

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ

декан факультета

С.А. Баркалов

31 августа 2021 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Моделирование социально-экономических процессов»

Специальность 38.05.01 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Специализация специализация N 1 "Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности"

Квалификация выпускника экономист

Нормативный период обучения 5 лет / 5 лет и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2021

Автор программы

Амелин

/ Амелин С.В. /

Заведующий кафедрой
экономической
безопасности

С

/Свиридова С.В./

Руководитель ОПОП

К

/ Красникова А.В. /

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Подготовка обучающихся к использованию инструментария экономико-математического моделирования социально-экономических процессов при решении профессиональных задач в сфере экономики, прогнозирования возможных угроз экономической безопасности

1.2. Задачи освоения дисциплины

– изучение теоретических основ и развитие практических навыков применения методов экономико-математического моделирования социально-экономических процессов при обосновании решений экономических задач с использованием современных методов моделирования и информационных технологий;

– освоение будущим специалистом в области экономической безопасности методов поиска и обоснованного выбора наилучших решений профессиональных задач, по обеспечению экономической безопасности с помощью построения экономико-математических моделей;

– развитие способностей прогнозирования возможных угроз экономической безопасности на основе исследования статистических данных социально-экономических процессов и моделирования производственных систем;

– развитие навыков творческого подхода к выбору методов моделирования социально-экономических процессов и производственных систем, анализу и интерпретации полученных результатов при выработке обоснованных управленческих решений в сфере экономики и обеспечения экономической безопасности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Моделирование социально-экономических процессов» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Моделирование социально-экономических процессов» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-29 - способность выбирать инструментальные средства для обработки финансовой, бухгалтерской и иной экономической информации и обосновывать свой выбор

ПК-30 - способность строить стандартные теоретические и эконометрические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-29	знать – основы математических методов моделирования в сфере экономики, необходимых для анализа экономических процессов и прогнозирования

	уметь - применять инструментарий экономико-математического моделирования для оптимизации решения профессиональных экономических и управленческих задач
	владеть - навыками применения математического инструментария преобразования экономической информации при моделировании для решения экономических задач с применением компьютерной техники
ПК-30	знать - основы экономико-математического и эконометрического моделирования социально-экономических процессов, необходимые для решения профессиональных экономических задач
	уметь – применять методы математического моделирования для решения экономических задач и интерпретировать результаты моделирования при обосновании выбора вариантов управленческих решений
	владеть – методикой построения экономико-математических моделей, анализа и интерпретации полученных результатов с применением компьютерной техники и прикладного программного обеспечения

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Моделирование социально-экономических процессов» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа	54	54
Виды промежуточной аттестации – зачёт	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		6
Аудиторные занятия (всего)	6	6
В том числе:		
Лекции	2	2
Лабораторные работы (ЛР)	4	4

Самостоятельная работа	98	98
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачёт с оценкой	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб зан.	СРС	Всего, час
1	Тема 1. Методологические основы моделирования производственно-экономических систем и социально-экономических процессов	Процесс системного моделирования производственных систем и социально-экономических процессов. Математическое моделирование в экономике. Этапы экономико-математического моделирования. Постановка экономической проблемы и ее качественный анализ. Построение математической модели. Математический анализ модели. Подготовка исходной информации. Численное решение. Анализ результатов моделирования и их применение.	3	6	9	18
2	Тема 2. Классификация моделей производственных систем и социально-экономических процессов	Материальные модели и абстрактные. Модели производственно-экономических систем, региональных комплексов, отраслевые модели, модели народного хозяйства. Модели перспективного, стратегического планирования, текущего и оперативно-календарного. Модели линейные и нелинейные. Модели детерминированные и стохастические. Модели статические и динамические. Имитационные модели. Эвристические методы в моделировании. Графические модели. <i>Самостоятельное изучение: Элементы теории графов</i>	3	6	9	18
3	Тема 3. Системный подход к производству, как объекту моделирования.	Понятие системы. Большие сложные системы. Производственно-экономические системы. Иерархические системы. Свойство эмерджентности. Целенаправленность систем. Процессы передачи информации и управления в сложно организованных системах. Понятие цели. Классификация целей. Дерево целей. Требования к компонентам сложных систем. Понятие обратной связи. Моделирование обратных связей <i>Самостоятельное изучение: Метод анализа иерархий.</i>	3	6	9	18
4	Тема 4. Моделирование структур производственных систем.	Функциональное, морфологическое и информационное описание систем. Понятие структуры. Организационная структура, функциональная, техническая. Моделирование структур. Типы организационных структур и их модели. Последовательная структура, кольцевая, звездочная, многосвязная, иерархическая, смешанная. Количественные параметры моделей организационных структур. Критерий оптимальности. Моделирование структур производственных систем на основе теории графов. Матричное моделирование структур производственных систем. Информационный подход в моделировании сложных производственно-экономических систем.	3	6	9	18

		Энтропийные методы моделирования производственных систем.				
5	Тема 5. Методы отбора существенных факторов моделей производственных систем и социально-экономических процессов.	Использование методов экспертного опроса и статистического анализа. Этапы процедуры экспертного исследования. Формирование списка факторов моделей исследователем. Подготовка анкеты. Формирование группы экспертов. Постановка задачи экспертам. Проведение опроса экспертов. Составление сводной таблицы результатов опроса. Ранжирование оценок экспертов. Оценка согласованности мнений экспертов. Оценка статистической значимости коэффициента конкордации. Отыскание параметров эмпирических математических моделей производственно-экономических систем. Моделирование с использованием метода "черного ящика". Понятие об интерполяции, аппроксимации и экстраполяции. Экономико-математические модели для аппроксимации опытных данных. Метод наименьших квадратов. <i>Самостоятельное изучение:</i> Корреляционно-регрессионный анализ	3	6	9	18
6	Тема 6. Имитационное моделирование как метод исследования и анализа производственно-экономических систем	Аналитическое и имитационное моделирование. Случаи использования имитационного моделирования. Классификация имитационных моделей. Порядок построения имитационной модели производственно-экономической системы и проведения машинных имитационных экспериментов. Проверка работы (верификация) имитационной модели. Оценка пригодности, адекватности имитационной модели объекту моделирования. Моделирование производственно-экономических систем с помощью сетей Петри. <i>Самостоятельное изучение:</i> Планирование эксперимента. Полный и неполный факторный эксперимент.	3	6	9	18
Итого			18	36	54	108

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Тема 1. Методологические основы моделирования производственно-экономических систем и социально-экономических процессов	Процесс системного моделирования производственных систем и социально-экономических процессов. Математическое моделирование в экономике. Этапы экономико-математического моделирования. Постановка экономической проблемы и ее качественный анализ. Построение математической модели. Математический анализ модели. Подготовка исходной информации. Численное решение. Анализ результатов моделирования и их применение.	0,5	-	16	6,5
2	Тема 2. Классификация моделей производственных систем и социально-экономических процессов	Материальные модели и абстрактные. Модели производственно-экономических систем, региональных комплексов, отраслевые модели, модели народного хозяйства. Модели перспективного, стратегического планирования, текущего и оперативно-календарного. Модели линейные и нелинейные. Модели детерминированные и стохастические. Модели статические и динамические. Имитационные модели. Эвристические методы в моделировании. Графические модели. <i>Самостоятельное изучение:</i> Элементы теории графов	0,5	-	16	16,5
3	Тема 3. Системный подход к производству, как объекту моделирования.	Понятие системы. Большие сложные системы. Производственно-экономические системы. Иерархические системы. Свойство эмерджентности. Целенаправленность систем. Процессы передачи информации и управления в сложно организованных системах. Понятие цели. Классификация целей. Дерево целей. Требования	-	-	17	17

		к компонентам сложных систем. Понятие обратной связи. Моделирование обратных связей <i>Самостоятельное изучение:</i> Метод анализа иерархий.				
4	Тема 4. Моделирование структур производственных систем.	Функциональное, морфологическое и информационное описание систем. Понятие структуры. Организационная структура, функциональная, техническая. Моделирование структур. Типы организационных структур и их модели. Последовательная структура, кольцевая, звездочная, многосвязная, иерархическая, смешанная. Количественные параметры моделей организационных структур. Критерий оптимальности. Моделирование структур производственных систем на основе теории графов. Матричное моделирование структур производственных систем. Информационный подход в моделировании сложных производственно-экономических систем. Энтропийные методы моделирования производственных систем.	-	-	17	17
5	Тема 5. Методы отбора существенных факторов моделей производственных систем и социально-экономических процессов.	Использование методов экспертного опроса и статистического анализа. Этапы процедуры экспертного исследования. Формирование списка факторов моделей исследователем. Подготовка анкеты. Формирование группы экспертов. Постановка задачи экспертам. Проведение опроса экспертов. Составление сводной таблицы результатов опроса. Ранжирование оценок экспертов. Оценка согласованности мнений экспертов. Оценка статистической значимости коэффициента конкордации. Отыскание параметров эмпирических математических моделей производственно-экономических систем. Моделирование с использованием метода "черного ящика". Понятие об интерполяции, аппроксимации и экстраполяции. Экономико-математические модели для аппроксимации опытных данных. Метод наименьших квадратов. <i>Самостоятельное изучение:</i> Корреляционно-регрессионный анализ	0,5	2	16	18,5
6	Тема 6. Имитационное моделирование как метод исследования и анализа производственно-экономических систем	Аналитическое и имитационное моделирование. Случаи использования имитационного моделирования. Классификация имитационных моделей. Порядок построения имитационной модели производственно-экономической системы и проведения машинных имитационных экспериментов. Проверка работы (верификация) имитационной модели. Оценка пригодности, адекватности имитационной модели объекту моделирования. Моделирование производственно-экономических систем с помощью сетей Петри. <i>Самостоятельное изучение.</i> Планирование эксперимента. Полный и неполный факторный эксперимент.	0,5	2	16	18,5
Контроль						4
Итого			2	4	98	108

5.2 Перечень лабораторных работ

очная форма обучения

№ п/п	Тема и содержание лабораторных работ	Объем часов	Виды контроля
1	Лабораторная работа № 1 Отбор существенных факторов моделей производственно-экономических систем с помощью методов экспертного опроса, статистического анализа, оптимизационных моделей	4	Устный опрос, отчет по лабораторной работе, защита работы
2	Лабораторная работа № 2 Моделирование систем массового обслуживания. Система обслуживания с одним прибором и очередью	4	Устный опрос, отчет по лабораторной работе, защита работы

3	Лабораторная работа № 3 Моделирование многоканальных систем массового обслуживания. Моделирование работы банковского учреждения	4	Устный опрос, отчет по лабораторной работе, защита работы
4	Лабораторная работа № 4 Моделирование многоканальных систем массового обслуживания. Моделирование работы подразделения предприятия - фирменного торгового дома	4	Устный опрос, отчет по лабораторной работе, защита работы
5	Лабораторная работа № 5 Моделирование действия производственно-экономической системы в условиях рыночной ситуации с использованием игровых моделей теории игр	4	Устный опрос, отчет по лабораторной работе, защита работы
6	Лабораторная работа № 6 Методы поиска решений с помощью имитационной модели участка производства	8	Устный опрос, отчет по лабораторной работе, защита работы
7	Лабораторная работа № 7 Имитационное моделирование процессов контроля на участке производства	8	Устный опрос, отчет по лабораторной работе, защита работы
Итого часов:		36	

заочная форма обучения

№ п/п	Тема и содержание лабораторных работ	Объем часов	Виды контроля
1	Лабораторная работа № 1 Отбор существенных факторов моделей производственно-экономических систем с помощью методов экспертного опроса, статистического анализа, оптимизационных моделей	1	Устный опрос, отчет по лабораторной работе, защита работы
2	Лабораторная работа № 2 Моделирование многоканальных систем массового обслуживания. Моделирование работы банковского учреждения	1	Устный опрос, отчет по лабораторной работе, защита работы
3	Лабораторная работа № 3 Моделирование действия производственно-экономической системы в условиях рыночной ситуации с использованием игровых моделей теории игр	1	Устный опрос, отчет по лабораторной работе, защита работы
4	Лабораторная работа № 4 Методы поиска решений с помощью имитационной модели участка производства	1	Устный опрос, отчет по лабораторной работе, защита работы
Итого часов:		4	

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компе - тенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-29	знать – основы математических методов моделирования в сфере экономики, необходимых для анализа экономических процессов и прогнозирования	Активная работа на занятиях, устный или письменный опрос, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь - применять инструментарий экономико-математического моделирования для оптимизации решения профессиональных экономических и управленческих задач	Выполнение, оформление и защита лабораторных работ в установленные сроки. Выполнение практических заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть - навыками применения математического инструментария преобразования экономической информации при моделировании для решения экономических задач с применением компьютерной техники	Выполнение самостоятельной работы.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-30	знать - основы экономико-математического и эконометрического моделирования социально-экономических процессов, необходимые для решения профессиональных экономических задач	Активная работа на занятиях, устный или письменный опрос, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь – применять методы математического моделирования для решения экономических задач и интерпретировать результаты моделирования при обосновании выбора вариантов управленческих решений	Выполнение, оформление и защита лабораторных работ в установленные сроки. Выполнение практических заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть – методикой построения экономико-математических моделей, анализа и интерпретации полученных результатов с применением компьютерной техники и прикладного программного обеспечения	Выполнение самостоятельной работы.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 4 семестре для очной формы обучения, 6 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-29	знать – основы математических методов моделирования в сфере экономики, необходимых для анализа экономических процессов и прогнозирования	Ответы на вопросы	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки
	уметь - применять инструментарий экономико-математического моделирования для оптимизации решения профессиональных экономических и управленческих задач	Решение стандартных практических заданий	Продemonстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.
	владеть - навыками применения математического инструментария преобразования экономической информации при моделировании для решения экономических задач с применением компьютерной техники	Выполнение прикладных заданий	Имеется минимальный набор навыков для выполнения прикладных заданий с некоторыми недочетами.,	При выполнении прикладных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки
ПК-30	знать - основы экономико-математического и эконометрического моделирования социально-экономических процессов, необходимые для решения профессиональных экономических задач	Ответы на вопросы	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки
	уметь – применять методы математического моделирования для решения экономических задач и интерпретировать результаты моделирования при обосновании выбора вариантов	Решение стандартных практических заданий	Продemonстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.

	управленческих решений			
	владеть — методикой построения экономико- математических моделей, анализа и интерпретации полученных результатов применением компьютерной техники прикладного программного обеспечения	Выполнение прикладных заданий	Имеется минимальный набор навыков для выполнения прикладных заданий с некоторыми недочетами.,	При выполнении прикладных заданий не продемонстри- рованы базовые навыки. Имели место грубые ошибки

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Напишите пропущенные слова

Модель – это такой материально или мысленно представляемый объект, который с заданной степенью . . . воспроизводит оригинал (объект, процесс или явление).

Моделирование – это . . . исследуемого объекта (процесса или явления) на другом объекте – модели, изучение которой дает новую информацию об оригинале, новые знания.

- а) согласия; имитация;
- б) точности; воспроизведение;
- в) важности; тестирование.

2. Все экономические модели:

- а) изоморфные
- б) гомогенные
- в) изогенные
- е) гомоморфные

3. Напишите название пропущенного этапа процесса моделирования

- 1) Постановка задачи
 - 2)
 - 3) Подготовка исходной информации и численное решение
 - 4) Анализ численных результатов, проверка адекватности модели и реализация результатов исследования
- а) Создание алгоритма б) Выбор модели в) Опрос экспертов г) Включение ЭВМ

4. Дополните пары в классификации моделей. Модели подразделяются на:

- 1) детерминированные и
- 2) и динамические
- 3) и имитационные
- 4) дескриптивные и

- а) ламинированные, строгие, реальные, транскриптивные

- б) ламинированные, строгие, реальные, нормативные
- в) ламинированные, статические, реальные, транскриптивные
- г) ламинированные, строгие, аналитические, транскриптивные
- д) стохастические, статические, аналитические, нормативные
- е) стохастические, строгие, реальные, транскриптивные

5. Выберите наиболее подходящие ответы. К математическому моделированию производственно-экономических систем и процессов прибегают если:

- 1) математическая модель абсолютно адекватна моделируемому объекту
- 2) есть достаточно времени для проведения модельных экспериментов для всех возможных вариантов развития объекта
- 3) натурное экспериментирование занимает много времени
- 4) реальный объект труднодоступен
- 5) в штате фирмы состоит модельер
- 6) натурное экспериментирование дорогостояще

- а) 1, 2, 6 б) 2, 4, 5 в) 2, 4, 6 г) 1, 3, 5 д) 3, 4, 6 е) 1, 4, 6

6. Цикломатическое число графа определяют по формуле

- а) $v = N + n + 1$
- б) $v = N - n - 1$
- в) $v = N - n + 1$
- г) $v = N + n - 1$
- д) $v = N - n - 1$
- е) $v = n - N + 1$

7. В формуле для определения цикломатического числа графа переменные представляют собой

- а) N – количество ребер, n – количество вершин
- б) N – количество вершин, n – количество ребер
- в) N – количество дуг, n – количество ребер
- г) N – количество ребер, n – количество дуг

8. Рассчитать цикломатическое число для следующего графа

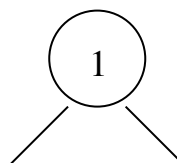
- а) 12
- б) -3
- в) 1
- г) -1
- д) 3
- е) 11

9. Энтропия – это

- а) мера неопределенности экономической ситуации
- б) мера колеблемости исследуемого параметра
- в) профессиональное качество менеджера

10. Энтропия рассчитывается следующим образом:

- а) $y = ax + b$
- б) $t = \frac{3t_{\max} + 2t_{\min}}{5}$



в) $H = -\sum_{i=1}^n P_i \log_2 P_i$

г) $H = \log_2 n$

11. При повышении уровня организованности экономической системы энтропия

- а) растет б) уменьшается в) не изменяется

12. Регрессия это

- а) снижение квалификации управленческого персонала
б) линия, вид зависимости средней результативного признака от факторного
в) показатель разброса наблюдаемой величины вокруг среднего значения

13. Уравнение регрессии имеет вид:

а) $AX + Y = X$

б) $Y = A_0 + A_1 X$

в) $\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}$

14. Параметры уравнения регрессии геометрически представляют собой:

- а) смещение по оси абсцисс и синус угла наклона линии
б) смещение по оси ординат и косинус угла наклона линии
в) смещение по оси ординат и тангенс угла наклона линии
г) смещение по оси абсцисс и тангенс угла наклона линии

7.2.2 Примерный перечень стандартных заданий

По представленным данным построить графическую зависимость между двумя показателями, определить уравнение регрессии и коэффициент корреляции

Задание 1.

По представленным данным построить графическую зависимость между двумя показателями, определить уравнение регрессии и коэффициент корреляции

Известны данные о количестве слесарей-ремонтников на машиностроительных заводах и данные о количестве станко-смен.

Количество слесарей-ремонтников	37	18	23	36	44	73	56	48	143	207
Количество станкосмен 1000 ед.	0,8	0,5	0,8	0,8	0,8	2,2	1,4	2,3	6,4	6,3

Применить математический инструментарий для решения экономической задачи. Провести анализ и интерпретацию полученных результатов моделирования. Проанализировать возможные угрозы экономической безопасности.

Задание 2.

По представленным данным построить графическую зависимость между двумя показателями, определить уравнение регрессии и коэффициент корреляции

В таблице приведены данные о численности работников по предприятиям.

Предприятия	Среднее годовое число работников	Общая сумма производственных затрат
1	193	186
2	243	243
3	247	229
4	278	288
5	284	316
6	318	320

7	370	356
8	382	395
9	415	396

Применить математический инструментарий для решения экономической задачи.
Провести анализ и интерпретацию полученных результатов моделирования.
Проанализировать возможные угрозы экономической безопасности.

Задание 3.

По представленным данным построить графическую зависимость между двумя показателями, определить уравнение регрессии и коэффициент корреляции

В таблице приведены данные анализа зависимости себестоимости 1 тонны угля от среднемесячной производительности труда рабочего на шахтах-комбинатах

Среднемесячная производительность рабочего, м	21	24	28	30	34	35	36	39	40
Себестоимость 1 т угля, ден.ед	2,0	1,3	1,2	1,3	1,1	1,1	1,0	1,1	1,0

Применить математический инструментарий для решения экономической задачи.
Провести анализ и интерпретацию полученных результатов моделирования.
Проанализировать возможные угрозы экономической безопасности.

Задание 4.

По представленным данным построить графическую зависимость между двумя показателями, определить уравнение регрессии и коэффициент корреляции

В таблице приведены данные о численности работников по предприятиям.

Предприя тие	Среднее годовое число работников	Общая сумма производственных затрат
1	123	117
2	133	129
3	147	135
4	193	186
5	243	243
6	247	229
7	267	250
8	272	239
9	277	254

Применить математический инструментарий для решения экономической задачи.
Провести анализ и интерпретацию полученных результатов моделирования.
Проанализировать возможные угрозы экономической безопасности.

Задание 5.

По представленным данным построить графическую зависимость между двумя показателями, определить уравнение регрессии и коэффициент корреляции

Имеются данные по объему выпускаемой продукции и ее себестоимости.

Объем выпускаемой продукции, тыс.шт	21	29	20	28	27	26	25	24	23	22
Себестоимость, ден.ед	3,9	2,8	4,8	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,7

Применить математический инструментарий для решения экономической задачи.
Провести анализ и интерпретацию полученных результатов моделирования.
Проанализировать возможные угрозы экономической безопасности.

7.2.3 Примерный перечень прикладных заданий

Задание 1.

Предприятие, располагающее ресурсами сырья четырех видов А, В, С и D, может производить продукцию двух видов P_1 , P_2 . В таблице указаны за траты ресурсов на изготовление 1 т продукции, объем ресурсов и прибыль, получаемая от продажи 1 т соответствующей продукции.

Вид сырья	Вид продукции		Объем ресурсов, т
	P_1	P_2	
<i>A</i>	4	1	7
<i>B</i>	1	2	10
<i>C</i>	3	1	6
<i>D</i>	6	1	10
Прибыль, руб.	7	2	

Определить ассортимент выпускаемой продукции, при котором полученная прибыль будет максимальной.

Применить математический инструментарий для решения экономической задачи. Провести анализ и интерпретацию полученных результатов моделирования. Проанализировать возможные угрозы экономической безопасности.

Задание 2.

Для изготовления двух видов изделий А и В завод использует в качестве сырья алюминий и медь. На изготовление изделий заняты токарные и фрезерные станки. Исходные данные задачи приведены в таблице:

Вид ресурсов	Объем ресурсов	Нормы расходов на 1 изделие	
		<i>A</i>	<i>B</i>
Алюминий, кг	4	0	1
Медь, кг	7	4	1
Токарные станки, станко-час	5	2	1
Фрезерные станки, станко-час	10	6	1
Прибыль на 1 изделие, тыс. руб.		4	3

Определить ассортимент выпускаемой продукции, при котором полученная прибыль будет максимальной.

Применить математический инструментарий для решения экономической задачи. Провести анализ и интерпретацию полученных результатов моделирования. Проанализировать возможные угрозы экономической безопасности.

Задание 3.

Фирма производит два вида продуктов K_1 и K_2 . Для изготовления продуктов применяются машины А, В, С и D. Время необходимое для изготовления продуктов K_1 и K_2 на разных машинах, допустимое время использования машин, а также прибыль от продажи продуктов приведены в таблице:

Машины	Допустимое время (в часах)	Необходимое время (в часах)	
		K_1	K_2
<i>A</i>	10	5	1
<i>B</i>	9	4	2
<i>C</i>	5	1	2
<i>D</i>	7	1	3
Прибыль от продажи продуктов, тыс. руб.		5	2

Какое количество каждого продукта необходимо произвести, чтобы прибыль была максимальной?

Применить математический инструментарий для решения экономической задачи. Провести анализ и интерпретацию полученных результатов моделирования. Проанализировать возможные угрозы экономической безопасности.

Задание 4.

Для изготовления двух видов изделий А и В завод использует в качестве сырья алюминий и медь. На изготовление изделий заняты токарные и фрезерные станки. Исходные данные задачи приведены в таблице:

Вид ресурсов	Объем ресурсов	Нормы расходов на 1 изделие	
		А	В
Алюминий, кг	2	1	0
Медь, кг	6	1	1
Токарные станки, станко-час	7	2	1
Фрезерные станки, станко-час	10	4	1
Прибыль на 1 изделие, тыс. руб.		3	2

Определить ассортимент выпускаемой продукции, при котором полученная прибыль будет максимальной.

Применить математический инструментарий для решения экономической задачи. Провести анализ и интерпретацию полученных результатов моделирования. Проанализировать возможные угрозы экономической безопасности.

Задание 5.

Фирма производит два вида продуктов K_1 и K_2 . Для изготовления продуктов применяются машины А, В, С и D. Время необходимое для изготовления продуктов K_1 и K_2 на разных машинах, допустимое время использования машин, а также прибыль от продажи продуктов приведены в таблице:

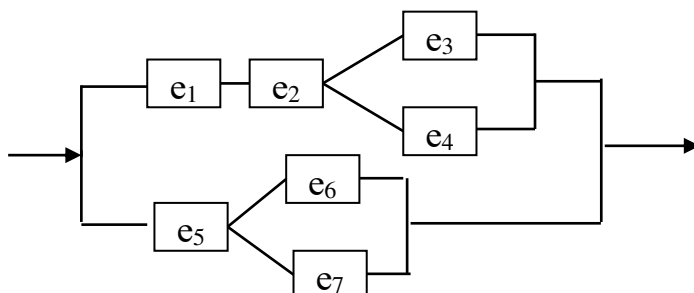
Машины	Допустимое время (в часах)	Необходимое время (в часах)	
		K_1	K_2
А	4	0	1
В	7	4	1
С	5	2	1
Д	10	6	1
Прибыль от продажи продуктов, тыс. руб.		10	4

Какое количество каждого продукта необходимо произвести, чтобы прибыль была максимальной?

Применить математический инструментарий для решения экономической задачи. Провести анализ и интерпретацию полученных результатов моделирования. Проанализировать возможные угрозы экономической безопасности..

Задание 6.

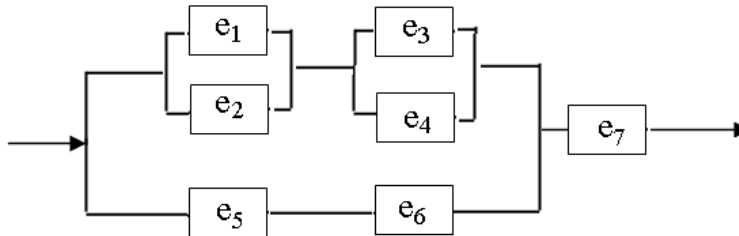
Определить надёжность производственной системы из семи элементов, представленной следующими схемами.



Применить математический инструментарий для решения экономической задачи.
Провести анализ и интерпретацию полученных результатов моделирования.
Проанализировать возможные угрозы экономической безопасности.

Задание 7.

Определить надёжность производственной системы из семи элементов, представленной следующими схемами.



Применить математический инструментарий для решения экономической задачи.
Провести анализ и интерпретацию полученных результатов моделирования.
Проанализировать возможные угрозы экономической безопасности.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Применение математического инструментария экономико-математического моделирования производственных систем для решения экономических задач и анализа угроз экономической безопасности
2. Дайте определение понятиям модель и моделирование
3. Что называется гипотезой и аналогией в моделировании систем
4. Какие современные средства вычислительной техники используются для моделирования систем
5. В чем сущность понятия системного подхода к моделированию систем на ЭВМ
6. В каком соотношении находятся понятия эксперимент и машинное моделирование
7. Каковы основные характерные черты машинной модели
8. В чем заключается цель моделирования на ЭВМ
9. Какие существуют классификационные понятия видов моделирования систем
10. Что собой представляет математическое моделирование систем
11. Какие особенности характеризуют имитационное моделирование систем
12. В чем суть методов статистического моделирования на ЭВМ
13. Чем определяется эффективность моделирования систем на ЭВМ
14. Что является экзогенными и эндогенными переменными в модели объекта
15. Что называется статической и динамической моделями объекта
16. В чем суть машинного моделирования на ЭВМ
17. Какие требования предъявляет пользователь к машинным моделям
18. Что называется концептуальной моделью системы
19. Каковы характерные особенности машинного эксперимента по сравнению с другими видами экспериментов
20. Какие виды факторов бывают в имитационном эксперименте с моделями систем
21. Что называется полным факторным экспериментом
22. Какова цель планирования машинных экспериментов
23. Что называется точностью и достоверностью результатов моделирования систем на ЭВМ
24. Как повысить точность результатов статистического моделирования
25. Каковы особенности имитационного эксперимента на ЭВМ при обработке результатов
26. Какие методы математической статистики используются для анализа результатов имитационного моделирования систем
27. Какова цель применения сетей Петри

28. Что такое позиция, переход, маркер, дуга
29. Каковы правила срабатывания переходов в сетях Петри
30. Какие методы используются при прогнозировании тенденций развития систем
31. Дайте определение понятиям интерполяция, аппроксимация, экстраполяция
32. Какие модели используются для аппроксимации опытных данных
33. Как определяются параметры уравнения регрессии и какова их интерпретация
34. Каким образом ранжируются оценки, данные экспертами
35. Как оценивается согласованность мнений экспертов и подтверждается статистическая значимость коэффициента согласованности
36. Как определить надежность сложных производственных систем
37. Понятие информации и энтропии в моделировании систем
38. Каковы методы моделирования структур производственных систем
39. Как формулируется оптимизационная модель линейного программирования
40. Как находится графическое решение задачи линейной оптимизации
41. Проведение анализа и интерпретации результатов экономико-математического моделирования производственных систем

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачёт проводится по билетам, каждый из которых содержит два теоретических вопроса, стандартное задание и прикладную задачу. Правильный ответ на теоретический вопрос оценивается в 3 балла, выполнение стандартного задания оценивается в 4 балла, задача, решаемая с помощью компьютера, оценивается в 10 баллов (5 баллов за верное решение и 5 баллов за верный ответ и анализ полученного решения). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Не зачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 10 баллов.

2. Оценка «Зачтено» ставится в случае, если студент набрал от 10 до 20 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Тема 1. Методологические основы моделирования производственно-экономических систем и социально-экономических процессов	ПК-29, ПК-30	Тест, устный опрос, выполнение практических работ
2	Тема 2. Классификация моделей производственных систем и социально-экономических процессов	ПК-29, ПК-30	Тест, устный опрос, выполнение практических работ
3	Тема 3. Системный подход к производству, как объекту моделирования.	ПК-29, ПК-30	Тест, устный опрос, выполнение практических работ

4	Тема 4. Моделирование структур производственных систем.	ПК-29, ПК-30	Тест, устный опрос, выполнение практических работ
5	Тема 5. Методы отбора существенных факторов моделей производственных систем и социально-экономических процессов.	ПК-29, ПК-30	Тест, устный опрос, выполнение практических работ
6	Тема 6. Имитационное моделирование как метод исследования и анализа производственно-экономических систем	ПК-29, ПК-30	Тест, устный опрос, выполнение практических работ

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Ответы на теоретические вопросы осуществляются с использованием бумажных носителей. Время ответа на вопросы 20 мин. Затем осуществляется проверка ответов на вопросы экзаменатором и выставляется оценка согласно методике оценивания при проведении промежуточной аттестации.

Выполнение стандартных заданий и решение прикладных задач осуществляется с использованием выданных задач на бумажном носителе при помощи компьютера с соответствующим программным обеспечением. Время выполнения стандартных заданий, решения задач и проведение анализа решения 50 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Амелин С.В. Методы моделирования управленческих, экономических и бизнес-процессов [Электронный ресурс] . - Электрон. текстовые, граф. дан. (3,41 Мб). - Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2015. - 1 файл. - 30-00.
<http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

2. Лихтенштейн В.Е. Математическое моделирование экономических процессов и систем : учебное пособие / Лихтенштейн В.Е., Росс Г.В.. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 129 с. — ISBN 978-5-4486-0350-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/74969.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей. до 13.06.2028 - DOI: <https://doi.org/10.23682/74969>

Дополнительная литература

3. Амелин, С.В. Методы моделирования управленческих, экономических и бизнес-процессов [Электронный ресурс] : Лабораторный практикум: Учеб. пособие. - Электрон. текстовые, граф. дан. (1,83 Мб). -

Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2015. - 1 файл. - 30-00. <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

4. Протасов Д.Н. Математическое моделирование экономических систем : учебное пособие / Протасов Д.Н., Пучков Н.П.. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 93 с. — ISBN 978-5-8265-1927-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/94348.html>

5. Салмина Н.Ю. Моделирование социально-экономических систем и процессов : учебное пособие / Салмина Н.Ю.. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. — 198 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/72139.html>

6. Черняева С.Н. Имитационное моделирование систем : учебное пособие / Черняева С.Н., Денисенко В.В.. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2016. — 96 с. — ISBN 978-5-00032-180-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/50630.html>

7. Организация самостоятельной работы обучающихся: методические указания для студентов, осваивающих основные образовательные программы высшего образования – бакалавриата, специалитета, магистратуры: методические указания / сост. В.Н. Почечихина, И.Н. Крючкова, Е.И. Головина, В.Р. Демидов; ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет». – Воронеж, 2020. – 14 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Комплект лицензионного программного обеспечения:

1. Академическая лицензия на использование программного обеспечения Microsoft Office.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

– Базы данных Министерства экономического развития и торговли России www.economy.gov.ru/mines/main

– Агентство инноваций и развития экономических и социальных проектов Воронежской области – <https://www.innoros.ru>

– ИНИОН – <http://www.inion.ru/>.

– Федеральная служба по интеллектуальной собственности (Роспатент) – <http://www.rupto.ru/>.

– Официальный сайт Министерства образования и науки Российской Федерации – <http://www.mon.gov.ru>

– Госкомстат России – <http://www.gks.ru>

- Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Воронежской области – <http://voronezhstat.gks.ru>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru>
- Журнал «Вестник экономической безопасности»
<http://mosumvd.com/izdatelskaya-deyatelnost/periodicheskie-izdaniya/vestnik-ekonomicheskoy-bezopasnosti-mvd-rossii/>
- Журнал «Экономическая безопасность предприятия»
<http://intjournal.ru/ekonomicheskaya-bezopasnost-predpriyatiya/>
- Журнал «Национальные интересы: приоритеты и безопасность»
<https://www.fin-izdat.ru/journal/national/>
- Журнал «Экономика и математические методы» <https://emm.jes.su>
<http://www.cemi.rssi.ru/emm/home.htm>
- Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики" Эконометрика <https://ru.coursera.org/learn/ekonometrika>
- Информационная база эконометрики <https://helpiks.org/6-53741.html>

Информационно-справочные системы:

Справочная Правовая Система Консультант Плюс.

Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ».

Современные профессиональные базы данных:

- Федеральный образовательный портал «Экономика Социология Менеджмент» - <http://ecsocman.hse.ru>
- Базы по эконометрике <http://ecsocman.hse.ru/net/16000077/>
- База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU -
<https://elibrary.ru/defaultx.asp>
- МУЛЬТИСТАТ – многофункциональный статистический портал
http://www.multistat.ru/?menu_id=1
- База данных «Экономические исследования» ЦБ России -
https://www.cbr.ru/ec_research/
- База данных по экономическим дисциплинам: <http://economicus.ru>
- Административно-управленческий портал <http://www.aup.ru>
- Информационно-аналитический портал «Экономическая безопасность» <http://econbez.ru/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Лекционная аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, звуковоспроизводящее оборудование), обеспечивающими демонстрацию (воспроизведение) мультимедиа-материалов.

Аудитории для лабораторных занятий, оснащенные компьютерами с лицензионным программным обеспечением с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно образовательную среду университета;

Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций по выполнению курсовых работ, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью, оборудованная техническими средствами обучения: компьютерами с лицензионным программным обеспечением с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно образовательную среду университета, мультимедиапроектором, экраном.

Помещение для самостоятельной работы, оборудованное техническими средствами обучения: персональными компьютерами с лицензионным программным обеспечением с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие программе учебной дисциплины.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Моделирование социально-экономических процессов» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Контроль усвоения материала дисциплины производится с помощью зачёта в 4 семестре.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей

	теме, ознакомится с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом, экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.