МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____П.В. Сенченко
«23» _____12_____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **09.03.03 Прикладная информатика**
Направленность (профиль) / специализация: **Прикладная информатика в экономике**
Форма обучения: **заочная**
Факультет: **Заочный и вечерний факультет (ЗиВФ)**
Кафедра: **Кафедра автоматизированных систем управления (АСУ)**
Курс: **3, 4**
Семестр: **6, 7**
Учебный план набора 2021 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	6 семестр	7 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	10	4	14	часов
Лабораторные занятия	12		12	часов
в т.ч. в форме практической подготовки	12		12	часов
Самостоятельная работа	44	98	142	часов
Контрольные работы	2	2	4	часов
Подготовка и сдача зачета	4	4	8	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	72	108	180	часов
			5	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр	Количество
Зачет	6	
Контрольные работы	6	1
Зачет с оценкой	7	
Контрольные работы	7	1

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 23.12.2020
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 67021

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Целью дисциплины является приобретение навыков моделирования экономических процессов, применения методов финансовых вычислений, усвоение знаний по разработке имитационных моделей экономических процессов и объектов, приобретение навыков имитационного моделирования экономических процессов.

1.2. Задачи дисциплины

1. подготовка студентов для практической и научной деятельности в области разработки моделей сложных систем и проведения на них исследований.
2. анализ экономических объектов и процессов.
3. экономическое прогнозирование, предвидение развития экономических процессов.
4. формирование у студентов навыков, необходимых для выработки управленческих решений.
5. изучение процессов массового обслуживания.
6. имитация работы экономического объекта в трех измерениях: материальном, денежном и информационном.
7. формирование у студентов навыков, необходимых для выработки управленческих решений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.
Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля) (major).
Индекс дисциплины: Б1.В.01.07.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):
Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		

Согласована на портале № 67021

ПКС-2. Способен применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач в экономике	ПКС-2.1. Знает: математические методы и методы системного анализа, применяемые для решении прикладных задач в экономике	Знает: математические методы, методы системного анализа и имитационного моделирования, применяемые для решении прикладных задач в экономике
	ПКС-2.2. Умеет: применять системных подход при формализации решения прикладных задач в экономике	Умеет: применять системных подход при формализации решения прикладных задач в экономике с использованием математического и имитационного моделирования
	ПКС-2.3. Владеет: методами системного подхода и математического анализа при решении прикладных задач в экономике	Владеет: методами системного подхода, математического и имитационного моделирования при решении прикладных задач в экономике

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

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

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		6 семестр	7 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	30	24	6
Лекционные занятия	14	10	4
Лабораторные занятия	12	12	
Контрольные работы	4	2	2
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	142	44	98
Подготовка к зачету	10	10	
Подготовка к контрольной работе	22	9	13
Подготовка к тестированию	45	10	35
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	8	8	
Написание отчета по лабораторной работе	7	7	
Подготовка к зачету с оценкой	50		50
Подготовка и сдача зачета	8	4	4
Общая трудоемкость (в часах)	180	72	108
Общая трудоемкость (в з.е.)	5	2	3

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Согласована на портале № 67021

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Лаб. раб.	Сам. раб., ч	Всего часов (без зачета)	Формируемые компетенции
6 семестр					
1 Основные понятия математического моделирования в экономике	2	-	10	14	ПКС-2
2 Моделирование финансовых операций	8	12	34	54	ПКС-2
Итого за семестр	10	12	44	66	
7 семестр					
4 Сущность метода имитационного моделирования	1	-	18	21	ПКС-2
5 Моделирование случайных событий	1	-	23	24	ПКС-2
6 Системы массового обслуживания	1	-	27	28	ПКС-2
7 Модели управления запасами	1	-	30	31	ПКС-2
Итого за семестр	4	0	98	102	
Итого	14	12	142	168	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
1 Основные понятия математического моделирования в экономике	Краткий исторический обзор. Математические методы и моделирование экономических процессов. Этапы математического моделирования. Классификация математических моделей	2	ПКС-2
	Итого	2	
2 Моделирование финансовых операций	Начисление процентов. Ренты. Кредитные расчёты. Доходность. Инвестиционные процессы.	8	ПКС-2
	Итого	8	
	Итого за семестр	10	
7 семестр			
4 Сущность метода имитационного моделирования	Метод имитационного моделирования и его особенности. Процесс имитации. Формулирование модели. Оценка адекватности модели. Экспериментирование с использованием имитационной модели. Понятие о модельном времени. Механизм продвижения модельного времени. Интерпретация и реализация результатов моделирования.	1	ПКС-2
	Итого	1	

Согласована на портале № 67021

5 Моделирование случайных событий	Метод Монте-Карло и проверка статистических гипотез. Моделирование простого события. Моделирование полной группы несовместных событий. Моделирование дискретной случайной величины. Моделирование непрерывных случайных величин	1	ПКС-2
	Итого	1	
6 Системы массового обслуживания	Основные понятия. Понятие марковского случайного процесса. Потоки событий. Уравнения Колмогорова. Процесс гибели и размножения. СМО с отказами. СМО с ожиданием (очередью). Понятие о статистическом моделировании СМО (метод Монте-Карло)	1	ПКС-2
	Итого	1	
7 Модели управления запасами	Основные понятия. Статическая детерминированная модель без дефицита. Статическая детерминированная модель с дефицитом. Стохастические модели управления запасами. Стохастические модели управления запасами с фиксированным временем задержки поставок.	1	ПКС-2
	Итого	1	
Итого за семестр		4	
Итого		14	

5.3. Контрольные работы

Виды контрольных работ и часы на контрольные работы приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Контрольные работы

№ п.п.	Виды контрольных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
1	Контрольная работа	2	ПКС-2
Итого за семестр		2	
7 семестр			
2	Контрольная работа	2	ПКС-2
Итого за семестр		2	
Итого		4	

5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			

Согласована на портале № 67021

2 Моделирование финансовых операций	Ренты	4	ПКС-2
	Начисление процентов	2	ПКС-2
	Кредитные расчёты	4	ПКС-2
	Доходность финансовых операций	2	ПКС-2
	Итого	12	
Итого за семестр		12	
Итого		12	

5.5. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.7. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
6 семестр				
1 Основные понятия математического моделирования в экономике	Подготовка к зачету	4	ПКС-2	Зачёт
	Подготовка к контрольной работе	4	ПКС-2	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	2	ПКС-2	Тестирование
	Итого	10		
2 Моделирование финансовых операций	Подготовка к зачету	6	ПКС-2	Зачёт
	Подготовка к контрольной работе	5	ПКС-2	Контрольная работа
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	8	ПКС-2	Лабораторная работа
	Написание отчета по лабораторной работе	7	ПКС-2	Отчет по лабораторной работе
	Подготовка к тестированию	8	ПКС-2	Тестирование
	Итого	34		
Итого за семестр		44		
	Подготовка и сдача зачета	4		Зачет
7 семестр				

Согласована на портале № 67021

4 Сущность метода имитационного моделирования	Подготовка к зачету с оценкой	9	ПКС-2	Зачёт с оценкой
	Подготовка к контрольной работе	2	ПКС-2	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	7	ПКС-2	Тестирование
	Итого	18		
5 Моделирование случайных событий	Подготовка к зачету с оценкой	10	ПКС-2	Зачёт с оценкой
	Подготовка к контрольной работе	2	ПКС-2	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	11	ПКС-2	Тестирование
	Итого	23		
6 Системы массового обслуживания	Подготовка к зачету с оценкой	14	ПКС-2	Зачёт с оценкой
	Подготовка к контрольной работе	4	ПКС-2	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	9	ПКС-2	Тестирование
	Итого	27		
7 Модели управления запасами	Подготовка к зачету с оценкой	17	ПКС-2	Зачёт с оценкой
	Подготовка к контрольной работе	5	ПКС-2	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	8	ПКС-2	Тестирование
	Итого	30		
Итого за семестр		98		
	Подготовка и сдача зачета	4		Зачет с оценкой
Итого		150		

5.8. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.8.

Таблица 5.8 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ПКС-2	+	+	+	Зачёт, Зачёт с оценкой, Контрольная работа, Лабораторная работа, Отчет по лабораторной работе, Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

Согласована на портале № 67021

1. Математическое и имитационное моделирование экономических процессов: Учебное пособие / А. А. Мицель - 2019. 193 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9147.

7.2. Дополнительная литература

1. Олзоева, С. И. Имитационное моделирование экономико-производственных систем : учебное пособие / С. И. Олзоева, Д. Г. Балбарова. — Улан-Удэ : Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова, 2019. — 93 с. — Текст : электронный // ЭБС Лань [сайт]. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/226019.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Математическое и имитационное моделирование экономических процессов в MATHCAD: Лабораторный практикум / А. А. Мицель - 2019. 141 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9148.
2. Математическое и имитационное моделирование экономических процессов: Методические указания по самостоятельной работе студентов / А. А. Мицель - 2016. 12 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6347.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.
2. eLIBRARY.RU: крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования (https://www.elibrary.ru).
3. zbMATH: самая полная математическая база данных (https://zbmath.org/).

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Учебная вычислительная лаборатория: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения

Согласована на портале № 67021

групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 401 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютер Depo;
- Системный блок iRU Corp MT312 P G4620 3.7ГГц/4Гб RAM/500Гб;
- HDD/WiFi (15 шт.);
- Монитор BenQ GL2250 (15 шт.);
- Проектор Acer X125H DLP;
- Видеокамера (2 шт.);
- Точка доступа WiFi;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- FireFox;
- LibreOffice;
- Microsoft Windows 7 Pro;

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

Согласована на портале № 67021

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Основные понятия математического моделирования в экономике	ПКС-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Моделирование финансовых операций	ПКС-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ
4 Сущность метода имитационного моделирования	ПКС-2	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
5 Моделирование случайных событий	ПКС-2	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
6 Системы массового обслуживания	ПКС-2	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 67021

7 Модели управления запасами	ПКС-2	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.

Согласована на портале № 67021

4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Предельная производительность ресурса – это количество единиц …
   а) прироста объема выпуска на одну единицу ресурса.
   б) прироста j-го ресурса при уменьшении i-го ресурса на одну единицу для сохранения объема выпуска.
   в) прироста объема выпуска при увеличении ресурса на одну единицу
   г) убывания объема выпуска при увеличении ресурса на одну единицу.
   д) объема выпуска на одну единицу ресурса.
2. Эластичностью выпуска по j-му ресурсу называется количество …
   а) единиц прироста объема выпуска на одну единицу ресурса.
   б) единиц убывания объема выпуска на одну единицу ресурса.
   в) процентов прироста объема выпуска при увеличении ресурса на один процент.
   г) единиц убывания объема выпуска при увеличении ресурса на одну единицу.
   д) единиц объема выпуска на одну единицу ресурса.
3. Предельная норма замены i-го ресурса j-м ресурсом показывает, …
   а) на сколько единиц возрастет объем выпуска на одну единицу ресурса.
   б) на сколько единиц уменьшится объем выпуска на одну единицу ресурса
   в) на сколько единиц надо увеличить количество единиц i-го ресурса при уменьшении j-го ресурса на одну единицу для сохранения объема выпуска.
   г) на сколько единиц уменьшится объем выпуска при увеличении ресурса на одну единицу.
   д) сколько единиц объема выпуска приходится на одну единицу ресурса.
4. Что понимают под годовой процентной ставкой?
   а) Ставку инфляции.
   б) Ставку рефинансирования Центробанка.
   в) Ставку Международного валютного фонда.
   г) Доход от инвестиций в проекты.
   д) Отношение суммы процентных денег, выплачиваемых за год, к величине ссуды.
5. Что понимают под годовой учетной ставкой?
   а) Ставку инфляции.
   б) Ставку Международного валютного фонда.
   в) Доход от инвестиций в проекты.
   г) Отношение суммы процентных денег, выплачиваемых за год, к величине погашаемого долга.
   д) Доход от инвестиций в проекты.
6. Коэффициент прямых материальных затрат aij показывает, какое количество продукции ...
   а) i-й отрасли необходимо, если учитывать все затраты, для производства единицы продукции j-й отрасли.
   б) j-й отрасли необходимо, если учитывать только прямые затраты, для производства единицы продукции i-й отрасли.
   в) i-й отрасли необходимо, если учитывать только прямые затраты, для производства единицы продукцииj-й отрасли.
   г) j-й отрасли необходимо, если учитывать все затраты, для производства единицы

Согласована на портале № 67021

продукции i-й отрасли.

д) i-й отрасли нужно произвести, чтобы с учетом прямых и косвенных затрат этой продукции получить единицу конечной продукции j-й отрасли.

7. Эластичность замены i-го ресурса j-м ресурсом показывает, …

а) на сколько единиц возрастет объем выпуска на одну единицу ресурса.

б) на сколько единиц уменьшится объем выпуска на одну единицу ресурса.

в) на сколько процентов надо увеличить отношение количества j-го ресурса к количеству i-го ресурса при увеличении нормы замены i-го ресурса j-м ресурсом на один процент для сохранения объема выпуска.

г) на сколько единиц уменьшится объема выпуска при увеличении ресурса на одну единицу.

сколько единиц объема выпуска приходится на одну единицу ресурса.

8. Средняя производительность ресурса – это количество единиц ...

а) прироста j-го ресурса при уменьшении i-го ресурса на одну единицу для сохранения объема выпуска

б) убывания объема выпуска на одну единицу ресурса

в) прироста объема выпуска при увеличении ресурса на одну единицу

г) убывания объема выпуска при увеличении ресурса на одну единицу

д) объема выпуска на одну единицу ресурса.

9. Коэффициент полных материальных затрат bij показывает, какое количество продукции ...

а) i-й отрасли нужно произвести, чтобы с учетом прямых и косвенных затрат этой продукции получить единицу конечной продукции j-й отрасли.

б) j-й отрасли нужно произвести, чтобы с учетом прямых и косвенных затрат этой продукции получить единицу конечной продукции i-й отрасли.

в) i-й отрасли необходимо, если учитывать только прямые затраты, для производства единицы продукции j-й отрасли.

г) j-й отрасли необходимо, если учитывать все затраты, для производства единицы продукции i-й отрасли.

10. Укажите правильные утверждения, связанные с анализом экономических показателей.

а) Коэффициент прямой трудоемкости показывает, сколько единиц живого труда затрачено на одну единицу валового продукта.

б) Коэффициент полной трудоемкости показывает, сколько прямых затрат живого труда и затрат овеществленного труда, перенесенных на продукт через израсходованные средства производства, затрачено на одну единицу конечного продукта.

в) Коэффициент прямой трудоемкости показывает, сколько единиц живого труда затрачено на одну единицу конечного продукта.

11. Что понимают под процентными деньгами?

а) Долг кредитору.

б) Просроченную задолженность по кредиту.

в) Торговую наценку на товары.

г) Величину дохода от предоставления денег в долг в любой его форме.

12. Что понимают под годовой процентной ставкой?

а) Ставку инфляции.

б) Ставку рефинансирования Центробанка.

в) Ставку Международного валютного фонда.

г) Доход от инвестиций в проекты.

д) Отношение суммы процентных денег, выплачиваемых за год, к величине ссуды.

13. Что понимают под годовой учетной ставкой?

а) Ставку инфляции.

б) Ставку Международного валютного фонда.

в) Доход от инвестиций в проекты.

г) Отношение суммы процентных денег, выплачиваемых за год, к величине погашаемого долга.

д) Доход от инвестиций в проекты.

14. Производственная функция – это:

а) функция, независимая переменная которой принимает значения объемов выпускаемой

Согласована на портале № 67021

продукции, а зависимая переменная - значения объемов затрачиваемого ресурса
б) функция, независимая переменная которой принимает значения объемов выпускаемой продукции, а зависимая переменная – производительность труда
в) функция, независимая переменная которой принимает значения производительность труда, а зависимая переменная - значения объемов выпускаемой продукции
г) функция, независимая переменная которой принимает значения объемов затрачиваемого ресурса (фактора производства), а зависимая переменная - значения объемов выпускаемой продукции

15. Закон убывающей эффективности показывает, что:
а) с ростом величины затрачиваемого ресурса объем выпуска падает, при этом каждая дополнительная единица ресурса дает все больший прирост объема выпускаемой продукции
б) с ростом величины затрачиваемого ресурса объем выпуска растет, при этом каждая дополнительная единица ресурса дает все меньший прирост объема выпускаемой продукции
в) с ростом величины затрачиваемого ресурса производительность труда растет, при этом каждая дополнительная единица ресурса дает все меньший прирост объема выпускаемой продукции
г) с ростом величины затрачиваемого ресурса производительность труда падает, при этом каждая дополнительная единица ресурса дает все больший прирост объема выпускаемой продукции
16. Множество доступных благ является:
а) выпуклым;
б) вогнутым;
в) линейным;
д) нелинейным;
17. Множество доступных благ для конкретного потребителя зависит:
а) от зарубежного гражданства;
б) от вида на жительство в другой стране;
в) от военной мощи государства;
г) ни от какого из перечисленных факторов;
18. Под балансовой моделью понимают:
а) функцию, которая связывает количество ресурсов с объёмом производства
б) систему уравнений, которые связывают количество ресурсов с объёмом производства
в) систему уравнений, которые выражают количество ресурсов, необходимых для производства
г) систему уравнений, которые удовлетворяют требованиям соответствия наличия ресурса и его использования
19. Под процентами понимают:
а) прибыль, полученную банком
б) отношение величины накопленного долга за срок Т к сумме займа
в) отношение абсолютной величины дохода от предоставления денег в долг на срок Т к сумме займа
г) абсолютную величину дохода от предоставления денег в долг на срок Т в любой его форме
20. Процесс увеличения суммы денег в связи с присоединением процентов к первоначальной сумме называется:
а) доходностью ценной бумаги
б) доходом банка
в) дисконтированием первоначальной суммы
г) наращением первоначальной суммы

9.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. Какие этапы входят в процесс разработки и машинной реализации математической модели?
а) Построение концептуальной модели.
б) Разработка алгоритма модели системы

Согласована на портале № 67021

в) Разработка программы модели системы.
г) Проведение машинных экспериментов с моделью.
д) Постановка задачи моделирования.

2. Выберите верные утверждения, связанные с понятием «модель».
а) Модель – это объект любой природы, который создается исследователем с целью получения новых знаний об объекте-оригинале и отражает только существенные свойства оригинала.
б) Любая модель субъективна, она несет на себе печать индивидуальности исследователя.
в) Модель – это программа, имитирующая деятельность какого-либо объекта.
г) Любая модель всегда объективна.
3. Какие подэтапы включены в этапы «построение концептуальной модели» и «разработка алгоритма модели»?
а) Постановка задачи моделирования.
б) Определение требований к исходной информации и ее сбор.
в) Выбор вычислительных средств.
г) Модернизация модели.
4. Какие подэтапы включены в этапы «разработка программы» и «проведение машинных экспериментов с моделью системы»?
а) Выбор вычислительных средств.
б) Программирование.
в) Анализ предметной области.
г) Выдвижение гипотез и предположений.
5. Какие основные уровни включает модель нашей цивилизации по Дж. Форрестеру?
а) Население
б) Капиталовложения
в) Географическое место проживания населения
г) Государственность
д)Природные ресурсы
6. Выберите основные «петли обратных связей» в мировой модели в нашей цивилизации.
а) Капиталовложения
б) Загрязнение
в) Рост населения
г) Сельское хозяйство
д) одное пространство Земли
7. Выберите основные переменные в мировой модели согласно концепции «петли обратных связей»
а) Население
б) Темп рождаемости
в) Материальный уровень жизни
г) Площадь страны
д) Площадь водного пространства
8. Датчиками или генераторами случайных чисел называют …
а) программы для построения функции распределения случайной величины.
б) программы, вычисляющие плотность вероятностей появления случайной величины.
в) специальные программы, входящие в состав программного обеспечения ЭВМ, или стандартные процедуры, функции, генерирующие случайные величины.
9. С помощью какого метода можно определить выражение для моделирования случайной величины с показательным и равномерным распределением?
а) Метод «Что будет, если ...?».
б) Метод обратной функции.
в) Метод базового сценария.
г) Любой численный метод.
10. Предметом теории массового обслуживания является …
а) построение компьютерных программ, связывающих условия работы СМО с показателями эффективности СМО
б) построение математических моделей, связывающих условия работы СМО с показателями эффективности СМО.

Согласована на портале № 67021

в) изучение и корректировка условий работы СМО: число каналов, их производительность, характер потока заявок.

9.1.3. Перечень вопросов для зачета с оценкой

1. Классификация видов моделирования.
2. Достоинства и недостатки имитационного моделирования.
3. Типовые задачи имитационного моделирования.
4. Метод имитационного моделирования и его особенности. Статическое и динамическое представление моделируемой системы.
5. Метод Монте-Карло. Проверка статистических гипотез.
6. Моделирование случайных событий. Моделирование простого события. Моделирование полной группы несовместных событий. Моделирование дискретной случайной величины.
7. Моделирование непрерывных случайных величин. Показательное распределение. Равномерное распределение на произвольном интервале. Нормальное распределение
8. Моделирование непрерывных случайных величин с усеченным нормальным распределением. Произвольное распределение.
9. Системы массового обслуживания. Основные понятия. Классификация СМО.
10. Основные характеристики моделей управления запасами.
11. Стохастические модели управления запасами.

9.1.4. Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ

Математическое и имитационное моделирование экономических процессов

1. Выберите правильные утверждения относительно характеристик метода имитационного моделирования.
   а) Имитационное моделирование представляет собой технику оценки параметров выходной (зависимой) переменной модели, когда несколько или все ее входные (независимые) переменные точно не определены.
   б) Если несколько или все входные переменные модели считать стохастическими, то их композиция – выходная переменная модели – также будет стохастической.
   в) Предполагается, что известны значения всех входных переменных.
   г) Цель имитационного моделирования – получение ответа на вопрос «Когда произойдет…».
2. Выберите правильные утверждения относительно имитационного моделирования.
   а) Оно может нарушить установленный порядок работы фирмы.
   б) Если составной частью системы являются люди, то на результаты экспериментов может повлиять хауторнский эффект, проявляющийся в том, что люди, чувствуя, что за ними наблюдают, могут изменить свое поведение.
   в) Оно не влияет на установленный порядок работы фирмы.
   г) Если составной частью системы являются люди, то, чувствуя, что за ними наблюдают, они не могут изменить свое поведение.
3. Достоинство имитационного моделирования проявляется, когда:
   а) Не существует законченной математической постановки данной задачи либо еще не разработаны аналитические методы решения сформулированной математической модели.
   б) Имитационное моделирование дает более простой способ решения задачи, чем аналитические методы.
   в) Исследуемая система хорошо изучена и разработаны аналитические методы решения сформулированной задачи.
   г) Аналитические методы очень простые, поэтому лучше использовать имитационное моделирование.
4. В процессе имитационного моделирования исследователь имеет дело со следующими основными элементами:
   а) Реальная система
   б) Виртуальная система.
   в) Логико-математическая модель моделируемого объекта
   г) Геометрическая модель.

Согласована на портале № 67021

5. Выберите правильные утверждения относительно основных этапов имитационного моделирования.
   а) Определение системы – установление границ, ограничений и измерителей эффективности системы, подлежащей изучению.
   б) Формулирование модели – переход от реальной системы к некоторой логической схеме (абстрагирование).
   в) Определение системы – только установление границ системы, подлежащей изучению.
   г) Формулирование модели – переход от виртуальной системы к некоторой логической схеме (абстрагирование).
6. Имитационное моделирование рекомендуется использовать при изучении сложных социально-экономических систем в следующих случаях:
   а) Экономическая система сформировалась недавно и идет процесс ее познания.
   б) Нужен более простой способ решения задачи, чем аналитический метод.
   в) Экономическая система сформировалась давно и хорошо изучена.
   г) Нужен более сложный способ решения задачи, чем аналитический метод.
7. Выберите правильные утверждения относительно описания отношений, определяющих возможный тип модели социально-экономической системы.
   а) Балансовые отношения реализуют равенство суммы наличных объемов (товаров, ресурсов, финансовых потоков и т. п.) и суммы объемов, использованных по различным направлениям.
   б) Технологические отношения раскрывают и детализируют технологические процессы конкретных экономических систем.
   в) Балансовые отношения реализуют неравенство суммы наличных объемов (товаров, ресурсов, финансовых потоков и т. п.) и суммы объемов, использованных по различным направлениям.
   г) Технологические отношения раскрывают и детализируют взаимоотношения людей в экономических системах.
8. Проверка адекватности модели включает ...
   а) проверку на абсурдность
   б) ее верификацию
   в) ее валидацию
   г) оценку ее стоимости
   д) оценку требуемых ресурсов
9. Пошаговый метод продвижения модельного времени предпочтителен, если ...
   а) события появляются регулярно и распределены во времени относительно равномерно
   б) в течение цикла моделирования появляется много событий, причем математическое ожидание продолжительности событий мало
   в) события появляются нерегулярно и распределены во времени относительно неравномерно
   г) в течение цикла моделирования появляется мало событий, причем математическое ожидание продолжительности событий велико
   д) точная природа существенных событий абсолютно ясна
10. Пособытийный метод продвижения модельного времени предпочтителен, если ...
    а) позволяет экономить машинное время в случае статических систем, в которых существенные события могут длительное время не наступать
    б) не требует определения величины приращения времени
    в) может эффективно использоваться при неравномерном распределении событий во времени и (или) при большой величине математического ожидания их продолжительности
    позволяет экономить машинное время в случае динамических систем, в которых существенные события могут часто наступать
    г) требует определения величины приращения времени

9.1.5. Темы лабораторных работ

1. Ренты
2. Начисление процентов
3. Кредитные расчёты

Согласована на портале № 67021

4. Доходность финансовых операций

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Согласована на портале № 67021

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной форме;

– в печатной форме с увеличенным шрифтом;

– в форме электронного документа;

– методом чтения ассистентом задания вслух;

– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;

– набор ответов на компьютере;

– набор ответов с использованием услуг ассистента;

– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 67021

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АСУ
протокол № 10 от «15» 10 2020 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. АСУ	В.В. Романенко	Согласовано, c3e2018f-3231-48c3-b093-89b6f5342191
Заведующий обеспечивающей каф. АСУ	В.В. Романенко	Согласовано, c3e2018f-3231-48c3-b093-89b6f5342191
Начальник учебного управления	Е.В. Саврук	Согласовано, fa63922b-1fce-4a6a-845d-9ce7670b004c
Декан ЗиВФ	И.В. Осипов	Согласовано, 126832c4-9aa6-45bd-8e71-e9e09d25d010

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. АСУ	А.И. Исакова	Согласовано, 79bf1038-9d22-4279-a1e8-7806307b7f82
Заведующий кафедрой, каф. АСУ	В.В. Романенко	Согласовано, c3e2018f-3231-48c3-b093-89b6f5342191

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. АСУ	Е.Б. Грибанова	Разработано, aa9f3de0-ca5a-458e-b78f-58474709fa4c

Согласована на портале № 67021