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 УР
_____Сенченко П.В.
«22» _____02_____ 2023 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: **очная**
Факультет: **Факультет систем управления (ФСУ)**
Кафедра: **Кафедра автоматизированных систем управления (АСУ)**
Курс: **3**
Семестр: **5, 6**
Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	5 семестр	6 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	18	21	39	часов
Лабораторные занятия	18	21	39	часов
Самостоятельная работа	36	30	66	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	72	72	144	часов
	2	2	4	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Зачет	5
Зачет с оценкой	6

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 22.02.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 72089

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Усвоение экономико – математических моделей и приобретение навыков моделирования экономических процессов.
2. Изучение методов финансовых вычислений.

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. Изучение методов управления запасами.

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.02.08.
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		
ПК-2. Способен применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач в экономике	ПК-2.1. Знает математические методы для решения прикладных задач в экономике	Знает математические методы для решения прикладных задач в экономике
	ПК-2.2. Умеет использовать системный подход в формализации решения задач в экономике	Умеет использовать системный подход в формализации решения задач в экономике
	ПК-2.3. Владеет математическими методами при решении прикладных задач в экономике	Владеет математическими методами при решении прикладных задач в экономике

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов,

Согласована на портале № 72089

выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 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	
		5 семестр	6 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	78	36	42
Лекционные занятия	39	18	21
Лабораторные занятия	39	18	21
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	66	36	30
Подготовка к зачету	7	7	
Подготовка к тестированию	15	7	8
Подготовка к защите отчета по лабораторной работе	20	13	7
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	16	9	7
Подготовка к зачету с оценкой	8		8
Общая трудоемкость (в часах)	144	72	72
Общая трудоемкость (в з.е.)	4	2	2

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

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Лаб. раб.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
5 семестр					
1 Тема 1. Основные понятия экономико-математического моделирования Тема 2. Модели производства Тема 3. Функции полезности Тема 4. Балансовые модели	9	12	14	35	ПК-2
2 Тема 5. Моделирование финансовых операций Тема 6. Доходность финансовой операции Тема 7. Кредитные расчеты	9	6	22	37	ПК-2
Итого за семестр	18	18	36	72	
6 семестр					
3 Тема 8. Математическое и компьютерное моделирование Тема 10. Имитационные модели глобальных систем Тема 11. Метод Монте-Карло и проверка статистических гипотез	10	6	16	32	ПК-2
4 Тема 12. Моделирование случайных событий Тема 13. Системы массового обслуживания Тема 14. Модели управления запасами	11	15	14	40	ПК-2
Итого за семестр	21	21	30	72	
Итого	39	39	66	144	

Согласована на портале № 72089

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
5 семестр			
1 Тема 1. Основные понятия экономико-математического моделирования Тема 2. Модели производства Тема 3. Функции полезности Тема 4. Балансовые модели	Краткий исторический обзор. Экономико-математические методы и моделирование экономических процессов. Этапы экономического моделирования. Классификация экономико-математических методов и моделей.Производственные функции. Понятие производственной функции одной переменной. Производственная функция нескольких переменных. Свойства производственных функций. Характеристики производственной функции.Задача производителя. Учет налогов. Функции спроса на ресурсы. Модели ценообразования.Множество благ. Функция полезности и ее свойства. Предельная полезность и предельная норма замеще¬ния благ. Оптимальный выбор благ потребителемБалансовый метод. Принципиальная схема межотраслевого баланса. Экономико-математическая модель межотраслевого баланса. Коэффициенты прямых и полных материальных затрат. Агрегирование показателей межотраслевого баланса. Модель затрат труда. Модель фондоемкости продукции. Динамическая модель	9	ПК-2
	Итого	9	

Согласована на портале № 72089

2 Тема 5. Моделирование финансовых операций Тема 6. Доходность финансовой операции Тема 7. Кредитные расчеты	Наращение и дисконтирование. Проценты и процентные ставки. Наращение по простым процентам. Сложные проценты. Номинальная и эффективная ставки процентов. Понятие дисконтирования. Учет инфляции при наращении процентов. Эквивалентность простых и сложных процентных ставок. Наращение по учетной ставке. Сравнение методов наращения. Сравнение методов дисконтирования.Потоки платежей, ренты. Основные определения. Наращенная сумма потока платежей. Наращенная сумма годовой ренты с начислением процентов раз в год. Наращенная сумма – срочной ренты. Наращенная сумма – срочной ренты при начислении процентов раз в год. Современная величина потока платежей Современная величина годовой ренты Современная величина годовой ренты с начислением процентов раз в год Современная величина – срочной ренты ( ).Современная величина – срочной ренты при начислении процентов раз в год.Соотношение между наращенной и современной величинами рентыРазличные виды доходности операций. Учет налогов и инфляции. Поток платежей и его доходность. Мгновенная доходностьПоказатель полной доходности финансово-кредитной операции. Баланс финансово-кредитной операции. Определение полной доходности ссудных операцийс удержанием комиссионных. Методы сравнения и анализа коммерческих контрактов. Планирование погашения долгосрочной задолженности	9	ПК-2
	Итого	9	
	Итого за семестр	18	
6 семестр			

Согласована на портале № 72089

3 Тема 8. Математическое и компьютерное моделирование Тема 10. Имитационные модели глобальных систем Тема 11. Метод Монте-Карло и проверка статистических гипотез	Классификация видов моделирования/ Достоинства и недостатки имитационного моделирования. Типовые задачи имитационного моделирования. Социально-экономические процессы как объекты моделирования. Примеры задач имитационного моделированияМетод имитационного моделирования и его особенности. Статическое и динамическое представление моделируемой системы.Процесс имитации. Основные этапы процесса имитации. Определение системы. Постановка задачи.Формулирование модели. Оценка адекватности модели. Экспериментирование с использованием имитационной модели. Понятие о модельном времени. Механизм продвижения модельного времени. Интерпретация и реализация результатов моделирования. Организационные аспекты имитационного моделированияОсновные компоненты динамической мировой модели. Концепция «петля обратной связи». Основные петли «обратных связей» в мировой модели. Основные переменные в мировой модели. Структура модели мировой системы. Основные результаты экспериментов на модели мировой системыМетоды проверки статистических гипотез. Критерии согласия ((хи-квадрат), Крамера-фон Мизеса, Колмогорова-Смирнова.	10	ПК-2
	Итого	10	

Согласована на портале № 72089

4 Тема 12. Моделирование случайных событий Тема 13. Системы массового обслуживания Тема 14. Модели управления запасами	Моделирование простого события. Моделирование дискретной случайной величины. Моделирование непрерывных случайных величин. Метод обратной функции. Моделирование случайных величин с показательным распределением. Моделирование случайных величин с равномерным распределением на произвольном интервале(a,b). Моделирование случайных величин с нормальным распределением. Моделирование случайных величин с усеченным нормальным распределением. Моделирование случайных величин с произвольным распределениемОсновные понятия. Классификация СМО. Понятие марковского случайного процесса. Потоки событий. Уравнения Колмогорова. Предельные вероятности состояний. Процесс гибели и размножения. СМО с отказами. СМО с ожиданием (очередью)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.	11	ПК-2
	Итого	11	
	Итого за семестр	21	
	Итого	39	

5.3. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено учебным планом

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
5 семестр			

Согласована на портале № 72089

1 Тема 1. Основные понятия экономико-математического моделирования Тема 2. Модели производства Тема 3. Функции полезности Тема 4. Балансовые модели	Модели производства.	4	ПК-2
	Функции полезности.	4	ПК-2
	Балансовые модели	4	ПК-2
	Итого	12	
2 Тема 5. Моделирование финансовых операций Тема 6. Доходность финансовой операции Тема 7. Кредитные расчеты	Потоки платежей, ренты.	2	ПК-2
	Доходность финансовой операции	2	ПК-2
	Кредитные расчеты	2	ПК-2
	Итого	6	
Итого за семестр		18	
6 семестр			
3 Тема 8. Математическое и компьютерное моделирование Тема 10. Имитационные модели глобальных систем Тема 11. Метод Монте-Карло и проверка статистических гипотез	Генерация случайных чисел с заданным законом распределения	2	ПК-2
	Метод статистических испытаний Монте-Карло	2	ПК-2
	Биржевой игрок	2	ПК-2
	Итого	6	
4 Тема 12. Моделирование случайных событий Тема 13. Системы массового обслуживания Тема 14. Модели управления запасами	Способы построения моделирующих алгоритмов	4	ПК-2
	Моделирование процессов обслуживания заявок в условиях отказов	11	ПК-2
	Итого	15	
Итого за семестр		21	
Итого		39	

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
5 семестр				

Согласована на портале № 72089

1 Тема 1. Основные понятия экономико-математического моделирования Тема 2. Модели производства Тема 3. Функции полезности Тема 4. Балансовые модели	Подготовка к зачету	3	ПК-2	Зачёт
	Подготовка к тестированию	3	ПК-2	Тестирование
	Подготовка к защите отчета по лабораторной работе	5	ПК-2	Защита отчета по лабораторной работе
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	3	ПК-2	Лабораторная работа
	Итого	14		
2 Тема 5. Моделирование финансовых операций Тема 6. Доходность финансовой операции Тема 7. Кредитные расчеты	Подготовка к зачету	4	ПК-2	Зачёт
	Подготовка к тестированию	4	ПК-2	Тестирование
	Подготовка к защите отчета по лабораторной работе	8	ПК-2	Защита отчета по лабораторной работе
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	6	ПК-2	Лабораторная работа
	Итого	22		
Итого за семестр		36		
6 семестр				
3 Тема 8. Математическое и компьютерное моделирование Тема 10. Имитационные модели глобальных систем Тема 11. Метод Монте-Карло и проверка статистических гипотез	Подготовка к зачету с оценкой	4	ПК-2	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	4	ПК-2	Тестирование
	Подготовка к защите отчета по лабораторной работе	4	ПК-2	Защита отчета по лабораторной работе
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	4	ПК-2	Лабораторная работа
	Итого	16		

Согласована на портале № 72089

4 Тема 12. Моделирование случайных событий Тема 13. Системы массового обслуживания Тема 14. Модели управления запасами	Подготовка к зачету с оценкой	4	ПК-2	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	4	ПК-2	Тестирование
	Подготовка к защите отчета по лабораторной работе	3	ПК-2	Защита отчета по лабораторной работе
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	3	ПК-2	Лабораторная работа
	Итого	14		
Итого за семестр		30		
Итого		66		

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

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

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
5 семестр				
Зачёт	5	5	5	15
Защита отчета по лабораторной работе	10	10	10	30
Лабораторная работа	10	15	15	40
Тестирование	5	5	5	15
Итого максимум за период	30	35	35	100
Нарастающим итогом	30	65	100	100
6 семестр				
Зачёт с оценкой	5	5	5	15
Защита отчета по лабораторной работе	10	10	10	30

Согласована на портале № 72089

Лабораторная работа	10	15	15	40
Тестирование	5	5	5	15
Итого максимум за период	30	35	35	100
Нарастающим итогом	30	65	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	
	60 – 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

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.

2. Мицель А.А., Грибанова Е.Б. Имитационное моделирование экономических процессов. Учебное пособие. Томск: Изд-во ТМЦ ДО, 2007. – 143с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 13 экз.).

7.2. Дополнительная литература

1. Бабина О.И., Мошкович Л.И. Имитационное моделирование процессов планирования на промышленном предприятии: монография. -Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. - 152с [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/64566.

2. Сборник задач по имитационному моделированию экономических процессов: Учебное пособие / А. А. Мицель, Е. Б. Грибанова - 2016. 218 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6399.

3. Вьюненко Л.Ф., Михайлов М.В., Первозванская Т.Н. Имитационное моделирование: учебник и практикум для вузов. -Москва: Изд-во ЮРАЙТ, 2022. 283с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/viewer/imitacionnoe-modelirovanie-489074.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

Согласована на портале № 72089

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. Имитационное моделирование экономических процессов в Excel: Учебно-методическое пособие / А. А. Мицель - 2019. 115 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9149.

3. Методические указания по самостоятельной работе студентов / Мицель А. А. - 2022 12 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://asu.tusur.ru/learning/090303/d24/090303-d24-work.pdf.

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.

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 / Лаборатория ГПО "Мониторинг": учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения 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, 438 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Рабочие станции: системный блок MB Asus P5B / CPU Intel Core 2 Duo 6400 2.13 GHz / 5Гб RAM DDR2 / 250Gb HDD / LAN (10 шт.);
- Монитор 19 Samsung 931BF (10 шт.);
- Проектор ACER X125H DLP;
- Экран проектора;
- Видеокамера (2 шт.);
- Точка доступа WiFi;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Согласована на портале № 72089

Программное обеспечение:
- Microsoft Excel Viewer;
- Microsoft Office 2003;
- Microsoft PowerPoint Viewer;
- Microsoft Windows 2003 Server;
- PTC Mathcad 13, 14;

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.

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)

Согласована на портале № 72089

1 Тема 1. Основные понятия экономико-математического моделирования Тема 2. Модели производства Тема 3. Функции полезности Тема 4. Балансовые модели	ПК-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Защита отчета по лабораторной работе	Примерный перечень вопросов для защиты лабораторных работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Тема 5. Моделирование финансовых операций Тема 6. Доходность финансовой операции Тема 7. Кредитные расчеты	ПК-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Защита отчета по лабораторной работе	Примерный перечень вопросов для защиты лабораторных работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Тема 8. Математическое и компьютерное моделирование Тема 10. Имитационные модели глобальных систем Тема 11. Метод Монте-Карло и проверка статистических гипотез	ПК-2	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Защита отчета по лабораторной работе	Примерный перечень вопросов для защиты лабораторных работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Тема 12. Моделирование случайных событий Тема 13. Системы массового обслуживания Тема 14. Модели управления запасами	ПК-2	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Защита отчета по лабораторной работе	Примерный перечень вопросов для защиты лабораторных работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных 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

Согласована на портале № 72089

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.
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. Производственная функция – это:
   a) функция, независимая переменная которой принимает значения объемов выпускаемой продукции, а зависимая переменная - значения объемов затрачиваемого ресурса
   b) функция, независимая переменная которой принимает значения объемов выпускаемой продукции, а зависимая переменная – производительность труда
   c) функция, независимая переменная которой принимает значения производительность труда, а зависимая переменная - значения объемов выпускаемой продукции
   d) функция, независимая переменная которой принимает значения объемов затрачиваемого ресурса (фактора производства), а зависимая переменная - значения

Согласована на портале № 72089

объемов выпускаемой продукции

2. Закон убывающей эффективности показывает, что:
   a) с ростом величины затрачиваемого ресурса объем выпуска падает, при этом каждая дополнительная единица ресурса дает все больший прирост объема выпускаемой продукции
   b) с ростом величины затрачиваемого ресурса объем выпуска растет, при этом каждая дополнительная единица ресурса дает все меньший прирост объема выпускаемой продукции
   c) с ростом величины затрачиваемого ресурса производительность труда растет, при этом каждая дополнительная единица ресурса дает все меньший прирост объема выпускаемой продукции
   d) с ростом величины затрачиваемого ресурса производительность труда падает, при этом каждая дополнительная единица ресурса дает все больший прирост объема выпускаемой продукции
3. Множество доступных благ является:
   a) выпуклым;
   b) вогнутым;
   c) линейным;
   d) нелинейным;
4. Множество доступных благ для конкретного потребителя зависит:
   a) от зарубежного гражданства;
   b) от вида на жительство в другой стране;
   c) от военной мощи государства;
   d) ни от какого из перечисленных факторов;
5. Под балансовой моделью понимают:
   a) функцию, которая связывает количество ресурсов с объёмом производства
   b) систему уравнений, которые связывают количество ресурсов с объёмом производства
   c) систему уравнений, которые выражают количество ресурсов, необходимых для производства
   d) систему уравнений, которые удовлетворяют требованиям соответствия наличия ресурса и его использования
6. Коэффициент прямых материальных затрат показывает:
   a) какое количество продукции производящих отраслей необходимо, если учитывать только прямые затраты, для производства единицы продукции j-й отрасли
   b) какое количество продукции производящих отраслей необходимо, если учитывать только прямые затраты, для производства продукции потребляющих отраслей
   c) какое количество продукции i-й отрасли необходимо, если учитывать только прямые затраты, для производства единицы продукции j-й отрасли
   d) какое количество продукции производящих отраслей необходимо для производства продукции потребляющих отраслей
7. Под процентами понимают:
   a) прибыль, полученную банком
   b) отношение величины накопленного долга за срок T к сумме займа
   c) отношение абсолютной величины дохода от предоставления денег в долг на срок T к сумме займа
   d) абсолютную величину дохода от предоставления денег в долг на срок T в любой его форме
8. Процесс увеличения суммы денег в связи с присоединением процентов к первоначальной сумме называется:
   a) доходностью ценной бумаги
   b) доходом банка
   c) дисконтированием первоначальной суммы
   d) наращением первоначальной суммы
9. Финансовой называется операция:
   a) начало и конец которой имеют денежную оценку P(0) и S(T) соответственно, а цель проведения которой заключается в максимизации отношения P(0)/(S(T) - P(0))
   b) начало и конец которой имеют денежную оценку P(0) и S(T) соответственно, а цель

Согласована на портале № 72089

проведения которой заключается в максимизации разности (S(T) - P(0))
c) начало и конец которой имеют денежную оценку P(0) и S(T) соответственно, а цель проведения которой заключается в максимизации отношения S(T)/(S(T) - P(0))
d) начало и конец которой имеют денежную оценку P(0) и S(T) соответственно, а цель проведения которой заключается в максимизации отношения (S(T) - P(0)) /(S(T) + P(0))

10. Степень финансовой эффективности операций измеряется в виде:
a) отношения (S(T) - P(0)) /(S(T) + P(0))
b) отношения S(T)/(S(T) +P(0))
c) годовой ставки сложных процентов
d) ставки по депозиту

9.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. Классификация видов моделирования.
2. Достоинства и недостатки имитационного моделирования.
3. Типовые задачи имитационного моделирования.
4. Социально-экономические процессы как объекты моделирования.
5. Примеры задач имитационного моделирования.

9.1.3. Перечень вопросов для зачета с оценкой

1. СМО с отказами. Одноканальная система с отказами.
2. Многоканальная система с отказами.
3. СМО с ожиданием. Одноканальная система с неограниченной очередью.
4. Многоканальная система с неограниченной очередью.
5. СМО с ограниченной очередью. СМО с ограниченным временем ожидания.

9.1.4. Примерный перечень вопросов для защиты лабораторных работ

1. Поток платежей и его доходность.
2. Кредитные расчеты. Баланс финансово-кредитной операции
3. Определение полной доходности ссудных операций с удержанием комиссионных (ссуды с периодической выплатой процентов, ссуды с периодическими расходами, ссуды с нерегулярным потоком платежей)
4. Анализ контрактов на основе метода капитализации платежей
5. Метод сравнения контрактов на основе определения предельных значений параметров контрактов

9.1.5. Темы лабораторных работ

1. Модели производства.
2. Функции полезности.
3. Балансовые модели
4. Потоки платежей, ренты.
5. Доходность финансовой операции
6. Кредитные расчеты
7. Генерация случайных чисел с заданным законом распределения
8. Метод статистических испытаний Монте-Карло
9. Биржевой игрок
10. Способы построения моделирующих алгоритмов
11. Моделирование процессов обслуживания заявок в условиях отказов

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

Согласована на портале № 72089

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 9.4.

Таблица 9.4 – 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

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

Согласована на портале № 72089

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 № 72089

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АСУ
протокол № 1 от «24» 1 2023 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
И.О. начальника учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73

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:

Профессор, каф. АСУ	А.А. Мицель	Разработано, c010da6c-a54e-49b5-974a-9e28bdbc04c9

Согласована на портале № 72089