**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: **заочная**
Факультет: **Заочный и вечерний факультет (ЗиВФ)**
Кафедра: **Кафедра автоматизированных систем управления (АСУ)**
Курс: **3, 4**
Семестр: **6, 7**
Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | 6 семестр | 7 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|
| Лекционные занятия | 6 | 4 | 10 | часов |
| Лабораторные занятия | 4 | | 4 | часов |
| в т.ч. в форме практической подготовки | 4 | | 4 | часов |
| Самостоятельная работа | 56 | 62 | 118 | часов |
| Контрольные работы | 2 | 2 | 4 | часов |
| Подготовка и сдача зачета | 4 | 4 | 8 | часов |
| Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию) | 72 | 72 | 144 | часов |
| | | | 4 | 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: 22.02.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 69669

## 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.01.08.
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 методы математического и имитационного моделирования экономических процессов |
| | ПК-2.2. Умеет использовать системный подход в формализации решения задач в экономике | Умеет использовать методы математического и имитационного моделирования экономических процессов |
| | ПК-2.3. Владеет математическими методами при решении прикладных задач в экономике | Владеет методами математического и имитационного моделирования экономических процессов |

Согласована на портале № 69669

## 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 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 | |
|---|---|---|---|
| | | 6 семестр | 7 семестр |
| **Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 18 | 12 | 6 |
| Лекционные занятия | 10 | 6 | 4 |
| Лабораторные занятия | 4 | 4 | |
| Контрольные работы | 4 | 2 | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 118 | 56 | 62 |
| Подготовка к зачету | 18 | 18 | |
| Подготовка к контрольной работе | 25 | 12 | 13 |
| Подготовка к тестированию | 33 | 11 | 22 |
| Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 8 | 8 | |
| Написание отчета по лабораторной работе | 7 | 7 | |
| Подготовка к зачету с оценкой | 27 | | 27 |
| **Подготовка и сдача зачета** | 8 | 4 | 4 |
| **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 зачета) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|
| **6 семестр** | | | | | |
| 1 Основные понятия математического моделирования в экономике | 2 | - | 15 | 19 | ПК-2 |
| 2 Моделирование финансовых операций | 4 | 4 | 41 | 49 | ПК-2 |
| Итого за семестр | 6 | 4 | 56 | 66 | |
| **7 семестр** | | | | | |
| 4 Сущность метода имитационного моделирования | 1 | - | 13 | 16 | ПК-2 |
| 5 Моделирование случайных событий | 1 | - | 16 | 17 | ПК-2 |
| 6 Системы массового обслуживания | 1 | - | 16 | 17 | ПК-2 |
| 7 Модели управления запасами | 1 | - | 17 | 18 | ПК-2 |
| Итого за семестр | 4 | 0 | 62 | 66 | |
| Итого | 10 | 4 | 118 | 132 | |

### 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Согласована на портале № 69669

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 | ПК-2 |
| | Итого | 2 | |
| 2 Моделирование финансовых операций | Начисление процентов. Ренты. Кредитные расчёты. Доходность. Инвестиционные процессы. | 4 | ПК-2 |
| | Итого | 4 | |
| | Итого за семестр | 6 | |
| **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 | ПК-2 |
| | Итого | 1 | |
| 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 | ПК-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 | ПК-2 |
| | Итого | 1 | |

Согласована на портале № 69669

| | | | |
|---|---|---|---|
| 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 | ПК-2 |
| | Итого | 1 | |
| Итого за семестр | | 4 | |
| Итого | | 10 | |

### 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 | ПК-2 |
| Итого за семестр | | 2 | |
| **7 семестр** | | | |
| 2 | Контрольная работа | 2 | ПК-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** | | | |
| 2 Моделирование финансовых операций | Ренты | 1 | ПК-2 |
| | Начисление процентов | 1 | ПК-2 |
| | Кредитные расчёты | 1 | ПК-2 |
| | Доходность финансовых операций | 1 | ПК-2 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 4 | |
| Итого | | 4 | |

### 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

Согласована на портале № 69669

| 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 | 8 | ПК-2 | Зачёт |
| | Подготовка к контрольной работе | 4 | ПК-2 | Контрольная работа |
| | Подготовка к тестированию | 3 | ПК-2 | Тестирование |
| | Итого | 15 | | |
| 2 Моделирование финансовых операций | Подготовка к зачету | 10 | ПК-2 | Зачёт |
| | Подготовка к контрольной работе | 8 | ПК-2 | Контрольная работа |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 8 | ПК-2 | Лабораторная работа |
| | Написание отчета по лабораторной работе | 7 | ПК-2 | Отчет по лабораторной работе |
| | Подготовка к тестированию | 8 | ПК-2 | Тестирование |
| | Итого | 41 | | |
| Итого за семестр | | 56 | | |
| | Подготовка и сдача зачета | 4 | | Зачет |
| **7 семестр** | | | | |
| 4 Сущность метода имитационного моделирования | Подготовка к зачету с оценкой | 6 | ПК-2 | Зачёт с оценкой |
| | Подготовка к контрольной работе | 2 | ПК-2 | Контрольная работа |
| | Подготовка к тестированию | 5 | ПК-2 | Тестирование |
| | Итого | 13 | | |
| 5 Моделирование случайных событий | Подготовка к зачету с оценкой | 7 | ПК-2 | Зачёт с оценкой |
| | Подготовка к контрольной работе | 2 | ПК-2 | Контрольная работа |
| | Подготовка к тестированию | 7 | ПК-2 | Тестирование |
| | Итого | 16 | | |
| 6 Системы массового обслуживания | Подготовка к зачету с оценкой | 7 | ПК-2 | Зачёт с оценкой |
| | Подготовка к контрольной работе | 4 | ПК-2 | Контрольная работа |
| | Подготовка к тестированию | 5 | ПК-2 | Тестирование |
| | Итого | 16 | | |

Согласована на портале № 69669

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 7 Модели управления запасами | Подготовка к зачету с оценкой | 7 | ПК-2 | Зачёт с оценкой |
| | Подготовка к контрольной работе | 5 | ПК-2 | Контрольная работа |
| | Подготовка к тестированию | 5 | ПК-2 | Тестирование |
| | Итого | 17 | | |
| Итого за семестр | | 62 | | |
| | Подготовка и сдача зачета | 4 | | Зачет с оценкой |
| Итого | | 126 | | |

### 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. | |
| ПК-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

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,

Согласована на портале № 69669

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 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.;

Согласована на портале № 69669

- 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) |
|---|---|---|---|
| 1 Основные понятия математического моделирования в экономике | ПК-2 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |

Согласована на портале № 69669

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

Согласована на портале № 69669

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 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<br>или<br>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. 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

Согласована на портале № 69669

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 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

Согласована на портале № 69669

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 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

Согласована на портале № 69669

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. Классификация видов моделирования.
2. Моделирование финансовых операций: расчёт процентов, ренты.
3. Моделирование финансовых операций: кредитные расчёты, доходность., инвестиционные процессы.
4. Типовые задачи имитационного моделирования.
5. Моделирование случайных чисел и событий.
6. Моделирование систем массового обслуживания.
7. Модели управления запасами.

### 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

Согласована на портале № 69669

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. Приведите характеристику каждого вида моделирования.
2. Семья хочет через 6 лет купить дачу за 1000 тыс.руб. Какую сумму (одинаковую) ей нужно каждый год из этих 6 лет добавлять на свой счет в банке, чтобы накопить 1000 тыс.руб. , если годовая ставка процента в банке 6% ?
3. Время между приходом клиентов в супермаркете распределено по показательному закону со средним значением t=0,5 человека в минуту. z– случайная величина, равномерно распределенная на интервале (0,1). Определите, через сколько минут после открытия магазина появится первый покупатель, если z=0,45, Ln(0,45)= -0,798 (округлите до десятых).
4. Время между прибытием двух судов к причалу распределено по показательному закону со средним значением t=2 часа. Определите, через какое время прибудет следующее судно, если z=0,2 (Ln(z)=-1,61)(z- случайная величина, равномерно распределенная на интервале (0,1)). Ответ округлите до сотых.
5. Рассматривается стохастическая модель управления запасами. Вероятность того, что спрос примет значения 0, 1, 2 равна 0,3, 0,2, 0,5 соответственно. Уровень запаса: s=1; затраты на хранение ед.товара: c2=5 руб.; штраф за дефицит: c3=20 руб. Определите средние затраты.

### 9.1.5. Темы лабораторных работ

1. Ренты
2. Начисление процентов
3. Кредитные расчёты
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.

Согласована на портале № 69669

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 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;

Согласована на портале № 69669

– 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 № 69669

**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 |
| 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 № 69669