнения бухгалтерско-аналитических и контрольных функций в экономическом субъекте | 1. Использует специальные программные продукты для выполнения бухгалтерско-аналитических и контрольных функций в экономическом субъекте                               | <b>Знать</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>основы построения и принципы функционирования языка имитационного моделирования</li> </ul> <b>Уметь</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>обосновывать выбор аппаратного и программного обеспечения для решения поставленных задач</li> </ul>  | Разработать имитационную модель СМО (по вариантам). Провести вычислительный эксперимент. Выводы обосновать. |
|  | 2. Демонстрирует владение специальными программными продуктами, применяемыми для выполнения бухгалтерско-аналитических и контрольных функций в экономическом субъекте | <b>Знать</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>основные блоки GPSS World и связанные с ними объекты</li> <li>команды и управляющие операторы GPSS World</li> </ul> <b>Уметь</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>обосновывать выбор аппаратного и программного обеспечения для решения поставленных задач</li> <li>обосновывать полученные результаты</li> </ul> | Разработать имитационную модель СМО (по вариантам). Провести вычислительный эксперимент. Выводы обосновать. |



## **Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации**

1. Понятия модели и моделирования.
2. Этапы имитационного моделирования.
3. Методы и принципы построения моделей.
4. Классификация моделей.
5. Понятие математической модели.
6. Методика моделирования.
7. Методы анализа экономических моделей.
8. Качественный анализ модели.
9. Понятие имитационного эксперимента.
10. Основные этапы прикладного имитационного эксперимента (метод Монте-Карло).
11. Генератор случайных чисел.
12. Обработка и анализ результатов моделирования.
13. Оценка качества, адекватности, устойчивости, чувствительности имитационной модели.
14. Основные понятия теории массового обслуживания.
15. Классификация моделей систем массового обслуживания.
16. Моделирование одноканальных СМО с отказами, многоканальных СМО с отказами, одноканальных СМО с ожиданием, одноканальных СМО с ограниченной очередью, многоканальные СМО с неограниченной очередью.
17. Параметры и показатели систем массового обслуживания.
18. Основы построения и принципы функционирования языка имитационного моделирования GPSS World.
19. Основные блоки GPSS World и связанные с ними объекты.
20. Команды и управляющие операторы GPSS World.
21. Средства наблюдения за процессом моделирования в GPSS World.
22. Средства отладки, отображения и обработки результатов в GPSS World.
23. Диалоговые возможности GPSS World.

## 24. Моделирование систем массового обслуживания средствами GPSS World.

### Ситуационные задания

**Задание 1.** Разработать имитационную модель процесса обслуживания кинозрителей кассиром. Каждый кинозритель приобретает у кассира билеты в течение  $20 \pm 5$  с, в зависимости от числа билетов и необходимости получения сдачи. Кинозрители приходят через каждые  $20 \pm 10$  с, знакомятся в течение  $15 \pm 15$  с с обстановкой и занимают очередь. Общее число кинозрителей 200.

**Задание 2.** Разработать имитационную модель процесса прихода зрителей на футбольный стадион. Зрители подходят к турникету футбольного стадиона каждые  $7 \pm 7$  секунд и встают в очередь, в которой находятся до тех пор, пока не пройдут на стадион. Проход через турникет занимает  $5 \pm 3$  секунды. Требуется определить время, необходимое для того, чтобы через турникет прошло 300 человек.

## 8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### Основная литература:

1. Лычкина, Н.Н. Имитационное моделирование экономических процессов [Текст]: учебное пособие / Н.Н. Лычкина. – М.: ИНФРА–М, 2014. – 254с.
2. Лычкина, Н.Н. Имитационное моделирование экономических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.Н. Лычкина. – М.: ИНФРА–М, 2014. – 254 с. – Режим доступа: ЭБС [znanium.com](http://znanium.com).
3. Кобелев, Н.Б. Имитационное моделирование процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.Б. Кобелев, В.А. Половников, В.В. Девятков. – М.: КУРС: НИЦ Инфра–М, 2013. – 368 с. – Режим доступа: ЭБС [znanium.com](http://znanium.com).
4. Советов, Б.Я. Моделирование систем [Текст]: учебник для академического бакалавриата / Б.Я. Советов, С.А. Яковлев. – 7–е изд. – М.: Изд. Юрайт, 2014. – 343с.

### Дополнительная литература:

5. Гармаш, А.Н. Математические методы в управлении [Текст]: учебное пособие. / А.Н. Гармаш, И.В. Орлова – М.: Вузовский учебник; ИНФРА–М, 2013. – 272с.

6. Акопов, А. С. Имитационное моделирование [Электронный ресурс]: учебник и практикум для академического бакалавриата / А. С. Акопов. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 389 с. – Режим доступа: ЭБСЮрайт [znanium.com](http://znanium.com).

7. Девятков, В.В. Методология и технология имитационных исследований сложных систем: современное состояние и перспективы развития: [Электронный ресурс] Моногр./ В.В. Девятков – М.: Вуз. учеб.: ИНФРА–М, 2013. – 448 с. – Режим доступа: ЭБС [znanium.com](http://znanium.com).

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Портал электронного обучения: [http:// el.fa.ru](http://el.fa.ru) Доступ по логину и паролю.

2. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Издательский дом ИНФРА-М». <http:// el.fa.ru>. Доступ по логину и паролю.

3. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «КноРус медиа». <http:// el.fa.ru>. Доступ по логину и паролю.

4. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Электронное издательство Юрайт». <http:// el.fa.ru>. Доступ по логину и паролю.

5. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Объединенная редакция» <http:// el.fa.ru>. Доступ по логину и паролю.

6. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «НЭИКОН». <http:// el.fa.ru> Доступ по логину и паролю.

7. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Директ-Медиа» <http:// el.fa.ru> Доступ по логину и паролю.

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

Студентам необходимо ознакомиться: с содержанием рабочей программы (приложения к рабочей программе) дисциплины, с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, с графиком консультаций преподавателя. Текущий контроль осуществляется в ходе учебного процесса и консультирования студентов, по результатам выполнения практических и самостоятельных работ, подготовки докладов и презентаций, участия в обсуждении вопросов.

Для изучения дисциплины аудиторные занятия (лекции, семинары) проходят по утвержденному расписанию, а текущие консультации по дисциплине – в соответствии с графиком, который формируется в начале семестра. Студенты должны обратить внимание на перечень основных контрольных мероприятий, которые проводятся в соответствии с рабочей программой (приложением к рабочей программе) на текущий семестр. В течении семестра студенты выполняют контрольную работу. При решении задач контрольной работы студенты могут пользоваться рекомендованной литературой и Интернет-ресурсами. Контрольная работа выполняется на компьютере или на листах на усмотрение преподавателя.

Лекционные занятия проводятся в соответствии с тематическим планом, при изложении материала используются презентации и фрагменты печатных материалов по теме лекции.

Студентам необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу (приложение к рабочей программе) дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;

- на отдельные лекции приносить на бумажных носителях соответствующий материал, предоставленный преподавателем (таблицы, схемы, графики), который будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции;

- перед очередной лекцией необходимо просмотреть материал предыдущей лекции по конспекту и/или основным литературным источникам, обратиться для консультации к преподавателю.

Основное внимание при проведении практических занятий уделяется развитию навыков использования и обоснования выбора технических и программных средств для выполнения поставленных задач. В ходе интерактивных занятий проводится разбор конкретных, максимально приближенных к реальной деятельности ситуаций и дискуссий. Проведение практических занятий осуществляется в компьютерных классах, которые позволяют студентам сформировать навыки работы с современными информационными технологиями и использовать их в профессиональной деятельности. Методика проведения занятий заключается в совместном/самостоятельном выполнении студентами и/или под руководством преподавателя заданий по изучаемым темам дисциплины.

Студентам следует:

- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал соответствующей темы занятия;

- при подготовке к практическим занятиям желательно использовать не только лекции, но и другую учебную литературу;

- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении, при решении задач, заданных для самостоятельного решения;

- в ходе выполнения задания давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;

– на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. На практических занятиях используется проблемно-деятельностный подход для решения практических задач. Сущность проблемно-деятельностного обучения заключается в том, что в процессе учебных занятий создаются специальные условия, в которых обучающийся, опираясь на приобретенные знания, мысленно и практически действует в целях поиска и обоснования наиболее оптимальных вариантов ее решения. Создается проблемная задача, студенты знакомятся с задачей, анализируют ее, выделяют лежащее в ее основе противоречие, создают и обосновывают модель своих возможных действий по разрешению проблемной ситуации, пробуют разрешить возникшую проблему на основе имеющихся у них знаний, выстраивают модель своих действий по ее решению.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны выполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Проведение аудиторной самостоятельной работы предполагает командную работу при подготовке сообщений по анализу литературных источников (книг, статей, материалов конференций) на заданную тему и выполнение заданий практических работ (командное и/или индивидуальное).

Внеаудиторная самостоятельная работа предполагает индивидуальную работу по подготовке презентации и выступления по предложенной теме на

основе разных литературных источников (книг, статей, Интернет-источников), выполнение контрольной работы, подготовку к зачету и экзамену.

Студентам следует:

- руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным рабочей программой (приложением к рабочей программе) дисциплины;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы Финансового университета (см. сайт Финансового Университета: на главной странице раздел «Наш университет»; далее «Единая правовая база Финуниверситета»; подраздел «Методическая работа» - «Приказы Финуниверситета»).

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, выполнение домашней или контрольной работы) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке, так и дома. К каждой теме учебной дисциплины подобрана основная и дополнительная литература. Рекомендации студенту:

- выбранную монографию или статью целесообразно внимательно просмотреть. В книгах следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие. Целесообразно ее пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое поверхностное ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие – прочитать быстро;
- в книге или журнале, принадлежащем самому студенту, ключевые позиции можно выделять маркером или делать пометки на полях. При работе с Интернет-источником целесообразно также выделять важную информацию;
- если книга или журнал являются собственностью студента, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание. Позже следует возвратиться к ним, перечитать или переписать нужную информацию.

Физическое действие по записыванию помогает прочно заложить данную информацию в «банк памяти».

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем**

### **11.1 Комплект лицензионного программного обеспечения:**

- 1) Программы для ЭВМ Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред.
- 2) Windows, Microsoft Office.

### **11.2 Современные профессиональные базы данных, и информационные справочные системы**

Не используются

### **11.3 Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации**

Не используются

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине используются следующие помещения:

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: 362002, Республика Северная Осетия-Алания, г. Владикавказ, ул. Молодежная, д.7, ауд. № 37

### Специализированная мебель:

Стол (двухместный) - 5шт.

Стол компьютерный - 22шт.



Стул - 35шт.

Шкаф - 1шт.

Доска интерактивная - 1 шт.

Технические средства обучения:

Компьютер в сборе – 1 шт.

Мультимедиа-проектор – 1 шт.

Экран настенный – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1) Программы для ЭВМ Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред;

2) Windows, Microsoft Office.

Учебная аудитория оснащена компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Финансового университета.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся: 362002, Республика Северная Осетия-Алания, г. Владикавказ, ул. Молодежная, д.7, аудитория № 72.

Специализированная мебель:

Стол (учительский) – 1 шт.

Стол (двухместный) – 6 шт.

Стол компьютерный – 10 шт.

Стул – 27 шт.

Доска настенная – 1 шт.

Шкаф для документов – 1 шт.

Технические средства обучения:

Компьютер в сборе – 10 шт.

Мультимедиа-проектор – 1 шт.

Экран настенный – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1) Программы для ЭВМ Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред

2) Windows, Microsoft Office

362002, Республика Северная Осетия-Алания, г. Владикавказ, ул. Молодежная, д.7, кабинет № 55. Читальный зал:

Специализированная мебель:

Стол – 20 шт.

Стул – 40 шт.

Шкаф для книг – 4 шт.

Стеллаж книжный – 13 шт.

Стеллаж выставочный – 4 шт.

Технические средства обучения:

Компьютер в сборе – 6 шт.

Телевизор – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1) Программы для ЭВМ Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред

2) Windows, Microsoft Office

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Финансового университета.