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

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **38.03.05 Бизнес-информатика**
Направленность (профиль) / специализация: **ИТ-предпринимательство**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Факультет систем управления (ФСУ)**
Кафедра: **Кафедра автоматизации обработки информации (АОИ)**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	18	18	часов
Лабораторные занятия	36	36	часов
Самостоятельная работа	54	54	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	108	108	часов
	3	3	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Зачет с оценкой	3

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 № 71301

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Формирование комплекса теоретических знаний и методологических основ в области экономико-математического и компьютерного моделирования.
2. Формирование практических навыков, необходимых для использования различных видов моделей, обеспечивающих решение широкого круга экономических задач.

1.2. Задачи дисциплины

1. Ознакомление с основными понятиями теории моделирования в экономике.
2. Изучение основных методов математического и компьютерного моделирования экономических процессов.
3. Формирование практических навыков работы с программными средствами компьютерного моделирования.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Обязательная часть.
Модуль дисциплин: Модуль направления подготовки (special hard skills – SHS).
Индекс дисциплины: Б1.О.03.06.
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		

Согласована на портале № 71301

ОПК-4. Способен понимать принципы работы информационных технологий; использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений	ОПК-4.1. Знает принципы работы информационных технологий; методы и технологии работы с информацией при информационно-аналитической поддержке принятия управленческих решений	знает основные методы математического и компьютерного моделирования экономических процессов при принятии управленческих решений; базовые алгоритмы решения задач экономического моделирования; методы решения линейных уравнений и линейной алгебры, методы оптимизации, имитационного моделирования; основные виды экономических задач, решаемых с помощью компьютерного моделирования; области применения современного экономико-математического и компьютерного моделирования; базовые типы данных, основные операторы и команды Mathcad, необходимые для моделирования экономических процессов при принятии управленческих решений
	ОПК-4.2. Умеет использовать информацию и информационно-коммуникационные технологии для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений	умеет строить базовые математические модели экономических процессов при принятии управленческих решений; решать экономические задачи с помощью современных методов математического и компьютерного моделирования с использованием Mathcad; разрабатывать алгоритм для реализации методов математического и компьютерного моделирования в Mathcad; решать стандартные задачи математического анализа, линейной алгебры, возникающие при экономико-математическом моделировании при принятии управленческих решений с использованием Mathcad
	ОПК-4.3. Владеет методами и программными средствами сбора, обработки и анализа информации для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений	владеет методами математического и компьютерного моделирования; навыками работы в Mathcad для расчетов математических моделей задач, описывающих экономические процессы при принятии управленческих решений, а также их визуализации; приемами сравнительного анализа существующих методов и подходов математического и компьютерного моделирования в решении экономических задач; навыками использования результатов моделирования для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений
Профессиональные компетенции		
-	-	-

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

Согласована на портале № 71301

и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 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
		3 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	54	54
Лекционные занятия	18	18
Лабораторные занятия	36	36
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	54	54
Подготовка к зачету с оценкой	10	10
Подготовка к контрольной работе	17	17
Подготовка к тестированию	11	11
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	16	16
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Общая трудоемкость (в з.е.)	3	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

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Лаб. раб.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
3 семестр					
1 Основные понятия теории моделирования в экономике	2	4	5	11	ОПК-4
2 Финансово-экономические модели	4	8	12	24	ОПК-4
3 Межотраслевой баланс	4	8	12	24	ОПК-4
4 Оптимизационные модели	2	4	8	14	ОПК-4
5 Имитационное моделирование	2	4	10	16	ОПК-4
6 Моделирование с использованием нечетких множеств	4	8	7	19	ОПК-4
Итого за семестр	18	36	54	108	
Итого	18	36	54	108	

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
3 семестр			

Согласована на портале № 71301

1 Основные понятия теории моделирования в экономике	Понятие экономической системы и экономического процесса. Понятие модели и моделирования. Необходимость моделирования. Классификация моделей. Классификация методов. Этапы математического моделирования	2	ОПК-4
	Итого	2	
2 Финансово-экономические модели	Постановка финансовой задачи. Элементарный денежный поток. Эффективная процентная ставка. Непрерывное наращение. Финансовая рента. Будущая стоимость ренты. Ренты пренумерандо и постнумерандо. Нерегулярный денежный поток. Элементы анализа инвестиционных проектов	4	ОПК-4
	Итого	4	
3 Межотраслевой баланс	Балансовый метод. Предпосылки возникновения межотраслевого баланса. Принципиальная схема межотраслевого баланса. Экономико-математическая модель межотраслевого баланса. Коэффициенты прямых и полных материальных затрат. Анализ экономических показателей. Модель затрат труда. Модель фондоемкости продукции	4	ОПК-4
	Итого	4	
4 Оптимизационные модели	Постановка оптимизационной задачи. Оптимальное планирование выпуска продукции. Решение проблемы выполнения плана при нехватке ресурсов. Планирование штатного расписания. Оптимизация межотраслевого баланса	2	ОПК-4
	Итого	2	
5 Имитационное моделирование	Постановка задач имитационного моделирования. Основные этапы имитационного моделирования. Имитационное моделирование прибыли фирмы методом Монте-Карло. Результаты исследования прибыли	2	ОПК-4
	Итого	2	

Согласована на портале № 71301

6 Моделирование с использованием нечетких множеств	Нечетко-множественное моделирование. Основные понятия теории нечетких множеств. Методы построения функций принадлежности. Множества А-уровня. Операции над нечеткими множествами. Меры нечеткости. Экспертные оценки методом нечетких множеств	4	ОПК-4
	Итого	4	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

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
3 семестр			
1 Основные понятия теории моделирования в экономике	Изучение возможностей Mathcad	4	ОПК-4
	Итого	4	
2 Финансово-экономические модели	Применение финансово-экономических моделей для решения экономических задач	8	ОПК-4
	Итого	8	
3 Межотраслевой баланс	Построение модели межотраслевого баланса	8	ОПК-4
	Итого	8	
4 Оптимизационные модели	Построение модели оптимизационных задач	4	ОПК-4
	Итого	4	
5 Имитационное моделирование	Построение имитационной модели	4	ОПК-4
	Итого	4	
6 Моделирование с использованием нечетких множеств	Моделирование экономических задач с использованием нечетких множеств	8	ОПК-4
	Итого	8	
Итого за семестр		36	
Итого		36	

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в

Согласована на портале № 71301

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
3 семестр				
1 Основные понятия теории моделирования в экономике	Подготовка к зачету с оценкой	1	ОПК-4	Зачёт с оценкой
	Подготовка к контрольной работе	1	ОПК-4	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-4	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	2	ОПК-4	Лабораторная работа
	Итого	5		
2 Финансово-экономические модели	Подготовка к зачету с оценкой	2	ОПК-4	Зачёт с оценкой
	Подготовка к контрольной работе	4	ОПК-4	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-4	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	4	ОПК-4	Лабораторная работа
	Итого	12		
3 Межотраслевой баланс	Подготовка к зачету с оценкой	2	ОПК-4	Зачёт с оценкой
	Подготовка к контрольной работе	4	ОПК-4	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-4	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	4	ОПК-4	Лабораторная работа
	Итого	12		

Согласована на портале № 71301

4 Оптимизационные модели	Подготовка к зачету с оценкой	2	ОПК-4	Зачёт с оценкой
	Подготовка к контрольной работе	2	ОПК-4	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-4	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	2	ОПК-4	Лабораторная работа
	Итого	8		
5 Имитационное моделирование	Подготовка к зачету с оценкой	2	ОПК-4	Зачёт с оценкой
	Подготовка к контрольной работе	4	ОПК-4	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-4	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	2	ОПК-4	Лабораторная работа
	Итого	10		
6 Моделирование с использованием нечетких множеств	Подготовка к зачету с оценкой	1	ОПК-4	Зачёт с оценкой
	Подготовка к контрольной работе	2	ОПК-4	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-4	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	2	ОПК-4	Лабораторная работа
	Итого	7		
Итого за семестр		54		
Итого		54		

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.	
ОПК-4	+	+	+	Зачёт с оценкой, Контрольная работа, Лабораторная работа, Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Согласована на портале № 71301

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
3 семестр				
Зачёт с оценкой	0	0	0	0
Контрольная работа	0	0	20	20
Лабораторная работа	20	28	12	60
Тестирование	5	10	5	20
Итого максимум за период	25	38	37	100
Нарастающим итогом	25	63	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. Моделирование систем: Учебное пособие / Н. В. Зариковская - 2018. 165 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8169.

2. Моделирование социально-экономических систем и процессов: Учебное пособие / Н. Ю. Салмина - 2016. 198 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6416.

7.2. Дополнительная литература

Согласована на портале № 71301

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.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Компьютерное моделирование экономических процессов: Методические указания по выполнению лабораторных работ и организации самостоятельной работы для студентов направления «Бизнес-информатика» (уровень бакалавриата) / М. Ю. Перминова - 2022. 25 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9471.

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. Научно-образовательный портал ТУСУР: https://edu.tusur.ru.

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

Компьютерный класс: 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; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 409 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Проектор Optoma Ex632.DLP;
- Проекционный экран;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- Google Chrome, Open Source;

Согласована на портале № 71301

- MathCad 13, lic.tusur.ru;
- Microsoft Office 2010 Standard;

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 № 71301

1 Основные понятия теории моделирования в экономике	ОПК-4	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Финансово-экономические модели	ОПК-4	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Межотраслевой баланс	ОПК-4	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Оптимизационные модели	ОПК-4	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
5 Имитационное моделирование	ОПК-4	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 71301

6 Моделирование с использованием нечетких множеств	ОПК-4	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных 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
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.

Согласована на портале № 71301

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. Использование какого вида моделирования помогает специалисту принять верное управленческое решение, реализуя эксперимент средствами программной среды и избегая тяжелых последствий ошибок при принятии решений?
   а) компьютерное
   б) материальное
   в) мысленное
   г) логическое
2. Предприниматель планирует вложить в проект 500 тыс. руб. Предварительно необходимо оценить эффективность данного решения. Для этого нужно дать оценку ряду финансовых показателей проекта, при расчете которых участвуют дисконтированные стоимости. Какой показатель находится в знаменателе дроби при исчислении дисконтированной стоимости?
   а) процентная ставка
   б) чистая дисконтированная стоимость
   в) срок окупаемости
   г) индекс рентабельности
3. Принятию любого экономического или финансового решения предшествует перебор и оценка вариантов. Для нахождения наилучшего (оптимального) из них необходимо решить оптимизационную задачу. С использованием какой функции Mathcad (в дополнение к блоку Given) решается данная задача?
   а) lsolve(...)
   б) Find(...)
   в) Maximize(...)
   г) identity(...)
4. При оценке возможной прибыли организации от реализации определенного вида продукции часть показателей деятельности организации являются случайными величинами, принимающими свои значения по определенному закону распределения. Успешность реализации продукции определяется количеством выполненных заказов. Какую функцию Mathcad необходимо использовать для генерации количества заказов по равномерному распределению?
   а) runif(...)
   б) rnorm(...)
   в) irr(...)
   г) diag(...)
5. При принятии управленческих решений часто используются экономико-статистические методы. Какой метод из данной группы необходимо выбрать специалисту для решения задачи генерирования последовательности случайных чисел с заданными законами распределения и числовыми характеристиками?
   а) метод Монте-Карло

Согласована на портале № 71301

б) регрессионный анализ
в) статистические игры
г) балансовый метод

6. При моделировании широкого класса реальных объектов возникает необходимость принимать решения в условиях неполной нечеткой информации. В этих случаях при построении функций принадлежности часто применяют типовые формы кривых для задания функций принадлежности. Какой вид функции принадлежности необходимо выбрать для моделирования изменения суммы прибыли проекта, если известны интервал их изменения [a, d], а также интервал наиболее вероятных значений [b, c]?
   а) треугольная
   б) трапециевидная
   в) Гауссова
   г) сигмоидальная
7. При нечетко-множественном моделировании для построения функций принадлежности нечетких множеств часто используется метод экспертных оценок. Какие инструменты Mathcad в этом случае можно использовать для построения функции принадлежности:
   а) встроенные функции категории Статистика
   б) векторы и операции над ними
   в) блок программирования с функциями if(...)
   г) блок Given с функцией find(...)
8. Использование компьютеров дает возможность представить сложный экономический процесс посредством искусственных процессов-аналогов, реализуемых на ЭВМ, и выполнить анализ исследуемых параметров в режиме «имитации». При этом важно соблюдать определенный алгоритм действий. С чего начинается процесс имитационного моделирования?
   а) определение цели моделирования
   б) выбор закона изменения показателей, описывающего исследуемый процесс
   в) установление граничных условий изменения показателей
   г) расчет выходных показателей
9. Для оценки целесообразности инвестиций произведено моделирование ожидаемой прибыли организации, куда планируются вложения. При этом коэффициент вариации получился равным 4%. Какими при этом рисками будет сопровождаться операция инвестирования?
   а) слабыми
   б) умеренными
   в) высокими
   г) катастрофическими
10. Для принятия решения, связанного с анализом финансовой ренты, используется формула $fv = pmt \cdot \frac{(1+r)^n - 1}{r} \cdot (1 + t \cdot r)$. Какое значение примет параметр t, если выплаты происходят в начале расчетного периода?
    а) -1
    б) 0
    в) 1
    г) 2

9.1.2. Перечень вопросов для зачета с оценкой

1. Понятие экономической системы и экономического процесса. Понятие модели и моделирования.
2. Экономико-математическая модель межотраслевого баланса.
3. Необходимость моделирования. Классификация моделей и методов.
4. Постановка финансовой задачи. Элементарный денежный поток. Финансовая рента.
5. Этапы математического моделирования.
6. Интерфейс, синтаксис, встроенные функции, простейшие операции Mathcad.
7. Нерегулярный денежный поток. Элементы анализа инвестиционных проектов.
8. Постановка оптимизационной задачи. Оптимальное планирование выпуска продукции.

Согласована на портале № 71301

9. Балансовый метод. Принципиальная схема межотраслевого баланса.
10. Нечетко-множественное моделирование. Основные понятия теории нечетких множеств.

9.1.3. Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ

1. Оптимизационная задача – это экономико-математическая задача, которая состоит в:
   а) определении степени прибыльности отраслей производств в различных областях
   б) воспроизведении поведения исследуемой системы на основе результатов анализа наиболее существенных взаимосвязей между её элементами
   в) сопоставлении имеющихся материальных, трудовых и финансовых ресурсов с потребностью в них
   г) нахождении оптимального значения целевой функции, значения которой должны принадлежать некоторой области допустимых значений
2. Если в имитационной модели значения входных переменных не могут быть точно установлены, то выходные зависимые переменные будут:
   а) стохастическими
   б) постоянными
   в) независимыми
   г) статистическими
3. Дано:

```
y(x) := | i ← 1
        | while x
        |     | i ← x·i
        |     | x ← x − 1
        | i
```

   Чему будет равно y(3)? В ответ введите число (цифрой, не буквой).
4. Сущность балансового метода планирования состоит в:
   а) сопоставлении имеющихся материальных, трудовых и финансовых ресурсов с потребностью в них
   б) вычислении потребности совокупного общественного продукта
   в) планировании объема потребления продукции на некоторый период времени
   г) определении степени прибыльности проектов в различных областях
5. Какой функцией Mathcad можно получить вектор случайных величин, имеющих равномерное распределение?
   а) pbinom (…)
   б) runif(…)
   в) rnorm(…)
   г) pexp (…)

9.1.4. Темы лабораторных работ

1. Изучение возможностей Mathcad
2. Применение финансово-экономических моделей для решения экономических задач
3. Построение модели межотраслевого баланса
4. Построение модели оптимизационных задач
5. Построение имитационной модели
6. Моделирование экономических задач с использованием нечетких множеств

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

Согласована на портале № 71301

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 подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

Согласована на портале № 71301

– 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 № 71301

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АОИ
протокол № 13 от «15» 12 2022 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. АОИ	А.А. Сидоров	Согласовано, d4895b45-5d88-49f8-b7c7-e8bf0196776a
Заведующий обеспечивающей каф. АОИ	А.А. Сидоров	Согласовано, d4895b45-5d88-49f8-b7c7-e8bf0196776a
И.О. начальника учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. АОИ	Н.Ю. Салмина	Согласовано, ed28a52c-a209-461c-b4ed-4e958affbfc7
Заведующий кафедрой, каф. АОИ	А.А. Сидоров	Согласовано, d4895b45-5d88-49f8-b7c7-e8bf0196776a

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. АОИ	М.Ю. Перминова	Разработано, e7c5e5cf-6800-4999-8b6a-2ba1b8e9d6d8

Согласована на портале № 71301