

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского»

Институт экономики и предпринимательства

(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО  
решением ученого совета ННГУ  
протокол от  
«30» ноября 2022 г. № 13

**Рабочая программа дисциплины**

**КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ  
ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

магистратура

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

38.04.01 Экономика

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

Экономика компаний и корпораций

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Форма обучения

Очная, очно-заочная, заочная

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижний Новгород

2023 год

## 1. Место и цели дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 Компьютерное моделирование экономических процессов относится к части ООП направления подготовки 38.04.01 Экономика, формируемой участниками образовательных отношений.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине**	
УК-3 - Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 - Разрабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе формирует команду для достижения поставленной цели.	<i>Знать</i> Основы применения экономического моделирования в руководстве командой <i>Уметь</i> Осуществлять выработку стратегии для достижения поставленной цели с использованием компьютерной техники <i>Владеть</i> Навыками применения оптимизационных моделей в экономическом управлении	тестирование, практическое задание
	УК-3.2 - Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды, организует обсуждение разных идей и мнений, предвидит результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий	<i>Знать</i> Инструменты экономического моделирования в планировании командной работы и распределения поручений <i>Уметь</i> Применять экономические модели в обеспечении работы команды <i>Владеть</i> Навыками организации обсуждений идей и мнений с использованием компьютерного обеспечения	тестирование, практическое задание
ПК-1 - Способен обобщать и критически оценивать результаты, полученные отечественными и зарубежными исследователями, выявлять перспективные направления, составлять программу исследований.	ПК-1.1 - Анализирует и обобщает результаты научных исследований с целью определения перспективных направлений исследований	<i>Знать</i> Классификацию математических моделей экономических систем <i>Уметь</i> Формализовать и моделировать экономические процессы <i>Владеть</i> Основными навыками анализа экономических моделей при помощи компьютерной техники	тестирование, практическое задание
	ПК-1.2 - Применяет методы критического анализа для оценки результатов,	<i>Знать</i> Основные положения теории имитационного моделирования <i>Уметь</i> Анализировать результаты	тестирование, практическое задание

	полученных отечественными и зарубежными исследователями.	математического моделирования <i>Владеть</i> Основными навыками принятия управленческих решений на основе анализ экономических моделей с помощью различных программных средств	
ПК-3 - Способен проводить самостоятельные исследования в соответствии с разработанной программой.	ПК-3.1 - Проводит самостоятельные исследования в соответствии с разработанной программой	<i>Знать</i> Основные приемы моделирования экономических систем и процессов <i>Уметь</i> Строить имитационные модели для всех типов систем Планировать компьютерный эксперимент <i>Владеть</i> Основными навыками построения компьютерных моделей с помощью различных программных средств для обоснования принимаемых решений	тестирование, практическое задание

### 3. Структура и содержание дисциплины (модуля) «Компьютерное моделирование экономических процессов»

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>2 ЗЕТ</b>	<b>2 ЗЕТ</b>	<b>2 ЗЕТ</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>в том числе</b>			
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>
- занятия лекционного типа	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
<b>самостоятельная работа</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>51</b>
<b>КСР</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Промежуточная аттестация – зачет</b>			<b>4</b>

#### 3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем	Всего (часы)	в том числе				Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них				
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Всего	

дисциплины	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная
Раздел 1. Введение в моделирование экономических процессов	14	14	14	1	1	1				2	2	2	3	3	3	11	11	11
Раздел 2. Системы и модели	13	13	12							2	2	2	2	2	2	11	11	10
Раздел 3. Построение моделей. Виды моделей	14	14	13	1	1	1				2	2	2	3	3	3	11	11	10
Раздел 4. Имитационное моделирование экономических процессов	14	14	13	1	1	1				2	2	2	3	3	3	11	11	10
Раздел 5. Экономическое моделирование в MSExcel	17	17	16	1	1	1				4	4	4	6	6	6	11	11	10
Зачет			4															
Итого	72	72	72	4	4	4				12	12	12	17	17	17	55	55	51

Практические занятия (семинарские занятия /лабораторные работы) организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка предусматривает: решение прикладной задачи.

На проведение практических занятий (семинарских занятий /лабораторных работ) в форме практической подготовки отводится 4 часов.

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

- практических навыков в соответствии с профилем ОП:

- разработка инструментария проводимых исследований, анализ их результатов;
- сбор, обработка, анализ и систематизация информации по теме исследования, выбор методов и средств решения задач исследования;
- разработка теоретических и эконометрических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к сфере профессиональной деятельности, оценка и интерпретация полученных результатов;
- разработка стратегий развития и функционирования предприятий, организаций и их отдельных подразделений;
- разработка стратегии поведения экономических агентов на различных рынках.

- компетенций - ПК-1, ПК-3.

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий семинарского типа.

#### 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Цель самостоятельной работы - формирование навыков непрерывного самообразования и профессионального совершенствования.

Самостоятельная работа способствует формированию аналитического и творческого мышления, совершенствует способы организации исследовательской деятельности,

воспитывает целеустремленность, системность и последовательность в работе студентов, развивает у них навык завершать начатую работу.

Основные виды самостоятельной работы студентов:

- работа с основной и дополнительной литературой;
- изучение категориального аппарата дисциплины;
- самостоятельное изучение тем дисциплины;
- подготовка к зачету;
- работа в библиотеке;
- изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет.

#### Работа с основной и дополнительной литературой

Изучение рекомендованной литературы следует начинать с учебников и учебных пособий, затем переходить к научным монографиям и материалам периодических изданий. Работа с литературой предусматривает конспектирование наиболее актуальных и познавательных материалов. Это не только мобилизует внимание, но и способствует более глубокому осмыслению материала, его лучшему запоминанию, а также позволяет студентам проводить систематизацию и сравнительный анализ изучаемой информации. Таким образом, конспектирование – одна из основных форм самостоятельного труда, которая требует от студента активно работать с учебной литературой и не ограничиваться конспектом лекций.

Студент должен уметь самостоятельно подбирать необходимую литературу для учебной и научной работы, уметь обращаться с предметными каталогами и библиографическим справочником библиотеки.

#### Изучение категориального аппарата дисциплины

Изучение и осмысление экономических категорий требует проработки лекционного материала, выполнения практических заданий, изучение словарей, энциклопедий, справочников.

Индивидуальная самостоятельная работа студента направлена на овладение и грамотное применение экономической терминологии в области компьютерного моделирования.

#### Самостоятельное изучение тем дисциплины

Особое место отводится самостоятельной проработке студентами отдельных разделов и тем изучаемой дисциплины. Такой подход вырабатывает у студентов инициативу, стремление к увеличению объема знаний, умений и навыков, всестороннего овладения способами и приемами профессиональной деятельности.

Изучение вопросов определенной темы направлено на более глубокое усвоение основных категорий экономической теории, понимание экономических процессов, происходящих в обществе, совершенствование навыка анализа теоретического и эмпирического материала.

#### Подготовка к зачету

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине проходит в виде зачета и предусматривает оценку «зачтено» / «незачтено». Условием успешного прохождения промежуточной аттестации является систематическая работа студента в течение семестра. В этом случае подготовка к зачету является систематизацией всех полученных знаний по данной дисциплине.

Рекомендуется внимательно изучить перечень вопросов к зачету, а также использовать в процессе обучения программу, учебно-методический комплекс, другие методические материалы.

Желательно спланировать трехкратный просмотр материала перед экзаменом. Во-первых, внимательное чтение с осмыслением, подчеркиванием и составлением краткого плана ответа. Во-вторых, повторная проработка наиболее сложных вопросов. В-третьих, быстрый просмотр материала или планов ответов для его систематизации в памяти.

Перед консультацией по предмету следует составить список вопросов, требующих дополнительного разъяснения преподавателем.

#### Самостоятельная работа в библиотеке

Важным аспектом самостоятельной подготовки студентов является работа с библиотечным фондом.

Эта работа предполагает различные варианты повышения профессионального уровня студентов:

- а) получение книг для подробного изучения в течение семестра на научном абонементе;
- б) изучение книг, журналов, газет - в читальном зале;
- в) возможность поиска необходимого материала посредством электронного каталога;
- г) получение необходимых сведений об источниках информации у сотрудников библиотеки.

Изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет

Ресурсы Интернет являются одним из альтернативных источников быстрого поиска требуемой информации. Их использование возможно для получения основных и дополнительных сведений по изучаемым материалам. Необходимо помнить об оформлении ссылок на Интернет-источники.

Для повышения эффективности самостоятельной работы студентов преподавателю целесообразно использовать следующие виды деятельности:

- консультации,
- выдача заданий на самостоятельную работу,
- информационное обеспечение обучения,
- контроль качества самостоятельной работы студентов.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный курс Компьютерное моделирование экономических процессов по адресу <https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=4420>, созданный в системе электронного обучения ННГУ - <https://e-learning.unn.ru/>.

#### 4. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

##### 5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько незначительных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи.

	вследствие отказа обучающегося от ответа	Имели место грубые ошибки.	негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	отдельными несущественным недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

### Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
	<b>превосходно</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне, выше предусмотренного программой
<b>зачтено</b>	<b>отлично</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	<b>очень хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	<b>хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	<b>удовлетворительно</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
<b>не зачтено</b>	<b>неудовлетворительно</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	<b>плохо</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

## 5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения.

### 5.2.1 Контрольные вопросы

Вопросы	Код формируемой компетенции
---------	-----------------------------

1. Понятие экономической модели	УК-3
2. Методические основы компьютерного моделирования экономических процессов	УК-3
3. Классификация математических методов и экономико-математических моделей	УК-3
4. Этапы процесса решения экономических задач с использованием компьютерных технологий	УК-3
5. Базовые методы исследования операций математического моделирования	УК-3
6. Разделы математического программирования	ПК-1
7. Модели линейного программирования	ПК-1
8. Методы решения задач линейного программирования	ПК-1
9. Типы моделей транспортной задачи.	ПК-1
10. Методы решения транспортной задачи	ПК-1
11. Нелинейное программирование. Общая постановка задачи нелинейного программирования.	ПК-1
12. Методы решения задач нелинейного программирования	ПК-1
13. Целочисленное линейное программирование. Общая постановка задачи.	ПК-1
14. Методы решения задач целочисленного программирования	ПК-1
15. Примеры математических постановок экономических задач в форме задач линейного программирования.	ПК-1
16. Линейное программирование. Постановка общей задачи линейного программирования.	ПК-1
17. Решение задач оптимизации в среде MSEXCEL	ПК-3
18. Линейная модель оптимального планирования	ПК-3
19. Матричная форма постановки задачи линейного программирования (ЛП)	ПК-3
20. Линейные балансовые модели в производстве, торговле, управлении финансами	ПК-3
21. Понятие регрессионного анализа	ПК-3
22. Задание аналитической формы уравнения регрессии	ПК-3
23. Инструменты среды MS EXCEL, используемые для проведения регрессионного анализа	ПК-3
24. Модели и методы финансово-экономических расчетов	ПК-3
25. Технология использования средств MS Excel для финансовых расчетов	ПК-3
26. Теория игр и ее применение к решению экономических задач	ПК-3
27. Приведение задачи теории игр к задаче линейного программирования.	ПК-3
28. Назначение надстройки Поиск решения	ПК-3
29. Методы решения задач теории игр	ПК-3
30. Надстройки табличного процессора, используемые для решения экономических задач	ПК-3

### 5.2.2. Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенции



### **Тесты для оценки компетенции «УК-1»:**

Назовите примеры отраслей производственной сферы, в которых легко просматриваются характерные особенности задач исследования операций в экономике?

- постройка участка магистрали;
- продажа сезонных товаров;
- снегозащита дорог;
- выборочный контроль продукции;
- все вышеназванное.

Какие разделы математики положены в основу исследования операций?

линейная, нелинейная, динамическое программирование;

- теория игр;
- теория статистических решений;
- теория массового обслуживания;
- все вышеперечисленное.

Почему при исследовании операций необходимы сведения по теории вероятности?

- чтобы лучше соизмерять точность и подробность модели;
- потому что большинство операций проводится в условиях неполной определенности, и их ход и исход зависят от случайных факторов;
- потому что большинство операций проводится в условиях полной определенности, и их ход и исход зависят от случайных факторов;
- потому что большинство операций проводится в условиях неполной определенности, и их ход и исход не зависят от случайных факторов;
- все вышеперечисленное.

Какие модели широко применяются в исследовании операций?

- аналитические;
- статистические;
- имитационные;
- пункты 1 и 2;
- пункты 1, 2 и 3.

В чем преимущества аналитических моделей при применении в исследованиях операций?

- результаты расчета по ним легче обозримы;
- отчетливее отражают присущие явлению основные закономерности;
- больше приспособлены для поиска оптимальных решений;
- содержимое п.1,2,3;
- учитывают большее число факторов.

В чем преимущества статистических моделей при применении в исследованиях операций?

- более точны и подробны, не требуют столь грубых допущений, позволяют учесть большое (в теории - неограниченно большое) число факторов;
- отчетливее отражают присущие явлению основные закономерности;
- больше приспособлены для поиска оптимальных решений;
- содержимое п.1,2,3;
- учитывают большее число факторов.

Что называется операцией?

- всякое мероприятие (система действий), объединенное единым замыслом;
- всякое мероприятие (система действий), направленное к достижению какой-то цели ;
- неуправляемые мероприятия;
- всякое мероприятие (система действий), объединенное единым замыслом и направленное к достижению
- какой-то цели;
- комплекс технических мероприятий.

Биматричная игра может быть определена:

- двумя матрицами одинаковой размерности с произвольными элементами,

- двумя матрицами не обязательно одинаковой размерности,
- одной матрицей.

В матричной игре, зная стратегии каждого игрока, можно найти цену игры:

- да.
- нет.
- вопрос некорректен.

Матричная игра – это частный случай биматричной, при котором всегда справедливо:

- матрица  $A$  равна матрице  $B$ , взятой с обратным знаком.
- матрица  $A$  равна матрице  $B$ .
- Произведение матриц  $A$  и  $B$  - единичная матрица..

В биматричной игре элемент  $b_{ij}$  представляет собой:

- выигрыш 2-го игрока при использовании им  $i$ -й стратегии, а 1-м –  $j$ -й стратегии,
- оптимальную стратегию 2-го игрока при использовании противником  $i$ -й или  $j$ -й стратегии
- что-то иное.

Какие решения называются оптимальными?

- решения, по тем или иным признакам предпочтительные перед другими;
- рациональные решения;
- все согласованные решения;
- все утвержденные решения;
- все вышеназванные.

В чем заключается цель исследования операций?

- предварительное количественное обоснование оптимальных решений;
- указать одно-единственное строго оптимальное решение;
- выделить область практически равноценных оптимальных решений, в пределах которой может быть сделан окончательный выбор;
- содержимое пунктов 1,2,3;
- только содержимое пунктов 1,2.

Что необходимо для того, чтобы сравнить между собой по эффективности разные решения?

- нужно иметь какой-то количественный критерий, так называемый показатель эффективности ;
- нужно иметь целевую функцию;
- показатель, отражающий целевую направленность операции;
- содержимое пунктов 1,2,3;
- содержимое пунктов 1,2.

Что выбирается в качестве показателя эффективности при возникновении фосмажорных обстоятельств?

- берется сама величина, которую хотелось бы минимизировать;
- берется сама величина, которую хотелось бы максимизировать;
- берется не сама величина, а ее среднее значение- математическое ожидание;
- берется дисперсия самой величины;
- все вышеназванное.

Что понимается под термином "исследование операций"?

- применение математических методов для обоснования решений;
  - применение количественных методов для обоснования решений во всех областях целенаправленной
  - человеческой деятельности, в том числе и в экономике;
  - применение математических методов для исследования бухгалтерских операций;
  - содержимое 1 и 2 пунктов;
- содержимое 1, 2 и 3 пунктов.

**Тесты для оценки компетенции «ПК-1»:**

Биматричная игра может быть определена:

- двумя матрицами только с положительными элементами.
- двумя произвольными матрицами.
- одной матрицей.

В биматричной игре размерности  $3 \times 3$  ситуаций равновесия бывает:

- не более 3.
- не менее 6.
- не более 9.

Бывает ли в биматричной игре (размерности  $3 \times 3$ ) 4 ситуации равновесия?

- Всегда.
- иногда.
- никогда.

Матричная игра – это частный случай биматричной, при котором:

- матрицы А и В совпадают.
- из матрицы А можно получить матрицу В путем транспонирования.
- выполняется что-то третье.

В биматричной игре элемент  $b_{ij}$  представляет собой:

- выигрыш 1-го игрока при использовании им  $i$ -й стратегии, а 2-м –  $j$ -й стратегии.
- оптимальную стратегию 1-го игрока при использовании противником  $i$ -й или  $j$ -й стратегии.
- выигрыш 2-го игрока при использовании им  $j$ -й стратегии, а 1-м –  $i$ -й стратегии.

Что понимается под "решением"?

- выбор мероприятий для достижения цели из ряда возможностей, имеющихся у организатора;
- замысел руководителя;
- план мероприятий;
- приказ по предприятию;
- все вышеназванное.

Когда начинается исследование операций в экономике?

- когда нужно распорядиться имеющейся рабочей силой;
- когда нужно определить, какие типы работ выполнять в первую очередь;
- когда для обоснования решений применяется тот или иной математический аппарат;
- когда появляются финансовые операции;
- во всех вышеназванных случаях.

Какой показатель и критерий эффективности можно выбрать при снабжении предприятий сырьем?

- суммарные расходы на перевозки сырья ;
- суммарные расходы на перевозки сырья за единицу времени, например, месяц;
- минимальные расходы на перевозки;
- максимальные расходы на сырье;
- все вышеназванное.

Какой показатель и критерий эффективности можно выбрать при продаже сезонных товаров?

- максимально ожидаемую прибыль;
- среднюю ожидаемую прибыль  $\Pi$  от реализации товаров за сезон;
- расходы при продаже;
- максимальное время продажи;
- все вышеназванное.

Какой показатель можно выбрать для характеристики эффективности работы городского транспорта?

- среднюю скорость передвижения пассажиров по городу;
- среднее число перевезенных пассажиров;

- среднее количество километров, которое придется пройти пешком человеку, которого транспорт не может
- доставить в нужное место;
- ни один из вышеназванных не подходит для этого;
- все вышеназванные.

Из чего исходят в каждом конкретном случае при выборе модели экономических операций?

- из вида операции;
- из целевой направленности операций;
- содержимое п.п. 1 и 2;
- из экономической ситуации;
- все вышеперечисленное.

Материальной моделью называется:

- модель, отражающая содержание объекта в форме рисунков, схем, таблиц;
- модель, воспроизводящая физические и геометрические свойства объекта;
- упрощенное подобие реального объекта;

Основной принцип формализации:

- при изменении обозначения объекта меняется его содержание;
- при изменении содержания объекта его обозначение не меняется;
- при изменении обозначения объекта его содержание не меняется.

Какая информационная модель является динамической:

- формула химического соединения;
- закон Всемирного тяготения;
- формула химической реакции.

Информационной моделью, которая имеет сетевую структуру, является:

- файловая система компьютера;
- архитектура "клиент - сервер";
- таблица Менделеева.

Этап исследования информационной модели в виде запуска программы на выполнение и получение результатов называется:

- описанием информационной модели;
- компьютерным экспериментом;
- созданием формализованной модели.

Вид моделирования, которое отображает вероятностные процессы и события:

- стохастическое моделирование;
- детерминированное моделирование;
- дискретное моделирование.

Сущность имитационного моделирования:

- запись процессов функционирования элементов системы в виде некоторых функциональных соотношений (алгебраических, интегродифференциальных, конечно-разностных и т. п.) или логических условий;
- основывается на применении аналогий различных уровней;
- воспроизведения процесса функционирования системы во времени с сохранением логической структуры и последовательности протекания процессов во времени.

### **Тесты для оценки компетенции «ПК-3»:**

Информационной моделью называется:

- модель, отражающая содержание объекта в форме рисунков, схем, таблиц;
- модель, воспроизводящая физические и геометрические свойства объекта;
- упрощенное подобие реального объекта;

Процесс создания информационной модели с помощью математического и логического языков называется:

- формализацией;

- программированием;
- моделированием.

Вид моделирования, отображающий процессы, в которых предполагается отсутствие всяких случайных воздействий;

- стохастическое моделирование;
- дискретное моделирование;
- детерминированное моделирование.

Какая информационная модель является статической:

- формула равноускоренного движения;
- формула химического соединения;
- формула химической реакции.

Среди данных транспортных задач

1.

Мощности поставщиков	Мощности потребителей			
	22	34	41	20
30	10	7	6	8
48	5	6	5	4
38	8	7	6	7

2.

Мощности поставщиков	Мощности потребителей			
	25	30	41	20
30	10	7	6	8
48	5	6	5	4
38	8	7	6	7

3.

Мощности поставщиков	Мощности потребителей			
	26	34	41	20
31	10	7	6	8
48	5	6	5	4
39	8	7	6	7

закрытыми являются ...

- 1
- 1 и 3
- 2 и 3
- 2

Среди данных транспортных задач

1.

Мощности поставщиков	Мощности потребителей			
	22	34	41	20
32	10	7	6	8
28	5	6	5	4
38	8	7	6	7

2.

Мощности поставщиков	Мощности потребителей			
	35	36	47	20
51	10	7	6	8
48	5	6	5	4
39	8	7	6	7

3.

Мощности поставщиков	Мощности потребителей			
	22	34	41	20
31	10	7	6	8
48	5	6	5	4
39	8	7	6	7

закрытыми являются ...

-3

-2

-2 и 3

-1 и 2

Транспортная задача

	50	$60 + b$	200
$100 + a$	7	2	4
200	3	5	6

будет закрытой, если ...

-a=45, b=30

-a=45, b=25

-a=45, b=40

-a=45, b=35

Транспортная задача

	30	$100 + b$
20	3	9
$30 + a$	4	1
100	6	8

будет закрытой, если ...

-a=50, b=65

-a=50, b=75

-a=50, b=60

-a=50, b=70

Транспортная задача

будет закрытой, если ...

	30	$100 + b$
20	3	9
$30 + a$	4	1
100	6	8

-a=45, b=60

-a=45, b=55

-a=45, b=65

-a=45, b=70

### 5.2.3. Типовые задания/задачи для оценки сформированности компетенции

#### Задания для оценки компетенции «УК-1»:

##### Вариант 1

Предприятие может выпускать три вида продукции A1, A2, A3, получая при этом прибыль, зависящую от спроса, который может быть в одном из трех состояний B1, B2, B3. Элементы  $a_{ij}$  приведенной матрицы – это прибыль, которую получит предприятие при выпуске продукции  $i$  при состоянии спроса  $j$ .

Определить оптимальные пропорции выпускаемой продукции, гарантирующие среднюю величину прибыли при любом состоянии спроса, считая его неопределенным.

	B1	B2	B2
A1	2	1	3
A2	1	2	3
A3	2	3	1

##### Вариант 2

Предприятие может выпускать три вида продукции A1, A2, A3, получая при этом прибыль, зависящую от спроса, который может быть в одном из трех состояний B1, B2, B3. Элементы  $a_{ij}$  приведенной матрицы – это прибыль, которую получит предприятие при выпуске продукции  $i$  при состоянии спроса  $j$ .

Определить оптимальные пропорции выпускаемой продукции, гарантирующие среднюю величину прибыли при любом состоянии спроса, считая его неопределенным.

	B1	B2	B2
A1	2	3	2
A2	2	2	4
A3	5	2	3

**Вариант 3.**

Предприятие может выпускать три вида продукции A1, A2, A3, получая при этом прибыль, зависящую от спроса, который может быть в одном из трех состояний B1, B2, B3. Элементы  $a_{ij}$  приведенной матрицы – это прибыль, которую получит предприятие при выпуске продукции  $i$  при состоянии спроса  $j$ .

Определить оптимальные пропорции выпускаемой продукции, гарантирующие среднюю величину прибыли при любом состоянии спроса, считая его неопределенным.

	B1	B2	B2
A1	9	5	5
A2	2	6	9
A3	6	2	4

**Вариант 4.**

Предприятие может выпускать три вида продукции A1, A2, A3, получая при этом прибыль, зависящую от спроса, который может быть в одном из трех состояний B1, B2, B3. Элементы  $a_{ij}$  приведенной матрицы – это прибыль, которую получит предприятие при выпуске продукции  $i$  при состоянии спроса  $j$ .

Определить оптимальные пропорции выпускаемой продукции, гарантирующие среднюю величину прибыли при любом состоянии спроса, считая его неопределенным.

	B1	B2	B2
A1	4	5	6
A2	7	3	2
A3	2	1	8

**Вариант 5.** Найти оптимальный план следующей транспортной задачи:

Пункты отправления	Пункты назначения				Запасы
	B1	B2	B3	B4	
A1	4	3	2	1	80
A2	6	3	5	6	140
A3	3	2	6	3	70
Потребности	80	50	50	70	

**Вариант 6.** На трех хлебокомбинатах производится ежедневно 110, 190 и 90 т муки. Эта мука потребляется четырьмя хлебозаводами, ежедневные потребности которых соответственно равны 80, 60, 170 и 80 т. Тарифы перевозок 1 т муки с хлебокомбинатов к каждому хлебозаводу заданы матрицей:

	1	9	7
4	6	2	12
3	5	8	9

Составить такой план перевозок муки, при котором общая стоимость перевозок является минимальной

**Вариант 7.** Найти оптимальный план следующей транспортной задачи:

Пункты отправления	Пункты назначения				Запасы
	B1	B2	B3	B4	
A1	6	7	3	2	180
A2	5	1	4	3	90
A3	3	2	6	2	170
Потребности	45	45	100	160	

**Вариант 8.** В трех хранилищах горючего ежедневно хранятся 175, 125 и 140 т бензина. Этот бензин ежедневно получают четыре заправочные станции в количествах 180, 110, 60 и 40 т. Стоимости перевозок 1 т бензина с хранилищ к заправочным станциям задаются матрицей

9	7	5	3
---	---	---	---



1	2	4	6
8	10	12	1

Составить такой план перевозок бензина, при котором общая стоимость перевозок является минимальной.

**Вариант 9.** Найти оптимальный план следующей транспортной задачи:

Пункты отправления	Пункты назначения				Запасы
	B1	B2	B3	B4	
A1	4	5	3	7	280
A2	7	6	2	9	175
A3	1	3	9	8	125
A4	2	4	5	6	130
Потребности	90	180	310	130	

**Вариант 10.** На трех железнодорожных станциях A1, A2, A3 скопилось 160, 140 и 60 незагруженных вагонов. Эти вагоны необходимо перегнать на железнодорожные станции B1, B2, B3 и B4. На каждой из этих станций потребность в вагонах соответственно равна 80, 80, 60 и 80. Тарифы перегонки одного вагона определяются матрицей

5	4	3	4
3	2	5	5
1	6	3	2

Составить такой план перегонки вагонов, чтобы общая стоимость была минимальной.

**Вариант 11.** Найти оптимальный план следующей транспортной задачи:

Пункты отправления	Пункты назначения				Запасы
	B1	B2	B3	B4	
A1	1	4	7	3	510
A2	5	6	8	9	90
A3	7	2	4	8	120
Потребности	270	140	200	110	

**Задания для оценки компетенции «ПК-1»:**

**Вариант 1.** При составлении суточного рациона кормления скота можно использовать сено свежее (не более 50 кг) и силос (не более 85 кг). Рацион должен обладать определенной питательностью (число кормовых единиц не менее 30) и содержать питательные вещества: белок (не менее 1 кг), кальций (не менее 100 г) и фосфор (не менее 80 г). В табл. приведены данные о содержании указанных компонентов в 1 кг каждого продукта питания и стоимость этих продуктов.

Продукт	Количество кормовых единиц	Белок, г/кг	Кальций, г/кг	Фосфор, г/кг	Стоимость 1 кг, руб.
Сено свежее	0,5	40	1,25	2	1,2
Силос	0,5	10	2,5	1	0,8

**Вариант 2.** Обработка деталей А и В может производиться на трех станках. Причем каждая деталь при ее изготовлении должна последовательно обрабатываться на каждом из станков. Прибыль от реализации детали А - 100 ден. ед., детали В - 160 ден. ед. Исходные данные приведены в табл. Определить производственную программу, максимизирующую прибыль при условии: спрос на деталь А не менее 300 шт., на деталь В - не более 200 шт.

Станок	Норма врем. на обраб. одной детали, ч		Время раб. станка, ч
	А	В	
1	0,2	0,1	100

2	0,2	0,5	180
3	0,1	0,2	100

**Вариант 3.** Фирма выпускает изделия двух типов, А и В. При этом используется сырье четырех видов. Расход сырья каждого вида на изготовление единицы продукции заданы в табл.

Изделие	Сырье			
	1	2	3	4
А	2	1	0	2
В	3	0	1	1

Запасы сырья 1-го вида составляют 21 ед., 2-го вида – 4 ед., 3-го вида – 6 ед. и 4-го вида – 10 ед. Выпуск одного изделия типа А приносит доход 300 ден. ед., одного изделия типа В – 200 ден. ед. Составить план производства, обеспечивающий фирме наибольший доход.

**Вариант 4.** АО «Механический завод» при изготовлении двух типов деталей использует токарное, фрезерное и сварочное оборудование. При этом обработку каждой детали можно вести двумя различными технологическими способами. Необходимые исходные данные приведены в табл. Составить оптимальный план загрузки оборудования, обеспечивающий заводу максимальную прибыль.

заводу максимальную прибыль.					
Оборудование	Деталь				Полезный фонд времени, станко-ч
	1		2		
	Технологический способ				
	1	2	1	2	
Фрезерное	2	2	3	0	20
Токарное	3	1	1	2	37
Сварочное	0	1	1	4	30
Прибыль, ден.ед	11	6	9	6	

**Вариант 5.** Фирма выпускает 2 вида мороженого: сливочное и шоколадное. Для изготовления используются 2 исходных продукта: молоко и наполнители, расходы которых на 1 кг мороженого и суточные запасы исходных продуктов даны в табл.

Исходный продукт	Расход исходных продуктов на 1 кг мороженого		Запас, кг
	Сливочное	Шоколадное	
Молоко	0.8	0.5	400
Наполнители	0.4	0.8	365

Изучение рынка сбыта показало, что суточный спрос на сливочное мороженое превышает спрос на шоколадное мороженое не более чем на 100 кг. Кроме того, установлено, что спрос на шоколадное мороженое не превышает 350 кг в сутки. Отпускная цена 1 кг сливочного мороженого 16 ден.ед., шоколадного – 14 ден.ед. Определить количество мороженого каждого вида, которое должна производить фирма, чтобы доход от реализации продукции был максимальным.

#### Вариант 6

Составить плановый межотраслевой баланс, исходя из предположения, что конечный продукт в первой и во второй отраслях возрастет по сравнению с отчетным периодом на 5%.

Производящие отрасли	Потребляющие отрасли		Конечная продукция	Валовая продукция
	1	2		
1	24	18	17	
2	27	15	28	
Условно-чистая продукция				
Валовая продукция				

#### Вариант 7

Составить плановый межотраслевой баланс, исходя из предположения, что конечный продукт в первой и во второй отраслях возрастет по сравнению с отчетным периодом на 5%.

Производящие отрасли	Потребляющие отрасли		Конечная продукция	Валовая продукция
	1	2		
1	24	28	25	
2	18	22	12	
Условно-чистая продукция				
Валовая продукция				

### Вариант 8

Составить плановый межотраслевой баланс, исходя из предположения, что конечный продукт в первой и во второй отраслях возрастет по сравнению с отчетным периодом на 5%.

Производящие отрасли	Потребляющие отрасли		Конечная продукция	Валовая продукция
	1	2		
1	24	18	25	
2	37	15	12	
Условно-чистая продукция				
Валовая продукция				

### Вариант 9

Составить плановый межотраслевой баланс, исходя из предположения, что конечный продукт в первой и во второй отраслях возрастет по сравнению с отчетным периодом на 5%.

Производящие отрасли	Потребляющие отрасли		Конечная продукция	Валовая продукция
	1	2		
1	24	28	12	
2	18	22	30	
Условно-чистая продукция				
Валовая продукция				

### Вариант 10

Составить плановый межотраслевой баланс, исходя из предположения, что конечный продукт в первой и во второй отраслях возрастет по сравнению с отчетным периодом на 5%.

Производящие отрасли	Потребляющие отрасли		Конечная продукция	Валовая продукция
	1	2		
1	24	18	12	
2	27	15	30	
Условно-чистая продукция				
Валовая продукция				

### Задания для оценки компетенции «ПК-3»:

Задача 1. Решение задачи с помощью функции БС

1. В табличном процессоре MSExcel сформировать расчетную таблицу для следующего условия:

Сумма в 50 000 рублей помещена в банк на депозит сроком на пять лет. Ставка по депозиту 9% годовых. Проценты начисляются ежемесячно. Какая сумма будет находиться на счете в конце срока?

2. С помощью финансовой функции БС решить задачу.

3. Сохраните выполненное задание.

Задача 2. Решение задачи с помощью функции ПС

1. В табличном процессоре MSExcel сформировать расчетную таблицу для следующего условия:

Выплаченная по 5-летнему депозиту сумма составила 24579,25 руб. Определить первоначальную величину вклада, если ставка по депозиту равна 8% годовых с поквартальным начислением.

2. С помощью финансовой функции ПС решить задачу.

3. Сохраните выполненное задание.

#### Задача 3. **Решение задачи с помощью функции СТАВКА**

1. В табличном процессоре MSExcel сформировать расчетную таблицу для следующего условия:

Страховая компания реализует полисы стоимостью 80000 рублей. Определить годовую доходность данной операции, если по условиям договора предполагается выплата 180 000 рублей по истечении 4 лет. Банковская практика предполагает ежеквартальное начисление процентов.

2. С помощью финансовой функции СТАВКА решить задачу.

3. Сохраните выполненное задание.

#### Задача 4. **Решение задачи с помощью функции КПЕР**

1. В табличном процессоре MSExcel сформировать расчетную таблицу для следующего условия:

За какой срок в годах сумма, равная 24 000 рублей достигнет 40 000 при ставке 10% годовых, начисляемых ежемесячно?

2. С помощью финансовой функции КПЕР решить задачу.

3. Сохраните выполненное задание.

#### Задача 5. **Решение задачи с помощью функции ПЛТ**

1. В табличном процессоре MSExcel сформировать расчетную таблицу для следующего условия:

Корпорация «А» планирует покупку земельного участка стоимостью 150000 рублей. Какова должна быть величина ежегодного взноса для создания соответствующего фонда в течение 5 лет, если ставка процентов равна 12% годовых?

2. С помощью финансовой функции ПЛТ решить задачу.

3. Сохраните выполненное задание.

#### Задача 6. **Решение задачи с помощью функций ПЛТ, ПРПЛТ и ОСПЛТ**

1. В табличном процессоре MSExcel сформировать расчетную таблицу для следующего условия:

Банк выдал кредит в сумме 40 000 рублей на 5 лет под 6% годовых. Погашение кредита должно производиться равными ежегодными выплатами в конце каждого года, включающими погашение основного долга и процентные платежи. Начисление процентов производится раз в году. Составьте план погашения займа.

2. С помощью финансовых функций ПЛТ, ПРПЛТ и ОСПЛТ решить задачу.

3. Сохраните выполненное задание.

### **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) «Компьютерное моделирование экономических процессов»**

а) основная литература:

1. Лычкина, Н. Н. Имитационное моделирование экономических процессов : учебное пособие / Н.Н. Лычкина. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 254 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/724. - ISBN 978-5-16-017094-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1709432>. – Режим доступа: по подписке;
2. Бережная, Е. В. Методы и модели принятия управленческих решений : учебное пособие / Е.В. Бережная, В.И. Бережной. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 384 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс].— (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/975. -

ISBN 978-5-16-006914-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1905116>. – Режим доступа: по подписке;

3. Булыгина, О. В. Имитационное моделирование в экономике и управлении : учебник / О.В. Булыгина, А.А. Емельянов, Н.З. Емельянова ; под ред. д-ра экон. наук, проф. А.А. Емельянова. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 592 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook\_5b5ab5571bd995.05564317. - ISBN 978-5-16-014523-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1192240>. — Режим доступа: по подписке.

б) дополнительная литература:

1. Орлова, И. В. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование : учебное пособие / И. В. Орлова, В. А. Половников. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Вузовский учебник : Инфра-М, 2019. - 389 с. - ISBN 978-5-9558-0208-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1021491>;
2. Оверчук, Д. С. Моделирование процессов принятия решений в рамках взаимодействия экономических агентов при реализации общественно значимых инфраструктурных проектов : монография / Д.С. Оверчук. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 126 с. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/monography\_5c137c413303a2.26025495. - ISBN 978-5-16-014832-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1110738>;
3. Компьютерное моделирование : учебник / В. М. Градов, Г. В. Овечкин, П. В. Овечкин, И. В. Рудаков. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2020. — 264 с. - ISBN 978-5-906818-79-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1062639>;
4. Бородин, А. В. Методы оптимальных решений : учебное пособие / А.В. Бородин, К.В. Пителинский. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 203 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook\_5bf281507f96c2.75870898. - ISBN 978-5-16-012308-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1947409> — Режим доступа: по подписке.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Прикладное программное обеспечение Microsoft Office
3. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»
4. [www.gks.ru](http://www.gks.ru) / Федеральная служба государственной статистики.

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Для проведения лекционных и семинарских занятий по дисциплине используются специально оборудованные лекционные аудитории, оснащенные компьютером, проектором или ЖК-телевизором, акустической системой и микрофоном (при необходимости), а также доской.

Для выполнения заданий для СРС студентам обеспечен доступ в интернет, а так же доступ к ресурсам электронной библиотеки ННГУ.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки 38.04.01 «Экономика», программа «Экономика компаний и корпораций»

Автор (ы)

к.э.н., доцент

П.С. Шалабаев

Рецензент (ы):

Заведующий кафедрой ИТИМЭ

д.э.н., профессор

Ю.В. Трифонов

Программа одобрена на заседании методической комиссии Института экономики и предпринимательства от «14» ноября 2022 года, протокол № 6