

**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ»
(АНО ВО «ИЭУ»)**

Кафедра «Гуманитарные, социально-экономические и
естественно-математические дисциплины»

УТВЕРЖДЕНА

Решением Ученого совета

Протокол № 29/01

от «29» января 2016 г.

Ректор АНО ВО «ИЭУ»



В.Д.Бушуев

« 29 » января 2016 г.

Рабочая учебная программа

дисциплины

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Направление подготовки

38.03.01 Экономика

Профили подготовки

Финансы и кредит

Бухгалтерский учет, анализ и аудит

Экономика предприятий и организаций

Квалификация (степень) выпускника

Академический бакалавр

Форма обучения

Заочная

Тула 2016

Рабочую учебную программу разработал

Варзаков В.С., к.т.н., доцент

Рабочая учебная программа дисциплины «Имитационное моделирование» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (далее именуется – ФГОС ВО) с учетом профилей: «Финансы и кредит», «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», «Экономика предприятий и организаций».

Дисциплина «Имитационное моделирование» (Б1.В.ДВ.8) относится к вариативным дисциплинам для направления подготовки 38.03.01 «Экономика» и является дисциплиной по выбору.

Рабочая учебная программа рассмотрена на заседании кафедры «Гуманитарные, социально-экономические и естественно-математические дисциплины»

«25» января 2016 г., протокол № 25/01.

Содержание

1. Цели освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	5
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	5
4. Структура и содержание дисциплины	6
4.1. Тематический план изучения дисциплины	7
4.2. Содержание дисциплины	7
5. Образовательные технологии	9
6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов ...	11
7. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины	13
7.1. Тематика контрольных работ	13
7.2. Кейс-задачи	14
7.3. Перечень вопросов к зачету	15
7.4. Описание показателей и критериев оценивания уровня сформированности компетенций	16
7.5. Текущий контроль	17
7.6. Промежуточная аттестация	18
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	19
8.1. Основная литература	19
8.2. Дополнительная литература	19
8.3. Программное обеспечение	19
8.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы	19
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	20
Изменения и дополнения, внесенные в рабочую учебную программу	21

1. Цели освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков построения и использования имитационных моделей для исследования экономических процессов и систем в рамках аналитической, научно-исследовательской и организационно-управленческой деятельности.

Основными задачами преподавания дисциплины является:

- ознакомление студентов с современными методами моделирования экономических процессов;
- освоение методов имитационного моделирования на задачах близких к реальным.
- развитие навыков использования полученных знаний.

Содержание программы дисциплины и методика преподавания базируются на положениях ФГОС ВО.

Бакалавр по направлению подготовки 38.03.01 Экономика должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

аналитическая, научно-исследовательская деятельность:

поиск информации по полученному заданию, сбор и анализ данных, необходимых для проведения конкретных экономических расчетов;

обработка массивов экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализ, оценка, интерпретация полученных результатов и обоснование выводов;

построение стандартных теоретических и эконометрических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к области профессиональной деятельности, анализ и интерпретация полученных результатов;

анализ и интерпретация показателей, характеризующих социально-экономические процессы и явления на микро- и макро-уровне как в России, так и за рубежом;

подготовка информационных обзоров, аналитических отчетов;

проведение статистических обследований, опросов, анкетирования и первичная обработка их результатов;

участие в разработке проектных решений в области профессиональной деятельности, подготовке предложений и мероприятий по реализации разработанных проектов и программ;

организационно-управленческая деятельность:

участие в разработке вариантов управленческих решений, обосновании их выбора на основе критериев социально-экономической эффективности с учетом рисков и возможных социально-экономических последствий принимаемых решений;

организация выполнения порученного этапа работы;

оперативное управление малыми коллективами и группами, сформированными для реализации конкретного экономического проекта;

участие в подготовке и принятии решений по вопросам организации управления и совершенствования деятельности экономических служб и подразделений предприятий различных форм собственности, организаций, ведомств с учетом правовых, административных и других ограничений.

Дисциплина «Имитационное моделирование» изучается студентами на втором курсе.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Имитационное моделирование» относится к вариативным и является дисциплиной по выбору.

Изучение данного курса предполагает наличие базовых знаний, полученных студентами в процессе освоения дисциплин: «Математический анализ», «Линейная алгебра», «Экономическая информатика», «Теория вероятностей и математическая статистика».

Курс «Имитационное моделирование» является необходимым для изучения комплекса математических и экономических дисциплин, предусмотренных программой обучения студентов по направлению «Экономика»:

1. Методы моделирования и прогнозирования в экономике.
2. Методы оптимальных решений.
3. Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности (профиль БУАиА и ФиК).
4. Инвестиции.
5. Логистика (профиль «Экономика предприятий и организаций»).

Взаимосвязи проявляются в том, что каждая из дисциплин с разных точек зрения исследует экономические процессы.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины «Имитационное моделирование» у студентов должны сформироваться следующие **профессиональные компетенции (ПК)**:

- способен на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты (ПК-4);

- способен использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии (ПК-8).

В результате изучения дисциплины «Имитационное моделирование» студент должен:

знать:

основные положения теории имитационного моделирования;
 модели основных систем массового обслуживания;
 сущность имитационного моделирования случайных факторов;
 метод Монте-Карло;
 основные методы построения имитационных моделей экономических систем;

уметь:

ставить и решать конкретные задачи по разработке имитационных моделей экономических систем;
 выбирать показатели и критерии эффективности операций с экономическими системами при их имитационном моделировании;
 моделировать процессы массового обслуживания в экономических системах;

владеть:

приемами расчета показатели эффективности операций с экономическими системами при их имитационном моделировании;
 основными способами и средствами осуществления анализа результатов имитационного моделирования.

4. Структура и содержание дисциплины

Содержанием дисциплины «Имитационное моделирование» предусмотрено проведение преподавателем лекций, практических занятий, выполнение студентом контрольной работы и самостоятельная работа студента.

Объем и виды учебной работы представлены в тематическом плане. Содержание по видам учебной работы определяется методическими рекомендациями, включенными в учебно-методический комплекс по дисциплине.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, или 180 часов.

Вид учебной работы	Всего (часов)	
Общая трудоемкость	180 (полный курс)	180 (сокращенный курс)
В том числе:		
Аудиторные занятия (всего)	18	18
В том числе:		
Лекции	6	6
Практические занятия	11	11
Контроль самостоятельной работы	1	1
Самостоятельная работа	158	158
Контрольная работа - 2		
Вид промежуточной аттестации - зачет	4	4

4.1. Тематический план изучения дисциплины

№ п/п	Название разделов и тем, форма контроля	Всего (часов)	В том числе			
			занятия с преподавателем			Самостоятельная работа студентов
			лекции	практические занятия	контроль самостоятельной работы	
1.	Тема 1. Общее понятие имитационного моделирования экономических процессов	18	0,5	0,5		17
2.	Тема 2. Моделирование экономических процессов в виде системы массового обслуживания	20	1,5	1,5		17
3.	Тема 3. Метод Монте-Карло при имитационном моделировании экономических процессов	19	0,5	1,5		17
4.	Тема 4. Имитационное моделирование случайных факторов	19	1	1		17
5.	Тема 5. Имитационное моделирование управления запасами	19	0,5	1,5		17
6.	Тема 6 Имитационное моделирование производственных процессов	19	0,5	1,5		17
7.	Тема 7. Имитационное моделирование торгово-финансовых процессов	20	1	2		17
8.	Тема 8. Имитационное моделирование организационного управления	19	0,5	1,5		17
9.	Контрольная работа	23			1	22
10.	Зачет	4				
	Итого по дисциплине	180	6	11	1	158

4.2. Содержание дисциплины

Изучение дисциплины «Имитационное моделирование» включает следующие виды взаимосвязанной работы:

общая аудиторная работа (лекционные, практические занятия, контроль самостоятельной работы); самостоятельная работа студентов по изучению курса с использованием учебников, учебных пособий, иных электронных образовательных ресурсов, консультаций с ведущими дисциплину преподавателями; выполнение контрольной работы; подготовка и сдача зачета на 2 курсе.

Содержание лекционного курса

Тема 1. Общее понятие имитационного моделирования экономических процессов

Понятие имитационной модели, общие свойства. Классификация моделей экономических систем по масштабу экономических систем. Классификация моделей по используемому аппарату их описания. Сущность имитационного моделирования. Роль и место имитационного моделирования в исследовании сложных систем. Факторы, показатели и критерии эффективности операции с экономической системой. Основы механизма имитации функционирования сложной системы на ЭВМ. Технологические этапы создания и использования имитационных моделей.

Тема 2. Моделирование экономических процессов в виде системы массового обслуживания

Понятие системы массового обслуживания (СМО). Общая классификация СМО. Классификация экономических моделей по Т. Нейлору. Понятие потока событий, принципы классификации потоков событий. Классификационные признаки СМО. Характеристики качества (параметры моделей очередей) СМО. Способы построения моделирующих алгоритмов, организация квазипараллелизма. Описание активностями имитационной модели. Описание событиями имитационной модели. Описание транзактами имитационной модели. Описание агрегатами имитационной модели. Описание процессами имитационной модели. Имитационное моделирование процессов обслуживания заявок в условиях отказов. Моделирование экономических процессов в виде СМО с однородными заявками. Моделирование экономических процессов в виде СМО с неоднородными заявками и абсолютным приоритетом обслуживания. Моделирование экономических процессов в виде СМО с неоднородными заявками и относительным приоритетом обслуживания.

Тема 3. Метод Монте-Карло при имитационном моделировании экономических процессов

Понятие и область применения метода Монте-Карло. Общие представления об оценке точности результатов, полученных методом Монте-Карло. Оценка точности метода Монте-Карло при известной и дисперсии. Оценка точности метода Монте-Карло при неизвестной дисперсии.

Тема 4. Имитационное моделирование случайных факторов

Дискретная модель случайной величины, равномерно распределенной на отрезке $[0,1]$. Получение случайной величины, равномерно распределенной на отрезке $[0,1]$. Имитационное моделирование простого события. Имитационное моделирование полной группы несовместных событий. Имитационное моделирование дискретной случайной величины. Метод обратной функции имитационного моделирования непрерывной случайной величины. Имитационное моделирование случайных величин с

показательным распределением. Имитационное моделирование случайных величин с равномерным распределением. Имитационное моделирование случайных величин с нормальным распределением. Имитационное моделирование случайных величин с усеченным нормальным распределением. Имитационное моделирование случайных величин с произвольным распределением.

Тема 5. Имитационное моделирование управления запасами

История возникновения и предмет теории управления запасами. Основные понятия теории управления запасами. Пример имитационной модели управления запасами. Пример концептуальной модели при имитационном моделировании управления запасами.

Тема 6. Имитационное моделирование производственных процессов

Пример концептуальной модели при имитационном моделировании производственных процессов. Пример применения имитационного моделирования для анализа производственных процессов.

Тема 7. Имитационное моделирование торгово-финансовых процессов

Имитационное моделирование торговой точки, пример концептуальной модели. Имитационное финансовое моделирование, пример концептуальной модели. Общее представление и классификация «паутинообразных» моделей фирмы. Концептуальная модель для вероятностной «паутинообразной» модели фирмы с обучением. Зависимость цены товара от времени в «паутинообразной» модели фирмы.

Тема 8. Имитационное моделирование организационного управления

Пример имитационной модели звена управления. Пример концептуальной модели при имитационном моделировании организационного управления.

5. Образовательные технологии

Преподаватели имеют право выбирать методы и средства обучения, наиболее полно отвечающие их индивидуальным особенностям и обеспечивающие высокое качество усвоения студентами учебного материала. В тоже время, необходимо обеспечивать эффективность образовательного процесса и высокое качество подготовки студентов.

Глубоко изучив содержание учебной дисциплины, преподавателю целесообразно определить наиболее предпочтительные методы обучения и формы самостоятельной работы студентов, адекватные видам лекционных и практических занятий.

Лекция – главное звено дидактического цикла обучения. Её цель – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы.

Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;

логичность, четкость и ясность в изложении материала;

возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;

опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы в вузе, должен знать существующие в педагогической науке и используемые на практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их методическое место в структуре процесса обучения.

При изложении материала важно помнить, что почти половина информации на лекции передается через интонацию. Необходимо учитывать тот факт, что первый кризис внимания студентов наступает на 15 – 20-й минутах, второй – на 30 – 35-й минутах.

В профессиональном общении необходимо исходить из того, что восприятие лекций студентами младших и старших курсов существенно отличается по готовности и умению.

Практические занятия проводятся в целях: выработки практических умений и приобретения навыков в решении задач, выполнении чертежей, производстве расчетов, разработке и оформлении документов; практического овладения иностранными языками.

Главным их содержанием является практическая работа каждого студента.

Цель практических занятий – закрепить отдельные аспекты проблемы в дополнение к лекционному материалу, обучить студентов грамотно и аргументировано излагать свои мысли.

На практических занятиях приветствуются домашние заготовки в виде статистических данных, рисунков, картосхем, материала по теме выступления.

На практических занятиях для закрепления учебного материала целесообразно выполнение тестовых заданий.

Самостоятельная работа студентов имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, поиск и приобретение новых знаний, в том числе с использованием компьютерных обучающих программ, а также выполнение заданий, тестов, подготовку к предстоящим зачетам и экзаменам.

Она предусматривает, как правило, самостоятельное изучение отдельных тем, выполнение контрольных работ и других заданий в соответствии с учебной программой изучения дисциплины.

Основной целью самостоятельной работы студентов является обучение навыкам работы с научно-теоретической литературой и практическими материалами, которые необходимы для углубленного изучения дисциплины.

Самостоятельная работа проводится для того, чтобы студент умел самостоятельно изучать, анализировать, перерабатывать и излагать изученный материал. В условиях заочного обучения студенту необходимо – закрепить знания, умения и навыки, полученные в ходе аудиторных занятий (лекций, практики). Это актуализирует процесс образования и наполняет его осознанным стремлением к профессионализму.

Самостоятельная работа студента должна носить систематический характер, быть интересной и привлекательной.

Необходимо предусмотреть развитие форм самостоятельной работы, выводя студентов к завершению изучения учебной дисциплины на её высший уровень.

Пакет заданий для самостоятельной работы следует выдавать в начале изучения дисциплины, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Организуя самостоятельную работу, необходимо постоянно обучать студентов методам такой работы.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателями, при этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на практических занятиях, проверка письменных работ.

Контрольная работа выполняется студентом самостоятельно. Процесс подготовки и написания контрольной работы способствует формированию у студента приемов самостоятельного научного и практического подхода к изучению дисциплины, повышению теоретической подготовки, более полному усвоению излагаемого материала, применению его на практике.

Основными целями написания контрольной работы являются: расширение и углубление знаний студента, выработка приемов и навыков в анализе теоретического и практического материала, а также обучение логично, правильно, ясно, последовательно и кратко излагать свои мысли в письменном виде.

Студент, со своей стороны, при выполнении контрольной работы должен показать умение работать с литературой, давать анализ соответствующих источников, аргументировать сделанные в работе выводы и, главное, – раскрыть выбранную тему.

Контрольная работа выполняется в виде письменного ответа на вопросы, решения задач, выполнения контрольных заданий или практической проверки выполнения студентом различных заданий, тестов.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Цель данного вида работы студента в условиях заочного вуза — закрепить знания, умения и навыки, полученные в ходе аудиторных занятий

(лекций, практических и интерактивных занятий). Это актуализирует процесс образования и наполняет его осознанным стремлением к профессионализму.

Темы самостоятельной работы частично повторяют лекционную тематику, а сам характер ее предусматривает самостоятельную работу студента по всем темам дисциплины, включая изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной в данной программе, а также изучение статей экономической периодики, работу с электронными учебными ресурсами, подготовку к практическим занятиям, подготовку выполнения контрольной работы, подготовку к экзамену. Кроме того, предусматривается активное использование студентом индивидуальных консультаций с ведущим преподавателем, который помогает в этой работе и контролирует ее результаты.

Объем самостоятельной работы составляет 158 часов.

Закрепление полученных теоретических знаний осуществляется на практических занятиях в завершающей части учебного курса.

Цель практических занятий:

расширение и углубление знаний по наиболее важным проблемам курса «Имитационное моделирование»;

закрепление навыков образовательной деятельности.

На практических занятиях студенты под руководством преподавателя решают типовые задачи и тесты по основным разделам дисциплины, обсуждают презентации, позволяющие закрепить полученные знания. Практические знания шлифуют профессиональное мастерство, дают возможность свободно и правильно формулировать ответы на поставленные вопросы, обобщать результаты изученных материалов.

Вопросы для обсуждения на практическом занятии

1. Общее положение дел в области моделирования экономических процессов, основные препятствия в этой области.
2. Классификация моделей экономических систем по масштабу экономических систем.
3. Понятие модели, общие свойства модели. Классификация моделей по используемому аппарату их описания.
4. Роль и место имитационного моделирования в исследовании сложных систем.
5. Сущность имитационного моделирования.
6. Понятие эффективности операции с экономической системой, факторы, влияющие на эффективность.
7. Понятие показателя эффективности операции с экономической системой, классификация показателей эффективности операций с экономической системой, примеры конкретных показателей эффективности конкретных операций с экономическими системами.
8. Понятие критерия эффективности операции с экономической системой, классификация критериев эффективности операций с экономической системой, примеры конкретных критериев эффективности конкретных

операций с экономическими системами.

9. Основы механизма имитации функционирования сложной системы на ЭВМ.
10. Использование имитационного моделирования на этапах проектирования сложных систем.
11. Технологические этапы создания и использования имитационных моделей.
12. Типовые математические схемы моделей.
13. Понятие системы массового обслуживания (СМО) как пример типовой математической схемы непрерывно-стохастического типа.
14. Общая классификация систем массового обслуживания.
15. Классификация экономических моделей по Т. Нейлору.
16. Понятие потока событий, принципы классификации потоков событий.
17. Классификационные признаки систем массового обслуживания.
18. Характеристики качества (параметры моделей очередей) в системах массового обслуживания.
19. Компактная запись математических моделей систем массового обслуживания в форме Кендалла-Башарина.
20. Система массового обслуживания М/М/1, расчетные формулы.
21. Система массового обслуживания М/М/С, расчетные формулы.
22. Система массового обслуживания М/Д/1, расчетные формулы.
23. Система массового обслуживания М/Г/1, формула Полячека-Хинчина.
24. Сравнение систем массового обслуживания М/М/С и М/Д/С.
25. Метод Монте-Карло (метод статистических испытаний).
26. Общие представления об имитационном моделировании случайных факторов при помощи датчика случайных чисел с равномерным распределением.

Для подготовки к практическим занятиям студенту целесообразно использовать Методические рекомендации для проведения практических занятий.

7. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Тематика контрольных работ

1. Имитационное моделирование простого события.
2. Имитационное моделирование полной группы несовместных событий.
3. Имитационное моделирование дискретной случайной величины.
4. Метод обратной функции имитационного моделирования непрерывной случайной величины.
5. Имитационное моделирование случайных величин с показательным распределением.
6. Имитационное моделирование случайных величин с равномерным распределением.

7. Имитационное моделирование случайных величин с нормальным распределением.
8. Имитационное моделирование случайных величин с усеченным нормальным распределением.
9. Имитационное моделирование случайных величин с произвольным распределением.
10. Способы построения моделирующих алгоритмов, организация квазипараллелизма.
11. Описание активностями имитационной модели.
12. Описание событиями имитационной модели.
13. Описание транзактами имитационной модели.
14. Описание агрегатами имитационной модели.
15. Описание процессами имитационной модели.
16. Имитационное моделирование процессов обслуживания заявок в условиях отказов.
17. Моделирование экономических процессов в виде системы массового обслуживания с однородными заявками.
18. Моделирование экономических процессов в виде системы массового обслуживания с неоднородными заявками и абсолютным приоритетом обслуживания.
19. Моделирование экономических процессов в виде системы массового обслуживания с неоднородными заявками и относительным приоритетом обслуживания.
20. Основные понятия теории управления запасами.
21. Имитационное моделирование экономического процесса управления запасами.
22. Имитационное моделирование производственной фирмы.
23. Имитационное моделирование торговой точки.
24. Имитационное финансовое моделирование.
25. «Паутинообразная» модель фирмы.
26. Имитационное моделирование звена управления.

7.2. Кейс-задачи

Моделирование одноканальной системы массового обслуживания

Исходные данные:

Интервал заявки – максим значение=15, минимальное значение 5;

Интервал обслуживания – максим значение=20, минимальное значение 10

Количество заявок равно 100.

Определить среднее время поступившей заявки. Среднее время обслуживания, коэффициент загрузки пункта обслуживания, среднее время ожидания.

Определить зависимость среднего времени ожидания от среднего времени обслуживания.

Методика выполнения и оформления контрольной работы представлены в Методических рекомендациях для выполнения контрольной работы.

7.3. Перечень вопросов к зачету

1. Системы массового обслуживания. Экономические системы как вид СМО.
2. Понятие модели. Классификация моделей.
3. Этапы построения моделей. Жизненный цикл модели.
4. Области применения имитационного моделирования. Виды работы с ресурсом
5. Основные объекты имитационного моделирования. Понятие масштаба времени в имитационном моделировании.
6. Системы массового обслуживания. Экономические системы как вид СМО.
7. Роль моделирования в управлении экономическими системами.
8. Назначение структурного анализа систем. Основные объекты имитационной модели.
9. Функции управления узлами, транзактами, событиями в модели
10. Случайные процессы в системах массового обслуживания.
11. Влияние случайных величин на задержку в очередях.
12. Формула Поллачека-Хинчина
13. Использование равномерного и нормального распределений.
14. Понятие имитационной модели СМО.
15. Понятие транзакта в имитационной модели.
16. Понятие события в процессе моделирования.
17. Понятие узла имитационной модели.
18. Типы узлов в системе PILGRIM.
19. Графические результаты моделирования.
20. Табличные результаты моделирования.
21. Моделирование финансовых потоков (бухгалтерские проводки)
22. Моделирование потоков материальных ресурсов
23. Моделирование бухгалтерских проводок
24. Модель бизнес процесса (сбыт).
25. Модель бизнес процесса (производство).
26. Моделирование принципа тележки (такси)
27. Модель »Минимизация производственных затрат«
28. Моделирование обслуживания с приоритетами (очереди с приоритетами, пространственно-зависимые приоритеты)
29. Моделирование локальной вычислительной сети.
30. Организация ветвлений в маршруте транзактов.
31. Модель бизнес процесса (денежные операции).
32. Параметры транзакта. Транзактно-управляемый оператор.

33. Структура описания узла в PILGRIM - программе. Отладка моделей в процессе выполнения
34. Модель »Минимизация производственных затрат».
35. Модель бизнес процесса (производство).
36. Структура программы на языке PILGRIM на примере моделирования тележки (такси)
37. Моделирование клапана с таймером
38. Моделирование принципа тележки (такси)
39. Модель »Минимизация производственных затрат».
40. Модель бизнес процесса (производство).

7.4. Описание показателей и критериев оценивания уровня сформированности компетенций

Критериями сформированности компетенций являются знания, умения, владение навыками.

Критерии оценивания компетенции формируются на основе системы оценки знаний с помощью всего комплекса методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих данный этап формирования компетенции.

Критерии сформированности компетенции	Описание	Формы, методы, технологии
способен на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты (ПК-4)		
знание	основные положения теории имитационного моделирования	тестирование; ответ на экзамене
	модели основных систем массового обслуживания	выполнение контрольной работы; ответ на экзамене
	основные методы построения имитационных моделей экономических систем	тестирование; выполнение контрольной работы; ответ на экзамене
умение	ставить и решать конкретные задачи по разработке имитационных моделей экономических систем	выполнение контрольной работы; решение кейс-задач
	выбирать показатели и критерии эффективности операций с экономическими системами при их имитационном моделировании	выполнение контрольной работы; решение кейс-задач
владение навыками	приемами расчета показатели эффективности операций с экономическими системами при	выполнение контрольной работы; решение кейс-задач

	их имитационном моделировании	
способен использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии (ПК-8)		
знание	сущность имитационного моделировании случайных факторов	тестирование; ответ на экзамене
	метод Монте-Карло;	выполнение контрольной работы; ответ на экзамене
умение	моделировать процессы массового обслуживания в экономических системах	выполнение контрольной работы; решение кейс-задач ответ на экзамене
владение навыками	основными способами и средствами осуществления анализа результатов имитационного моделирования	выполнение контрольной работы; решение кейс-задач

7.5. Текущий контроль

Текущий контроль успеваемости предназначен для проверки хода и качества усвоения учебного материала, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики проведения занятий.

Результаты текущего контроля успеваемости используются преподавателем при оценке знаний в ходе проведения промежуточной аттестации.

Для текущего контроля успеваемости используются устные опросы, коллоквиумы, выполнение различного вида практических заданий, рефератов, контрольных работ, тестов.

Для выполнения контрольной работы студенту целесообразно использовать Методические рекомендации для выполнения контрольной работы.

В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в Автономной некоммерческой организации высшего профессионального образования «Институт экономики и управления» результаты текущего контроля успеваемости студента оцениваются преподавателем в размере до 40 баллов (таблица 1).

Таблица 1

Оценка текущего контроля успеваемости

№ п/п	Вид контроля	Количество баллов
1.	Посещаемость и активность на учебных занятиях	до 10

№ п/п	Вид контроля	Количество баллов
2.	Участие в проведение практических занятий	до 10
3.	Выполнение контрольной работы	до 20
	Всего	до 40

7.6. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения учебных целей по дисциплине и проводится в форме экзамена.

При проведении экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый. В процессе сдачи экзамена экзаменатору предоставляется право задавать студентам дополнительные вопросы и задания по рабочей учебной программе дисциплины.

Во время проведения экзамена студент имеет право с разрешения экзаменатора пользоваться учебными программами, справочниками, таблицами и другой литературой.

Время подготовки ответа должно составлять не более 40 минут, а время ответа студента – не более 20 минут.

Студент, испытавший затруднения при подготовке к ответу по выбранному билету, имеет право на второй билет с соответствующим продлением времени на подготовку.

При окончательной оценке ответа оценка снижается на 10 баллов. Выдача третьего билета не разрешается.

В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в Автономной некоммерческой организации высшего профессионального образования «Институт экономики и управления» результаты промежуточной аттестации оцениваются преподавателем в размере до 60 баллов (таблица 2).

Таблица 2.

Оценка промежуточной аттестации

№ п/п	Вид контроля	Количество баллов
1.	Теоретический вопрос 1.	до 30
2.	Теоретический вопрос 2.	до 30
	Всего	до 60

В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в Автономной некоммерческой организации высшего профессионального образования «Институт экономики и управления» итоговая оценка результата промежуточной аттестации оцениваются преподавателем в размере до 100 баллов, в том числе:

40 баллов – как результат текущей аттестации;

60 баллов – как результат промежуточной аттестации.

Соответствие баллов традиционной системе оценки при проведении промежуточной аттестации представлено в таблице 3.

Таблица 3

Итоговая оценка промежуточной аттестации

№ п/п	Оценки	Количество баллов
Зачет		
1.	Зачтено	81 – 100
2.	Зачтено	61 – 80
3.	Зачтено	41 – 60
4.	Не зачтено	менее 41

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Основная литература

1. Белолипецкий А.А. Экономико-математические методы / А.А. Белолипецкий. – М.: Академия, 2010.
2. Федосеев В.В., Гармаш А.Н., Орлова И.В. Экономико-математические методы и прикладные модели: Учебное пособие для вузов / М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012 URL: <http://www.iqlib.ru/>

8.2. Дополнительная литература

1. Аксенов А.А. Моделирование и принятие решений в организационно-технических системах:: учебное пособие/ А.А. Аксенов, Н.В. Гончарова. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2015. – 104 с.

8.3. Программное обеспечение

Для успешного освоения дисциплины студент использует следующие программные средства:

1. Офисный пакет приложений Microsoft Office, в том числе: текстовый редактор Word, табличный процессор Excel, приложение для подготовки презентаций PowerPoint.
2. Свободный пакет офисных приложений OpenOffice.org, в том числе: текстовый редактор и редактор web-страниц, редактор электронных таблиц Calc, средство создания и демонстрации презентаций Impress, редактор для создания и редактирования формул Math;
3. Редактор математических формул MathType;
4. Программа для просмотра и печати документов в формате PDF Adobe Reader.

8.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Методическая служба издательства «Бином. Лаборатория знаний» – URL: <http://metodist.lbz.ru/iumk/mathematics/er.php>

2. Научная электронная библиотека – URL: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
3. Научная библиотека открытого доступа «Киберленинка». Раздел «Математика» – URL: <http://cyberleninka.ru/article/c/matematika>
4. Научная библиотека открытого доступа «Киберленинка». Раздел «Информатика» – URL: <http://cyberleninka.ru/article/c/informatika>
5. Поисковая система «Академия Google» – URL: <https://scholar.google.ru/>
6. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – URL: <http://fcior.edu.ru/>
7. Электронный ресурс по математическим дисциплинам – URL: <http://pstu.ru/title1/sources/mat/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Имитационное моделирование» необходимы следующие средства:

- раздаточный материал;
- компьютерные классы и доступ к глобальной информационной системе «Интернет»;
- проектор, совмещенный с ноутбуком, для презентации материалов.

Заведующий
кафедрой



Н.М. Добровольский

Изменения и дополнения, внесенные в рабочую учебную программу

[illegible]