

Федеральное государственное образовательное бюджетное
учреждение высшего образования
**«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**
(Финансовый университет)

Новороссийский филиал

Кафедра «Информатика, математика и общегуманитарные науки»

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала

Е. Н. Сеифридова
«27» августа 2020 г.


ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлению подготовки

38.03.01 «Экономика»

профиль: Финансы и кредит

очная форма

*Рекомендовано Ученым советом Новороссийского филиала Финансового университета
протокол № 26 от 27 августа 2020 г.*

*Одобрено кафедрой «Информатика, математика и общегуманитарные науки»
протокол № 01 от «27» августа 2020 г.*

Новороссийск 2020

Составитель: **Рзун И.Г. «Имитационное моделирование»**. Рабочая программа дисциплины для студентов, обучающихся по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика», профиль «Финансы и кредит» очной формы обучения, - Новороссийск: Филиал финансового университета, кафедра «Информатика, математика и общегуманитарные науки 2020. 33с.

Дисциплина «Имитационное моделирование» является дисциплиной Модуля дисциплин по выбору направления подготовки 38.03.01 «Экономика».

Рабочая программа дисциплины содержит требования к результатам освоения дисциплины, содержание дисциплины, тематику практических занятий, формы самостоятельной работы, фонд оценочных средств, учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

1. Наименование дисциплины

Дисциплина Имитационное моделирование

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

В совокупности с другими дисциплинами базовой части по направлению 38.03.01 Экономика, профиль: Анализ и управление рисками организации «Компьютерный практикум» обеспечивает формирование следующих компетенций: УК-10, ПКН-2, ПКН-6, ПКП-1

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
ПКП-1	Способность выполнять профессиональные обязанности по осуществлению текущей деятельности финансовых служб организаций и финансово-кредитных институтов, разрабатывать современные финансовые и кредитные продукты и услуги, реализовывать их и организовывать эффективную деятельность участников финансово-кредитной сферы	1. Демонстрирует способность выполнять профессиональные обязанности в процессе текущей деятельности финансовых служб организаций и финансово-кредитных институтов.	Знать: - современные экономические концепции, модели; - категориальный и научный аппарат при анализе экономических явлений и процессов; Уметь: демонстрировать знание современных экономических концепций, моделей; - использовать категориальный и научный аппарат при анализе экономических явлений и процессов;
		2. Проводит критический анализ применяемых организациями финансовых и кредитных продуктов и услуг.	Знать основные математические методы и модели прогнозирования тенденций в области принятия финансовых решений; уметь применять инновационные технологии при финансовом моделировании прикладных задач экономики;
		3. Демонстрирует способность управлять финансовыми потоками, разрабатывать новые финансовые и кредитные продукты и услуги, с учетом доходности и риска, реализовывать их.	Знать методы теоретического и экспериментального исследования в сфере разработки программного обеспечения для построения эконометрических моделей. Уметь применять методы теоретического и экспериментального исследования в сфере разработки эконометрического программного обеспечения

		4. Разрабатывает эффективные направления деятельности различных подразделений финансовых департаментов организаций и финансово-кредитных институтов.	Знать: - основные источники публикации результатов научных исследований в области эконометрики. - российские и зарубежные источники научных знаний и экономической информации; Уметь: - грамотно и результативно пользоваться российскими и зарубежными источниками научных знаний и экономической информации; - интерпретировать результаты научных исследований в области эконометрики;
УК-10	Способность осуществлять поиск, критически анализировать, обобщать и систематизировать информацию, использовать системный подход для решения поставленных задач	1. Чётко описывает состав и структуру требуемых данных и информации, грамотно реализует процессы их сбора, обработки и интерпретации.	Знать основные методы и средства получения, представления, хранения и обработки данных. Уметь основные методы и средства получения, представления, хранения и обработки данных
		2. Обосновывает сущность происходящего, выявляет закономерности, понимает природу variability.	Знать профессиональные пакеты прикладных программ. Уметь использовать профессиональные пакеты прикладных программ
		3. Формулирует признак классификации, выделяет соответствующие ему группы однородных «объектов», идентифицирует общие свойства элементов этих групп, оценивает полноту результатов классификации, показывает прикладное назначение классификационных групп.	Знать прикладное программное обеспечение в зависимости от решаемой задачи. Уметь использовать прикладное программное обеспечение в зависимости от решаемой задачи
		4. Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок	Знать прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач. Уметь использовать прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач

		и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	
		5. Аргументированно и логично представляет свою точку зрения посредством и на основе системного описания.	Знать профессиональные пакеты прикладных программ. Уметь обосновывать выбор профессиональных пакетов прикладных программ.
ПКН-2	Способность на основе существующих методик, нормативно-правовой базы рассчитывать финансово-экономические показатели, анализировать и содержательно объяснять природу экономических процессов на микро- и макроуровне	1. Применяет нормативно-правовую базу, регламентирующую порядок расчета финансово-экономических показателей.	Знать: - методы описания состава и структуры требуемых данных и информации; - методы сбора, обработки и интерпретации данных; Уметь: - описывать состав и структуру требуемых данных и информации; - грамотно реализовать процессы сбора, обработки и интерпретации данных;
		2. Производит расчет финансово-экономических показателей на макро-, мезо- и микроуровнях.	Знать: - методы выявления закономерности; - природу вариабельности и методы ее исследования и измерения; Уметь: - обосновывать сущность происходящего; - выявлять закономерности; - исследовать природу вариабельности и измерять ее;
		3. Анализирует и раскрывает природу экономических процессов на основе полученных финансово-экономических показателей на макро-, мезо- и микроуровнях	Знать: - методы выявления закономерности; - природу вариабельности и методы ее исследования и измерения; Уметь: - обосновывать сущность происходящего; - выявлять закономерности; - исследовать природу вариабельности и измерять ее;

ПКН-6	Способность предлагать решения профессиональных задач в меняющихся финансово-экономических условиях	1 Понимает содержание и логику проведения анализа деятельности экономического субъекта, приемы обоснования оперативных, тактических и стратегических управленческих решений	Знать методы сбора, обработки и статистического анализа данных для решения финансово-экономических задач. Уметь использовать методы сбора, обработки и статистического анализа данных для решения финансово-экономических задач.
		2. Предлагает варианты решения профессиональных задач в условиях неопределенности.	Знать: - методы системного анализа и системного описания объектов; Уметь: - аргументированно и логично представлять свою точку зрения посредством и на основе системного описания и анализа

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина по выбору по направлению 38.03.01 Экономика.

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

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Семестр 3 Модуль 1 (в часах)
Общая трудоёмкость дисциплины	3/108	3/108
Контактная работа-Аудиторные занятия	54	54
Лекции	18	18
Семинары, Практические занятия	36	36
Самостоятельная работа	54	54
Вид текущего контроля	Контрольная работа	Контрольная работа
Вид промежуточной аттестации	зачёт	зачёт

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

5.1. Содержание дисциплины

Раздел 1. Имитационные модели, процесс имитационного моделирования

Введение в имитационное моделирование. Имитационные модели, область применения и основные определения. Структура процесса имитационного моделирования.

Раздел 2. Математический аппарат имитационного моделирования

Применение теории вероятностей и математической статистики в имитационном моделировании. Виды вероятностных распределений, используемых в имитационном моделировании. Статистические проблемы имитационного моделирования.

Системность имитационного моделирования. Условие системности имитационного моделирования. Модели общих систем. Возможности интеграции имитирующих моделей с помощью моделей общих систем.

Раздел 3. Основные методологические подходы к построению имитационных моделей

Имитационные модели систем. Дискретные Имитационные модели. Непрерывные имитационные модели. Методологии имитационного моделирования. Принципы и методы построения имитационных моделей. Аналитический метод, метод статистического моделирования (Монте-Карло), комбинированный подход.

Раздел 4. Имитационное моделирование в банковском деле и на рынке ценных бумаг

Имитационное моделирование операций с ценными бумагами. Фактор времени и оценка потоков платежей. Долгосрочные обязательства с фиксированным доходом. Краткосрочные и коммерческие ценные бумаги. Имитационное моделирование инвестиционных рисков на финансовом рынке. Установление взаимосвязи между исходными и выходными показателями в виде математических уравнений или неравенств. Законы распределения вероятностей для ключевых параметров модели. Компьютерная имитация значений ключевых параметров модели. Расчет основных характеристик распределений исходных и выходных показателей. Анализ полученных результатов и принятие решения.

Раздел 5. Моделирование систем массового обслуживания.

Системы массового обслуживания. Основные части системы массового обслуживания. Начало и окончание работы системы массового обслуживания. Основные критерии оценки работы системы массового обслуживания. Моделирование системы массового обслуживания с помощью Excel. Моделирование системы массового обслуживания в GPSS World. Моделирование системы массового обслуживания в AnyLogic . Стационарный и нестационарный Пуассоновский процесс поступления заявок на обслуживание.

Раздел 6. Аналитическое решение систем массового обслуживания и его особенности.

Формулы Литтла. Правила составления уравнений Колмогорова для установившегося режима. Аналитическое получение характеристик работы СМО. Пример получения аналитического решения и сравнения с решением, полученным с помощью имитационного моделирования. Этапы при создании имитационных моделей и исследовании систем. Схема этапов исследования систем с помощью имитационного моделирования. Краткое описание содержания этапов при исследовании систем с помощью имитационного моделирования.

5.2. Учебно-тематический план

Таблица 2

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Трудоемкость в часах					Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Аудиторная работа					
			Общая	Лекции	Практические и семинарские занятия	Занятия в интерактивных формах		
1	Раздел 1. Имитационные модели,	16	6	2	4	4	10	

	процесс имитационного моделирования							
2	Раздел 2. Математический аппарат имитационного моделирования	18	8	2	6	6	10	Аудиторные самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Собеседования по домашним заданиям. Контрольная работа.
3	Раздел 3. Основные методологические подходы к построению имитационных моделей	18	8	2	6	6	10	
4	Раздел 4. Имитационное моделирование в банковском деле и на рынке ценных бумаг	20	10	4	6	6	10	
5	Раздел 5. Моделирование систем массового обслуживания.	20	10	4	6	6	10	
6	Раздел 6. Аналитическое решение систем массового обслуживания и его особенности.	14	10	4	6	6	4	
	Итого	108	54	18	34	34 (63%)	54	

5.3. Содержание семинаров, практических занятий

Таблица 3

№ темы	Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемых источники	Форма проведения занятий
--------	----------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------

1.	Раздел 1. Имитационные модели, процесс имитационного моделирования	<p>В Excel строятся графики всех изученных законов распределений. Встроенными средствами получают выборки случайных чисел, которые затем анализируются, строятся гистограммы распределений.</p> <p>Основная 1-3</p>	<p>Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок, выполнение аудиторного задания</p>
2	Раздел 2. Математический аппарат имитационного моделирования	<p>В Excel или на бумаге студенты получают последовательность случайных чисел методом серединных квадратов. Делается вывод о непригодности такого метода.</p> <p>Основная 1-3</p> <p>В Excel с помощью линейного конгруэнтного генератора получают последовательности псевдослучайных чисел. Определяется период генератора. Студенты подбирают модуль, множитель и приращение, чтобы выполнялась теорема о полном периоде.</p> <p>В Excel получают последовательности случайных чисел с помощью многократно рекурсивных генераторов и сложных генераторов.</p> <p>Тестируются на независимость и на равномерность заполнения двумерного пространства встроенный генератор случайных чисел Excel и один из распространенных ЛКГ генераторов.</p> <p>Основная 1-3</p>	<p>Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок, выполнение аудиторного задания</p>
3	Раздел 3. Основные методологические подходы к построению имитационных моделей	<p>В тетрадях и у доски студенты получают алгоритм получения некоторых законов распределения с помощью метода обратной функции. В Excel по полученному алгоритму строится выборка сл. вел., строится гистограмма, чтобы убедиться, что получен заданный закон распределения.</p> <p>Также, сперва в тетрадях выводится алгоритм получения сл.вел со сложным законом распределения по методу композиции, а затем в Excel проверяется корректность этого алгоритма.</p> <p>В Excel реализуется алгоритм получения некоторых законов распределения, основанный на особых свойствах.</p> <p>В Excel получается выборка случайных чисел для произвольных законов распределения с помощью метода принятия-отклонения.</p>	<p>Обсуждение подготовленных при СРС проблем системной реальности</p>

		<p>В Excel с помощью критериев Пирсона и Колмогорова проверяется на соответствие заданному закону распределения выборка случайных чисел, сгенерированная по одному из ранее разобранных методов.</p> <p>Основная 1-3</p>	
4	<p>Раздел 4. Имитационное моделирование в банковском деле и на рынке ценных бумаг</p>	<p>С помощью метода Монте-Карло рассчитываются значения объема, заключенного между двумя сложными поверхностями, рассчитываются вероятности наступления сложных событий. Вместо аналитических расчетов используется метод Монте-Карло для расчета доверительных интервалов и квантилей определенных случайных величин.</p> <p>Основная 1-3</p>	<p>Изучение особенностей разных типов управления (улучшающего воздействия). Работа с учебной и справочной литературой.</p>
5	<p>Раздел 5. Моделирование систем массового обслуживания.</p>	<p>Изучаются самые распространенные средства GPSS World и Anylogic 7. На первом занятии изучается среда GPSS World, изучается интерфейс. Изучаются основные блоки GPSS. Строится простейшая одноканальная модель СМО, изучается отчет моделирования, делаются выводы о способах совершенствования системы. На втором и третьем занятии изучаются блоки необходимые для моделирования многоканальных систем. Строятся простые и сложные вложенные многоканальные устройства. Анализируется результат моделирования и делается вывод о необходимых вариантах модернизации системы.</p> <p>Основная 1-3</p>	<p>Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок, выполнение аудиторного задания</p>
6	<p>Раздел 6. Аналитическое решение систем массового обслуживания и его особенности.</p>	<p>Системы массового обслуживания. Основные части системы массового обслуживания. Начало и окончание работы системы массового обслуживания. Основные критерии оценки работы системы массового обслуживания. Моделирование системы массового обслуживания с помощью Excel.</p> <p>Основная 1-3</p>	<p>Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок, выполнение аудиторного задания</p>

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

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

Таблица 4

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Раздел 1. Имитационные модели, процесс имитационного моделирования	Анализ литературных источников (книг, статей на данную тематику)	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Раздел 2. Математический аппарат имитационного моделирования	Работа с учебной литературой и расчёты на ЭВМ при помощи функций Excel. Проведение направленного вычислительного эксперимента на имитационной модели. Анализ и интерпретация результатов моделирования. Аналитический метод построения имитационных моделей. Подготовка к защите ТПР.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Раздел 3. Основные методологические подходы к построению имитационных моделей	Подготовка к занятиям, анализ литературных источников (книг, статей на данную тематику), выполнение индивидуального задания	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Раздел 4. Имитационное моделирование в банковском деле и на рынке ценных бумаг	Работа с учебной литературой и расчёты на ЭВМ. Метод статистического моделирования (Монте-Карло), применяемый при построении моделей. Построение моделей в компьютерных средах для производственно-технологических и социально-экономических систем. Виды применяемых систем и примеры формирования имитирующих моделей. Возможности использования имитационных языков. Сведения о современных программных продуктах в этой области. Подготовка к защите домашнего задания.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.

Раздел 5. Моделирование систем массового обслуживания.	Подготовка к занятиям, анализ литературных источников (книг, статей на данную тематику), выполнение индивидуального задания	Изучение особенностей основных классов экономических систем.
Раздел 6. Аналитическое решение систем массового обслуживания и его особенности.	Выбор темы домашнего задания. Работа с учебной и научной литературой. Подготовка докладов по темам: имитационные модели, область применения и основные определения; место имитационного моделирования в исследованиях реальных систем; структура процесса имитационного моделирования; этапы построения имитационных моделей; дискретные и непрерывные имитационные модели; принципы и методы построения имитационных моделей. Подготовка презентации доклада в Power Point.	Изучение особенностей основных классов экономических систем.

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

Вопросы для обсуждения:

1. Моделирование производственных и технологических процессов.
2. Моделирование равновесия на конкурентном рынке.
3. Моделирование ценообразования на продукцию конкретной фирмы.
4. Моделирование ценообразования на услуги конкретной фирмы.
5. Моделирование влияния производственного лага на устойчивость экономики.
6. Моделирование эффективности проведения маркетинговой кампании на примере деятельности конкретной фирмы.
7. Моделирование инвестиций в производственный сектор экономики и анализ их эффективности.
8. Моделирование инвестиций в сферу услуг и анализ их эффективности.
9. Имитационная модель максимизации прибыли в краткосрочном периоде для фирм, действующих в среде монополистической конкуренции.
10. Имитационная модель максимизации прибыли в долгосрочном периоде для фирм, действующих в среде монополистической конкуренции.
11. Имитационная модель эффективного использования рекламы для увеличения сбыта продукции.
12. Имитационная модель эффективного использования рекламы в стимулировании сбыта товаров и услуг для завоевания конкурентного преимущества.
13. Моделирование ценообразования на рынках продукции и ресурсов в условиях совершенной.

14. Моделирование ценообразования на рынках продукции и ресурсов в условиях несовершенной конкуренции.
15. Моделирование взаимоотношений между отраслями и рынками, между секторами экономики.
16. Моделирование равновесия на рынках товаров и денег для закрытой экономики.
17. Моделирование равновесия на рынках товаров и денег для открытой экономики.
18. Моделирование функционирования системы массового обслуживания на примере конкретного предприятия.
19. Моделирование интуитивных (экспертных) методов прогнозирования.
20. Применение имитационного моделирования в демографических моделях общественного развития.
21. Моделирование курса ценных бумаг на фондовом рынке.
22. Имитационные модели в страховании.
23. Имитационное моделирование и прогнозирование развития страны, региона, производственного комплекса и т.п.
24. Моделирование инфляционных процессов в экономике.
25. Моделирование и оптимизация рекламной деятельности на примере конкретной фирмы.
26. Имитационные модели ценообразования на рынке недвижимости.
27. Имитационные модели ценообразования на рынке услуг.
28. Имитационные модели ценообразования в энергетических отраслях экономики.
29. Имитационное моделирование параметров денежных потоков с учетом инфляции и налогообложения.
30. Имитационное моделирование в транспорте, связи и телекоммуникациях.
31. Имитационная модель оптимальной ставки налога на прибыль предприятий.
32. Моделирование в системах административного управления.
33. Имитационное моделирование в проектировании.
34. Имитационное моделирование оценивания параметров регрессионной модели.
35. Имитационное моделирование и анализ бизнес-процессов на примере конкретного предприятия.
36. Моделирование и исследование ценообразования на услуги.
37. Моделирование формирования портфеля ценных бумаг с заданным значением доходности при минимальном риске.
38. Моделирование максимизации доходности портфеля ценных бумаг при ограниченном риске.
39. Построение имитационной модели экономической системы на языке имитационного моделирования GPSS.
40. Построение имитационной модели экономической системы с помощью программы MathCad Professional.
41. Разработка имитационной модели финансово-экономической деятельности предприятия с помощью программы Project Expert.

Примерные задания контрольной работы:

Карточка №1.

Задачи решаются в любой программной среде.

Дежурный по администрации города отвечает на телефонные звонки, которые поступают с интенсивностью 40 в час. Средняя продолжительность разговора равна 2 минуты.

Определить среднее число зарегистрированных звонков в течение восьми часов (считая, что звонящий повесит трубку, если телефон занят).

Карточка №2.

Железнодорожную станцию небольшого поселка обслуживает одна касса. В выходные дни интенсивность потока пассажиров составляет 25 человек в час. Кассир затрачивает на обслуживание пассажира в среднем 2 минуты. Определить среднее число пассажиров у кассы и среднее время, затрачиваемое пассажиром на приобретение билета.

Карточка №3.

На автозаправочной станции установлены 2 колонки для выдачи бензина. Около станции находится площадка на 2 автомашины для ожидания заправки. На станцию прибывает в среднем 1 машина в 3 минуты. Среднее время обслуживания 1 машины составляет 2 минуты. Определить характеристики работы автозаправочной станции как объекта СМО.

Карточка № 4.

Врач травматического пункта круглосуточно принимает больных, поток которых составляет в среднем 3 человека в час. Первичный прием одного больного длится в среднем 15 минут. Определить, сколько человек ждут приема, и среднее время ожидания.

Карточка № 5.

В морской порт для разгрузки к причалу поступает в среднем 10 судов в неделю. Среднее время разгрузки одного судна – 2 суток. Известно, что приходящее судно покидает причал без разгрузки, если в очереди на разгрузку находится более 3 судов. Определить необходимое количество причалов для разгрузки и вероятность того, что судно будет разгружено.

Тест по дисциплине:

Критерии оценки тестовых заданий:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он корректно выполнил более 90% предлагаемых заданий;
- оценка «хорошо», если выполнено от 70 до 90% тестовых заданий;
- оценка «удовлетворительно», если выполнено от 50 до 70% заданий;
- оценка «неудовлетворительно», если выполнено менее 50% заданий.

1. Установите правильную последовательность блоков схемы СМО:

- 1) каналы обслуживания
- 2) выходящий поток заявок
- 3) входящий поток заявок
- 4) очередь.

2. Под эффективностью функционирования СМО понимают:

- 1) пропускную способность СМО
- 2) качество обслуживания заявок

3. Установите соответствие:

Определение показателя эффективности СМО	Название показателя
1. Среднее число заявок, обслуживаемых СМО в единицу времени	А. Коэффициент использования СМО

2. Средняя доля пришедших заявок, обслуживаемых системой	Б. Коэффициент загрузки СМО
3. Средняя доля времени, в течение которого СМО занята обслуживанием заявок	В. Относительная пропускная способность СМО Г. Производительность канала обслуживания Д. Абсолютная пропускная способность СМО

4. Под организацией СМО понимают:

- 1) характер потока заявок
- 2) число каналов
- 3) производительность каналов
- 4) правила работы СМО

5. Задачи теории массового обслуживания состоят в установлении зависимостей между:

- 1) эффективностью функционирования СМО и ее организацией
- 2) организацией СМО и качеством обслуживания заявки
- 3) качеством обслуживания заявки и скоростью обслуживания

6. Случайный процесс, при котором вероятность любого состояния СМО в будущем зависит только от ее состояния в настоящем и не зависит от ее состояний в прошлом, называется...

7. Система массового обслуживания является марковской, если все потоки событий, переводящие ее из состояния в состояние,

- 1) пуассоновские
- 2) регулярные

8. Если поток заявок ограничен и заявки, покинувшие систему, могут в нее возвращаться, СМО является:

- 1) открытой
- 2) замкнутой
- 3) многофазной
- 4) однофазной

9. Если вероятность попадания на участок T более одного события пренебрежимо мала по сравнению с вероятностью попадания на него ровно одного события, поток событий называется:

- 1) ординарным
- 2) стационарным
- 3) без последствия

10. Если вероятность появления того или другого числа событий на участке времени T зависит от длины этого участка и не зависит от того, где на оси времени этот участок расположен, поток событий называется:

- 1) ординарным
- 2) стационарным
- 3) без последствия

11. Пуассоновский поток событий — это поток

- 1) ординарный
- 2) ординарный и без последствия
- 3) ординарный, без последствия и стационарный

12. Среднее число событий потока, приходящееся на единицу времени, называется...

13. Закон распределения интервала времени между соседними событиями простейшего

потока:

- 1) показательный
- 2) пуассоновский
- 3) нормальный

14. Случайная величина $X(T)$ — число событий простейшего потока на участке времени T , имеет распределение

- 1) пуассоновское
- 2) биномиальное
- 3) показательное

15. Случайный процесс, протекающий в СМО, — это процесс

- 1) с дискретными состояниями и дискретным временем
- 2) с дискретным временем и непрерывными состояниями
- 3) с непрерывными состояниями и непрерывным временем
- 4) с непрерывным временем и дискретными состояниями

16. Простейший поток событий — это поток

- 1) ординарный
- 2) ординарный и стационарный
- 3) ординарный, стационарный и без последствия

17. Случайный процесс, протекающий в СМО, называется Марковским, если вероятность любого состояния системы в будущем зависит только от ее состояния

- 1) в прошлом
- 2) в настоящем

18. Для того, чтобы случайный процесс был марковским, необходимо и достаточно, чтобы все потоки событий, под воздействием которых происходят переходы из состояния, в состояние были

- 1) ординарными и без последствия
- 2) без последствия и стационарными
- 3) стационарными и ординарными
- 4) время обслуживания одной заявки
- 2) время простоя канала
- 3) время обслуживания одной заявки плюс время простоя канала

19. Промежуток времени между двумя соседними заявками выходящего потока заявок представляет собой:

- 1) время обслуживания одной заявки
- 2) время простоя канала
- 3) время обслуживания одной заявки плюс время простоя канала

20. Интенсивность простейшего потока с течением времени

- 1) возрастает
- 2) убывает
- 3) не изменяется

21. Для одноканальной СМО с отказами интенсивность простейшего входящего потока равна величине, обратной среднему времени

- 1) простаивания канала
- 2) обслуживания каналом одной заявки

22. Для одноканальной СМО с отказами интенсивность простейшего потока обслуживания равна величине обратной среднему времени:

- 1) простаивания канала
- 2) обслуживания каналом одной заявки

23. Для одноканальной СМО с отказами вероятность обслуживания заявки равна вероятности того, что канал

1) занят

2) свободен

24. Для одноканальной СМО с отказами относительная пропускная способность равна вероятности того, что канал

1) занят

2) свободен

25. Для одноканальной СМО с отказами абсолютная пропускная способность равна интенсивности

1) выходящего потока обслуженных заявок

2) входящего потока заявок на обслуживание

26. В предельном режиме функционирования СМО вероятности состояний зависят

1) только от времени функционирования системы

2) только от начального состояния системы

3) от начального состояния и времени функционирования системы

27. Предельную вероятность состояния системы можно интерпретировать как

1) время пребывания системы в этом состоянии.

2) среднее время пребывания системы в этом состоянии.

3) среднюю долю времени пребывания системы в этом состоянии.

28. Задача исследования многоканальной СМО с отказами впервые была выполнена

1) А.А. Марковым

2) А.К. Эрлангом

3) А.Н. Колмогоровым

29. Размеченный граф состояний n-канальной СМО с отказами — это граф процесса

1) "гибели"

2) "размножения"

3) "гибели и размножения"

30. Приведенная интенсивность входящего потока заявок (показатель нагрузки СМО или трафик) представляет собой среднее число заявок, поступивших на вход СМО за среднее время

1) обслуживания заявки одним каналом

2) простоя одного канала

3) простоя системы

4) полной загрузки системы

31. Приведенная интенсивность входящего потока заявок равна

1) интенсивности входящего потока заявок

2) интенсивности потока обслуживания

3) отношению интенсивности входящего потока к интенсивности потока обслуживания

32. Относительная пропускная способность СМО с отказами равна вероятности того, что заявка

1) будет обслужена 2) получит отказ

33. Для СМО с отказами интенсивность выходящего потока обслуженных заявок равна

1) абсолютной пропускной способности

2) относительной пропускной способности

3) приведенной интенсивности

34. Для СМО с отказами среднее число занятых каналов — это среднее число заявок

1) в системе

2) под обслуживанием

3) в очереди

35. Число состояний одноканальной СМО с ограничением на длину очереди в m заявок

равно

- 1) m
- 2) $m + 1$
- 3) $m + 2$

36. Для одноканальной СМО с числом мест в очереди m и единичной приведенной интенсивностью предельные вероятности состояний системы равны

- 1) $1/m$
- 2) $1/(m + 1)$
- 3) $1/(m + 2)$

37. Для одноканальной СМО с числом мест в очереди m и единичной приведенной интенсивностью вероятность отказа равна

- 1) $1/m$
- 2) $1/(m + 1)$
- 3) $1/(m + 2)$

38. Для одноканальной СМО с ограниченным числом мест в очереди среднее число заявок под обслуживанием равно

- 1) приведенной интенсивности
- 2) относительной пропускной способности
- 3) произведению приведенной интенсивности на относительную пропускную способность

39. Для СМО с ожиданием среднее время ожидания заявки в очереди равно среднему числу заявок в очереди, деленному

- 1) на интенсивность потока обслуживания заявок
- 2) на интенсивность входящего потока заявок
- 3) на приведенную интенсивность

40. Среднее время нахождения заявки в СМО равно среднему числу заявок в системе, деленному

- 1) на интенсивность потока обслуживания заявок
- 2) на интенсивность входящего потока заявок
- 3) на приведенную интенсивность

41. Среднее время обслуживания одной заявки равно среднему числу заявок под обслуживанием, деленному

- 1) на интенсивность потока обслуживания заявок
- 2) на интенсивность входящего потока заявок
- 3) на приведенную интенсивность

42. Для одноканальной СМО с ожиданием абсолютная пропускная способность равна интенсивности

- 1) потока обслуживания
- 2) входящего потока
- 3) выходящего потока

43. Для одноканальной СМО с ожиданием относительная пропускная способность

- 1) $Q > 1$
- 2) $Q < 1$
- 3) $Q = 1$

44. Для одноканальной СМО с ожиданием среднее число заявок в системе — это среднее число заявок

- 1) под обслуживанием
- 2) в очереди
- 3) в очереди и под обслуживанием

45. Для одноканальной СМО с ожиданием интенсивность выходящего потока равна интенсивности

- 1) входящего потока
- 2) потока обслуживания

46. Для одноканальной СМО с ожиданием среднее число заявок под обслуживанием равно интенсивности

- 1) потока обслуживания
- 2) входящего потока
- 3) приведенной

47. Для одноканальной СМО с ожиданием предельный режим функционирования существует, если нагрузка системы

- 1) меньше единицы
- 2) равна единице
- 3) больше единицы
- 3) равен 1
- 4) принимает любые значения

50. Для n -канальной СМО с числом мест в очереди t вероятность отказа совпадает с вероятностью того, что количество заявок в системе равно

- 1) $m+n$
- 2) $m+n+1$
- 3) $m+n+2$

51. Для трехканальной СМО с числом мест в очереди t вероятность того, что очереди нет, равна вероятности события, состоящего в том, что

- 1) все 3 канала свободны
- 2) занят только один канал
- 3) заняты только 2 канала
- 4) в системе находится 3 заявки
- 5) произойдет любое из перечисленных событий

52. Для n -канальной СМО с числом мест в очереди t вероятность того, что в очереди находится g заявок, равна вероятности того, что количество заявок в системе равно

- 1) g
- 2) $n+g$
- 3) $m-g$

53. Для n -канальной СМО с числом мест в очереди t абсолютная пропускная способность равна произведению интенсивности входящего потока

- 1) на число мест в очереди
- 2) на сумму числа каналов и числа мест в очереди
- 3) на относительную пропускную способность

54. Число состояний для n -канальной СМО с ожиданием

- 1) конечно
- 2) бесконечно

55. Приведенная интенсивность потока уходов равна результату деления интенсивности потока уходом на интенсивность

- 1) входящего потока
- 2) потока обслуживания

56. Приведенная интенсивность потока уходов показывает среднее число уходов из очереди необслуженных заявок за среднее время

- 1) ожидания заявки в очереди
- 2) обслуживания одной заявки
- 3) ожидания заявки в системе

57. Для СМО с "нетерпеливыми" заявками абсолютная пропускная способность равна

- 1) интенсивности входящего потока заявок

2) интенсивности суммарного потока уходов

3) разности интенсивности входящего потока и интенсивности суммарного потока уходов

58. Для n-канальной СМО с "нетерпеливыми" заявками среднее число заявок под обслуживанием

1) равно приведенной интенсивности входящего потока заявок

2) больше приведенной интенсивности входящего потока заявок

3) меньше приведенной интенсивности входящего потока заявок

59. Относительная пропускная способность для n-канальной СМО с "нетерпеливыми" заявками

1) больше единицы

2) меньше единицы

3) равна единице

60. Для n-канальной СМО с "нетерпеливыми" заявками предельный режим функционирования системы существует

1) при любом значении нагрузки системы, приходящейся на один канал

2) при значении нагрузки системы, приходящейся на один канал, меньшем единицы

3) при значении нагрузки системы, приходящейся на один канал, большем единицы

61. Предельные вероятности состояний n-канальной СМО с ожиданием существуют, если показатель нагрузки, приходящейся на один канал

1) меньше 1

2) больше 1

3) равен 1

4) не меньше 1

5) не больше 1

62. Для n-канальной СМО с ожиданием среднее число заявок под обслуживанием равно

1) показателю нагрузки

2) показателю нагрузки, приходящейся на один канал

3) относительной пропускной способности

4) интенсивности входящего потока

63. Для n-канальной СМО с ожиданием среднее число занятых каналов равно

1) относительной пропускной способности

2) среднему числу заявок под обслуживанием

3) показателю нагрузки системы

4) показателю нагрузки, приходящейся на один канал

64. Для n-канальной СМО с ожиданием вероятность отказа равна нулю, если

1) свободны все каналы

2) свободен хотя бы один канал

3) все каналы заняты, но очереди нет

4) все каналы заняты, и образуется очередь

65. Для n-канальной СМО с ожиданием вероятность того, что пришедшая заявка будет принята в систему, равна 1, если

1) свободны все каналы

2) свободен хотя бы один канал

3) все каналы заняты, но очереди нет

4) все каналы заняты, и образуется очередь

66. Для n-канальной СМО с ожиданием абсолютная пропускная способность равна

1) показателю нагрузки

2) показателю нагрузки, приходящейся на один канал

3) интенсивности суммарного потока обслуживаний

4) интенсивности входящего потока

67. Интенсивность входящего потока заявок зависит от состояния системы для СМО

- 1) с ожиданием
- 2) с отказами
- 3) с "нетерпеливыми" заявками
- 4) замкнутых
- 5) с ограниченным числом мест в очереди

68. Пассивное состояние источника заявок - это такое состояние, при котором поданная им последняя заявка

- 1) уже обслужена
- 2) стоит в очереди
- 3) находится под обслуживанием

69. Активное состояние источника заявок — это такое состояние, при котором поданная им последняя заявка

- 1) уже обслужена
- 2) стоит в очереди
- 3) находится под обслуживанием

70. В замкнутой одноканальной СМО, состояние системы нумеруют по числу источников, находящихся

- 1) в активном состоянии
- 2) в пассивном состоянии
- 3) в системе

71. В замкнутой СМО абсолютная пропускная способность равна произведению вероятности того, что

- 1) канал занят, на интенсивность потока обслуживаний одним каналом
- 2) заявка будет обслужена, на интенсивность потока обслуживания одним каналом
- 3) заявка будет обслужена, на интенсивность входящего потока заявок

72. Для n-канальной СМО замкнутого типа предельные вероятности состояний существуют при значениях трафика

- 1) больших единицы
- 2) меньших единицы
- 3) любых

73. Для n-канальной СМО замкнутого типа вероятность того, что поступившая заявка тут же будет принята к обслуживанию, равна вероятности того, что в момент поступления менее n источников находятся в состоянии

- 1) активном
- 2) пассивном

74. Для n-канальной СМО замкнутого типа абсолютная пропускная способность равна произведению среднего числа занятых каналов на интенсивность

- 1) обслуживания всеми каналами
- 2) обслуживания одним каналом
- 3) входящего потока

75. Для n-канальной СМО замкнутого типа относительная пропускная способность равна

- 1) единице
- 2) вероятности того, что заявка будет немедленно принята к обслуживанию
- 3) вероятности того, что система находится в активном состоянии
- 4) вероятности того, что система находится и пассивном состоянии

76. Для n-канальной СМО замкнутого типа среднее число заявок в очереди равно

- 1) разности среднего числа заявок в пассивном состоянии и среднего числа заявок в активном состоянии

- 2) разности среднего числа заявок в пассивном состоянии и среднего числа заявок под обслуживанием
- 3) разности среднего числа заявок в активном состоянии и среднего числа заявок под обслуживанием
- 3) заняты и-каналов

77. Первая заявка, поступившая в многоканальную СМО с взаимопомощью между каналами типа "все как один", начинает обслуживаться

- 1) всеми n каналами одновременно
- 2) любым свободным каналом
- 3) любыми свободными каналами

78. Интенсивность потока обслуживания многоканальной СМО с отказами и "взаимопомощью" типа "все как один", в зависимости от числа каналов, является функцией

- 1) возрастающей
- 2) убывающей
- 3) невозрастающей
- 4) неубывающей

79. Абсолютная пропускная способность СМО с отказами при наличии взаимопомощи типа "все как один", по сравнению с СМО без взаимопомощи

- 1) уменьшается
- 2) увеличивается
- 3) не меняется

80. Относительная пропускная способность СМО с отказами при наличии взаимопомощи типа "все как один", по сравнению с СМО без взаимопомощи

- 1) уменьшается
- 2) увеличивается
- 3) не меняется

81. Среднее время пребывания заявки в СМО с отказами при наличии взаимопомощи типа "все как один", по сравнению с СМО без взаимопомощи

- 1) уменьшается
- 2) увеличивается
- 3) Не меняется

82. Вероятность отказа для СМО с отказами при наличии взаимопомощи типа "все как один", по сравнению с СМО без взаимопомощи

- 1) уменьшается
- 2) увеличивается
- 3) не меняется

83. Среднее число занятых каналов многоканальной СМО с ожиданием, ограничением на длину очереди и с взаимопомощью между каналами типа "все как один" по сравнению с СМО без взаимопомощи

- 1) уменьшается
- 2) увеличивается
- 3) не меняется

84. Средняя длина очереди многоканальной СМО с ожиданием, ограничением на длину очереди и с взаимопомощью между каналами типа "все как один" по сравнению с СМО без взаимопомощи

- 1) уменьшается
- 2) увеличивается
- 3) не меняется

85. Среднее время ожидания в очереди многоканальной СМО с ожиданием, ограничением на длину очереди и с взаимопомощью между каналами типа "все как один" по сравнению с СМО без взаимопомощи

- 1) уменьшается
- 2) увеличивается
- 3) не меняется

86. Среднее число заявок под обслуживанием многоканальной СМО с ожиданием, ограничением на длину очереди и с взаимопомощью между каналами типа "все как один" по сравнению с СМО без взаимопомощи

- 1) уменьшается
- 2) увеличивается
- 3) не меняется

87. Среднее число занятых каналов многоканальной СМО с неограниченным ожиданием при наличии взаимопомощи типа "все как один" по сравнению с СМО без взаимопомощи

- 1) уменьшается
- 2) увеличивается
- 3) не меняется

88. Средняя длина очереди многоканальной СМО с неограниченным ожиданием при наличии взаимопомощи типа "все как один" по сравнению с СМО без взаимопомощи

- 1) уменьшается
- 2) увеличивается
- 3) не меняется

89. Среднее время ожидания в очереди многоканальной СМО с неограниченным ожиданием при наличии взаимопомощи типа "все как один" по сравнению с СМО без взаимопомощи

- 1) уменьшается
- 2) увеличивается
- 3) не меняется

90. Среднее число заявок под обслуживанием многоканальной СМО с неограниченным ожиданием при наличии взаимопомощи типа "все как один" по сравнению с СМО без взаимопомощи

- 1) уменьшается
- 2) увеличивается
- 3) не меняется

91. Среднее время обслуживания многоканальной СМО с неограниченным ожиданием при наличии взаимопомощи типа "все как один" по сравнению с СМО без взаимопомощи

- 1) уменьшается
- 2) увеличивается
- 3) не меняется

92. Абсолютная пропускная способность СМО с отказами при наличии "равномерной" взаимопомощи между каналами по сравнению с взаимопомощью типа "все как один"

- 1) уменьшается
- 2) увеличивается
- 3) не меняется

93. Относительная пропускная способность СМО с отказами при наличии "равномерной" взаимопомощи между каналами по сравнению с СМО без взаимопомощи

- 1) уменьшается
- 2) увеличивается

3) не меняется

94. Относительная пропускная способность СМО с отказами при наличии "равномерной" взаимопомощи между каналами по сравнению с такой же характеристикой СМО с взаимопомощью типа "все как один"

1) уменьшается

2) увеличивается

3) не меняется

95. Среднее время пребывания заявки в СМО с отказами при наличии "равномерной" взаимопомощи между каналами по сравнению с такой же характеристикой СМО без взаимопомощи

1) уменьшается

2) увеличивается

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

Перечень компетенций и их структура в виде знаний, умений и владений содержится в разделе 2 «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине».

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Типовые задания
ПКП-1	Способность выполнять профессиональные обязанности по осуществлению текущей деятельности финансовых служб организаций и финансово-кредитных институтов, разрабатывать современные финансовые и кредитные продукты и услуги, реализовывать их и организовывать эффективную деятельность участников финансово-кредитной сферы	1. Демонстрирует способность выполнять профессиональные обязанности в процессе текущей деятельности финансовых служб организаций и финансово-кредитных институтов.	
		2. Проводит критический анализ применяемых организациями финансовых и кредитных продуктов и услуг.	
		3. Демонстрирует способность управлять финансовыми потоками, разрабатывать новые финансовые и кредитные продукты и услуги, с учетом доходности и риска, реализовывать их.	
		4. Разрабатывает эффективные направления деятельности различных подразделений финансовых департаментов организаций и финансово-кредитных институтов.	

УК-10	Способность осуществлять поиск, критически анализировать, обобщать и систематизировать информацию, использовать системный подход для решения поставленных задач	1. Чётко описывает состав и структуру требуемых данных и информации, грамотно реализует процессы их сбора, обработки и интерпретации.	
		2. Обосновывает сущность происходящего, выявляет закономерности, понимает природу variability.	
		3. Формулирует признак классификации, выделяет соответствующие ему группы однородных «объектов», идентифицирует общие свойства элементов этих групп, оценивает полноту результатов классификации, показывает прикладное назначение классификационных групп.	
		4. Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	
		5. Аргументированно и логично представляет свою точку зрения посредством и на основе системного описания.	
ПКН-2	Способность на основе существующих методик, нормативно-правовой базы рассчитывать финансово-экономические показатели, анализировать и содержательно объяснять природу	1. Применяет нормативно-правовую базу, регламентирующую порядок расчета финансово-экономических показателей.	<p><u>Задание 1.</u></p> <p>Дежурный по администрации города отвечает на телефонные звонки, которые поступают с интенсивностью 40 в час. Средняя продолжительность разговора равна 2 минуты. Определить среднее число зарегистрированных звонков в течение восьми часов (считая, что звонящий повесит трубку, если телефон занят).</p> <p>Производит расчет финансово-экономических показателей на макро-, мезо- и микроуровнях.</p>

экономических процессов на микро- и макроуровне		Анализирует и раскрывает природу экономических процессов на основе полученных финансово-экономических показателей на макро-, мезо- и микроуровнях
	2. Производит расчет финансово-экономических показателей на макро-, мезо- и микроуровнях.	<p><u>Задание 1.</u></p> <p>На основании имеющихся данных по трем структурным подразделениям, занимающихся производством товаров народного потребления и их продажи на внутреннем рынке руководитель организации получил от отдела прогноза три оценки парной линейной модели, полученные с применением Excel, Gretl и R-Studio. Требуется провести анализ полученных результатов с целью выявления наилучшей, выполнив следующие процедуры: а) Записать общий вид полученных регрессий и влияние объясняющего фактора на объясняемый; б) Проверить значимости каждой регрессии и ее параметров, а также адекватность параметров полученных регрессий. На основе проведенного исследования сделать аргументированный вывод.</p>
	3. Анализирует и раскрывает природу экономических процессов на основе полученных финансово-экономических показателей на макро-, мезо- и микроуровнях	<p><u>Задание 1</u></p> <p>Специализированный пост диагностики представляет собой одноканальную СМО. Число стоянок для автомобилей, ожидающих проведения диагностики, ограничено и равно 3 $[(N - 1) = 3]$. Если все стоянки заняты, т. е. в очереди уже находится три автомобиля, то очередной автомобиль, прибывший на диагностику, в очередь на обслуживание не становится. Поток автомобилей, прибывающих на диагностику, распределен по закону Пуассона и имеет интенсивность $\lambda = 0,85$ (автомобиля в час). Время диагностики автомобиля распределено по показательному закону и в среднем равно 1,05 час.</p> <p>Требуется определить вероятностные характеристики поста диагностики, работающего в стационарном режиме.</p>

ПКН-6	Способность предлагать решения профессиональных задач в меняющихся финансово-экономических условиях	1 Понимает содержание и логику проведения анализа деятельности экономического субъекта, приемы обоснования оперативных, тактических и стратегических управленческих решений	<u>Задание 1.</u> По годовым статистическим данным США за 25 лет (с 1960 до 1985 гг.) постройте макро модель зависимости совокупных потребительских расходов от совокупного располагаемого личного дохода и финансовых активов населения на начало календарного года. Выполните диагностику эконометрической модели в Excel и программной среде R.
		2. Предлагает варианты решения профессиональных задач в условиях неопределенности.	<u>Задание 2.</u> 1. В ОТК работают шесть контролеров. Среднее число деталей, поступающих на проверку в ОТК в течение часа, равно 50. Среднее время проверки одной детали одним контролером составляет 5 минут. Если в очереди находится более 5 деталей, поступающая на проверку деталь остается непроверенной. Определить характеристики работы ОТК как объекта СМО.

<p>УК-10</p> <p>Способность осуществлять поиск, критически анализировать, обобщать и систематизировать информацию, использовать системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>Чётко описывает состав и структуру требуемых данных и информации, грамотно реализует процессы их сбора, обработки и интерпретации.</p> <p>Обосновывает сущность происходящего, выявляет закономерности, понимает природу variability.</p> <p>Задание 1.</p> <p>В задачах на имитационное моделирование определяет вид СМО, метод решения и технологии использования.</p> <p>Пусть СМО представляет собой один пост ежедневного обслуживания (ЕО) для мойки автомобилей. Заявка - автомобиль, прибывший в момент, когда пост занят, - получает отказ в обслуживании. Интенсивность потока автомобилей $\lambda = 1,0$ (автомобиль в час). Средняя продолжительность обслуживания - 1,8 часа. Поток автомобилей и поток обслуживания являются простейшими.</p> <p>Требуется определить в установившемся режиме предельные значения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - относительной пропускной способности q; - абсолютной пропускной способности A; - вероятности отказа $P_{отк}$; <p>Сравните фактическую пропускную способность СМО с номинальной, которая была бы, если бы каждый автомобиль обслуживался точно 1,8 часа и автомобили следовали один за другим без перерыва.</p> <p>Формулирует признак классификации, выделяет соответствующие ему группы однородных «объектов», идентифицирует общие свойства элементов этих групп, оценивает полноту результатов классификации, показывает прикладное назначение классификационных групп.</p>
<p>ПКП-1</p> <p>Способность выполнять профессиональные обязанности по осуществлению текущей деятельности финансовых служб организаций и финансово-кредитных институтов, разрабатывать современные финансо-</p>	<p>Использует основные методы и средства получения, представления, хранения и обработки данных.</p> <p>Демонстрирует владение профессиональными пакетами прикладных программ.</p> <p>Задание 1.</p> <p>По квартальным данным "Отчета о прибылях и убытках" о доходах от передачи в пользование активов организации построить трендовую модель и осуществить прогноз доходов на следующий отчетный период.</p> <p>При помощи формальных статистических тестов выполнить диагностику предпосылок модели. Привести графическую иллюстрацию результатов прогнозирования.</p> <p>Решение провести средствами Excel и R-Studio или Gretl.</p> <p>Выбирает необходимое прикладное программное обеспечение в зависимости от решаемой задачи.</p>

вые и кредитные продукты и услуги, реализовывать их и организовывать эффективную деятельность участников финансово-кредитной сферы	
ПКН-2	Использует прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач Задачи решаются в любой программной среде.

Перечень контрольных вопросов к зачету

1. Место имитационного моделирования в исследованиях экономических систем.
2. Этапы построения имитационных моделей.
3. Применение теории вероятностей и математической статистики к имитационному моделированию.
4. Статистические проблемы имитационного моделирования.
5. Сбор информации о системе, формулирование проблемы и определение целей исследования.
6. Структура представления данных в имитационных моделях.
7. Виды оценок и методы оценивания параметров имитационной модели.
8. Общие положения проверки гипотез о согласии.
9. Разработка концептуальной модели: логико-математическое описание моделируемой системы в соответствии с формулировкой проблемы.
10. Создание имитационной модели средствами системы моделирования.
11. Испытание и исследование имитационной модели с использованием исходных данных моделирования.
12. Проведение направленного вычислительного эксперимента на имитационной модели.
13. Анализ и интерпретация результатов имитационного моделирования.
14. Аналитический метод имитационного моделирования.
15. Метод статистических испытаний.
16. Комбинированный метод построения имитационных моделей.
17. Параметры и переменные имитационной модели.
18. Классификация имитационных моделей в зависимости от типа модельного времени.
19. Принцип At в имитационном моделировании.
20. Принцип особых состояний.
21. Датчики случайных величин.
22. Метод середины квадрата.
23. Мультипликативный конгруэнтный метод.
24. Требования к базовым датчикам и их проверка.
25. Имитация случайного события.
26. Имитация сложного события.

27. Имитация сложного события, состоящего из зависимых событий.
28. Имитация событий, составляющих полную группу.
29. Моделирование дискретных случайных величин
30. Моделирование непрерывных случайных величин
31. Метод обратной функции.
32. Метод Неймона (режекции).
33. Алгоритм получения значений нормально распределенной случайной величины.
34. Алгоритм получения случайной величины, распределенной по Пуассону.
35. Имитация нестационарных случайных процессов.
36. Имитация стационарных СП.
37. Статистические проблемы имитационного моделирования.
38. Условие системности имитационного моделирования.
39. Модели общих систем.
40. Возможности интеграции имитирующих моделей с помощью моделей общих систем.
41. Дискретные имитационные системы.
42. Непрерывные имитационные системы.
43. Принципы и методы построения имитационных моделей.
44. Аналитический метод построения имитационной модели.
45. Метод статистического моделирования.
46. Комбинированный подход.
47. Сетевое имитационное моделирование, входные и выходные спецификации.
48. Построение моделей в компьютерных средах для моделирования деятельности компании на финансовом рынке.
49. Виды применяемых систем и примеры формирования имитирующих моделей.
50. Возможности использования имитационных языков. Сведения о современных программных продуктах в этой области и обучение их применению.
51. Имитационное моделирование операций с ценными бумагами.
52. Имитационное моделирование инвестиционных рисков.
53. Имитационные модели для построения системы согласованных тарифов.
54. Планирование имитационного эксперимента. Стратегии запуска и правила остановки.

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

а) основная:

1. *Древс, Ю. Г.* Имитационное моделирование : учебное пособие для вузов / Ю. Г. Древс, В. В. Золотарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 142 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11385-3. — Режим доступа : <https://www.biblio-online.ru/viewer/imitacionnoe-modelirovanie-445193#page/1>
2. *Вьюненко, Л. Ф.* Имитационное моделирование : учебник и практикум для академического бакалавриата / Л. Ф. Вьюненко, М. В. Михайлов, Т. Н. Первозванская ; под редакцией Л. Ф. Вьюненко. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 283 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01098-5. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/imitacionnoe-modelirovanie-432159
3. *Акопов, А. С.* Имитационное моделирование : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. С. Акопов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 389 с. —

(Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02528-6. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/imitacionnoe-modelirovanie-433149

б) дополнительная:

Ивашев-Мусатов, О. С. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для бакалавриата и специалитета / О. С. Ивашев-Мусатов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 224 с. — (Бакалавр и специалист). — ISBN 978-5-534-01359-7. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika-444079

Коротков, Э. М. Исследование систем управления : учебник и практикум для академического бакалавриата / Э. М. Коротков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 226 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-7647-2. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/issledovanie-sistem-upravleniya-432167

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

1. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) —<http://el.fa.ru/>
2. Электронно-библиотечная система BOOK.RU —<http://www.book.ru3>.
3. Электронно-библиотечная система —Znaniy <http://www.znaniy.com>
4. Интернет сайт Министерства финансов Российской Федерации www.minfin.ru.
5. Интернет сайт Министерства экономического развития Российской Федерации www.economy.gov.ru.
6. Интернет сайт Правительства Москвы www.mos.ru.
7. Интернет сайт Рейтингового агентства «Эксперт» www.raexpert.ru.
8. Федеральная служба по финансовым рынкам : www.fcsm.ru
9. Федеральная служба государственной статистики www.gks.ru

**10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
Рекомендации по подготовке к семинарским занятиям**

Подготовку к семинарским занятиям следует планировать и готовиться систематически, так как темы дисциплины логически взаимосвязаны. Равное внимание следует уделять как учебной литературе, так и научным публикациям. Особое внимание необходимо уделять работе с аналитическими и фактическими данными.

Студентам следует:

Прорабатывать рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;

- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;
- при подготовке к практическим занятиям следует обязательно использовать не только учебную литературу, но и нормативные правовые акты и материалы периодической печати и интернет ресурсы;
- теоретический материал следует соотносить с правовыми нормами, так как в них могут быть внесены изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- в ходе семинара активно участвовать в рабочей группе по выполнению заданного задания, готовить краткие, четкие выступления, участвовать в обсуждении докладов и результатов;
- на занятии доводить каждую поставленную задачу до окончательного реше-

ния, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Не следует оставлять не решенные вопросы, для выяснения и понимания содержания их решения следует задать преподавателю и коллегам вопросы по материалу, вызвавшему затруднения.

Студентам, пропустившим занятия выполнить задание семинарского занятия и представить результаты в процессе индивидуальной работы с преподавателем. Студенты, не предоставившие такие результаты или не участвующие активно в работе на семинарах, упускают возможность получить баллы за работу в соответствующем семестре.

Формы семинарских занятий, проводимых в интерактивной форме:

1. Дискуссия

Дискуссия состоит из трех этапов:

На первой стадии вырабатывается определенная установка на решение поставленной проблемы. При этом перед студентом стоит задача уяснить проблему и цель дискуссии. Главное правило дискуссии – выступить должен каждый. Кроме того, необходимо: внимательно выслушивать выступающего, не перебивать, аргументировано подтверждать свою позицию, не повторяться, не допускать личной конфронтации, сохранять беспристрастность, не оценивать выступающих, не выслушивая до конца и не поняв позицию.

Вторая стадия – стадия оценки – обычно предполагает ситуацию сопоставления, конфронтации и даже конфликта идей, который в случае неумелого руководства дискуссией может перерасти в конфликт личностей. На этой стадии перед студентом ставятся следующие задачи:

- начать обмен мнениями;
- собрать максимум мнений, идей, предложений. Выступая со своим мнением, студент может сразу внести свои предложения, а может сначала просто выступить, а позже сформулировать свои предложения.
- не уходить от темы;
- оперативно проводить анализ высказанных идей, мнений, позиций, предложений перед тем, как переходить к следующему витку дискуссии.

В конце дискуссии у студентов есть право самим оценить свою работу (рефлексия).

Третья стадия – стадия консолидации – предполагает выработку определенных единых или компромиссных мнений, позиций, решений. На этом этапе осуществляется контролирующая функция. Студенты анализируют и оценивают проведенную дискуссию, подводят итоги, результаты.

Подготовка к дискуссии включает в себя изучение материала, полученного на лекции и дополнительного материала, рекомендованного преподавателем.

Методические указания по написанию контрольной работы:

Контрольная работа – это письменная работа, которая является обязательной составной частью учебного плана образовательной программы. В контрольной работе решаются конкретные задачи либо раскрываются определенные условия вопросы. Цель выполняемой работы – получить специальные знания по выбранной теме.

Подготовка контрольной работы осуществляется под методическим руководством преподавателя, ведущего семинарские занятия по дисциплине в соответствии с заданиями, представленными в п.6.2. Требования к выполнению:

- четкость и последовательность изложения материала;
- наличие обобщений и выводов, сделанных на основе изучения информационных источников по данной теме (в случае необходимости);
- правильность и в полном объеме решение имеющихся в задании практических задач;

использование современных способов поиска, обработки и анализа информации; самостоятельность выполнения.

По вопросам, возникающим в процессе написания работы, студенту следует обращаться за консультацией преподавателю. Срок выполнения контрольной работы определяется преподавателем. Работа сдается не позднее, чем за неделю до зачета.

Контрольные работы оцениваются «зачтено» или «не зачтено».

Если работа не зачтена, она, с учетом сделанных в рецензии преподавателем замечаний, должна быть переработана и представлена на повторное рецензирование.

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

При осуществлении образовательного процесса обучающимися и профессорско-преподавательским составом используются: программное обеспечение, информационно-справочные системы, электронные библиотечные системы.

11.1 Комплект лицензионного программного обеспечения:

1. Антивирусная защита ESET NOD32
2. Windows, Microsoft Office

11.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Информационно-правовая система «Консультант Плюс»
- Аналитическая система Bloomberg Professional.
- SPSS Statistics (Statistical Package for the Social Sciences)—статистический пакет для социальных наук).
- базы данных Росстата: ЦБСД, ЕМИСС, ССРД МВФ
- Электронная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Wiki>
- Система комплексного раскрытия информации «СКРИН» <http://www.skrin.ru/>

11.3 Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации

Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации не предусмотрены.

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

Для осуществления образовательного процесса в рамках дисциплины необходимо наличие специальных помещений.

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения лекций, семинарских и практических занятий, выполнения курсовых групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Проведение лекций и семинаров в рамках дисциплины осуществляется в помещениях:

- оснащенных демонстрационным оборудованием;
- оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет»;

– обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Специальные помещения должны быть укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.