

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Брянский государственный аграрный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Г.П. Малявко

«__» _____ 20__ г.

Методы моделирования и прогнозирования

(Наименование дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Закреплена за кафедрой	<u>Информатики, информационных систем и технологий</u>
Направление подготовки	<u>38.03.01 Экономика</u>
Профиль	<u>Экономика предприятий и организаций</u>
Квалификация	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения	<u>заочная</u>
Общая трудоемкость	5 з.е.

Брянская область
2020

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью изучения дисциплины является теоретическая и практическая подготовка студентов по вопросам разработки и использования экономико-математических моделей и методов моделирования экономических процессов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Цикл (раздел) ОПОП ВО: Б1.В.ДВ.01.02

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Дисциплина «Моделирование социально-экономических процессов» базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении дисциплин "Экономическая теория", "Математика", "Теория вероятностей и математическая статистика".

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Знания и практические навыки, полученные в курсе «Моделирование социально-экономических процессов» используются в дальнейшем при изучении дисциплин «Управленческие решения», «Экономическое прогнозирование», разработке курсовых и выпускных квалификационных работ.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-3: способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.

Знать:

принципы, закономерности и методы экономико-математического моделирования, модели экономических систем и процессов, процедуру разработки моделей и оценки их адекватности; основы поиска оптимальных решений; макроэкономическое моделирование, связывающее между собой укрупненные материальные и финансовые показатели

Уметь:

формировать оптимальные решения на основе экономико-математических моделей, оценивать параметры функционирования конкретного экономического объекта и формулировать рекомендации для принятия практических решений в условиях риска

Владеть:

методами и приемами проведения аналитических расчетов в российской и зарубежной практике, современными компьютерными технологиями моделирования; моделированием в макро- и микроэкономических исследованиях

ПК-4: способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты.

Знать:

методы экономико-математического моделирования - модели экономических систем и процессов, процедуру разработки моделей и оценки их адекватности

Уметь:

разрабатывать экономико-математические модели и осуществлять с их помощью анализ и прогнозирование экономических и финансовых процессов

Владеть:

методами и приемами проведения аналитических расчетов в российской и зарубежной практике, современными компьютерными технологиями моделирования; моделированием в макро- и микроэкономических исследованиях

ПК-6: способностью анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях, выявлять тенденции изменения социально-экономических показателей.

Знать:

принципы, закономерности и методы экономико-математического моделирования, модели экономических систем и процессов, процедуру разработки моделей и оценки их адекватности; основы поиска оптимальных решений

Уметь:

формировать оптимальные решения на основе экономико-математических моделей, оценивать параметры функционирования конкретного экономического объекта и формулировать рекомендации для принятия практических решений в условиях риска, осуществлять комплексное экономико-математическое моделирование в прикладных областях

Владеть:

современными компьютерными технологиями моделирования, моделированием в макро- и микроэкономических исследованиях, методами экономико-математического моделирования и прогнозирования, современными компьютерными технологиями моделирования, моделированием в макро- и микроэкономических исследованиях

ПК-10: способностью использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии.

Знать: методы экономико-математического моделирования - модели экономических систем и процессов, процедуру разработки моделей и оценки их адекватности; основы поиска оптимальных решений; макроэкономическое моделирование, связывающее между собой укрупненные материальные и финансовые показатели для прикладной области.

Уметь: разрабатывать экономико-математические модели и осуществлять с их помощью анализ и прогнозирование экономических и финансовых процессов; формировать оптимальные решения на основе экономико-математических моделей; оценивать параметры функционирования конкретного экономического объекта и формулировать рекомендации для принятия практических решений в условиях риска; осуществлять комплексное экономико-математическое моделирование в прикладных областях.

Владеть: современными компьютерными технологиями моделирования; моделированием в макро- и микроэкономических исследованиях; методами экономико-математического моделирования и прогнозирования в прикладных областях.

4. Распределение часов дисциплины по курсам

Вид занятий	1		2		3		4		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции			6	6					6	6
Лабораторные										
Практические			8	8					8	8
КСР										
Консультация перед экзаменом			1	1					1	1
Прием экзамена			0,25	0,25					0,25	0,25
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)			15,25	15,25					15,25	15,25

Сам. работа			158	158					158	158
Контроль			6,75	6,75					6,75	6,75
Итого			180	180					180	180

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часов	Компетенции
Раздел 1. Введение в дисциплину «Методы моделирования и прогнозирования»				
1.1	Основные понятия курса «Методы моделирования и прогнозирования» /Лек/	2	1	ОПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-10
1.2	Экспертные, статистические и аналитические методы прогнозирования экономики /Пр/	2	1	ОПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-10
1.3	Экспертные, статистические и аналитические методы прогнозирования экономики /Ср/	2	5	ОПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-10
Раздел 2. Математические модели оптимизации и прогнозирования микроэкономики				
2.1	Линейное программирование. Симплекс метод. /Лек/	2	1	ОПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-10
2.2	Оптимизация и прогнозирование экономических процессов /Лек/	2	1	ОПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-10
2.3	Решение задач линейного программирования симплексным методом. /Пр/	2	1	ОПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-10
2.4	Решение задач линейного программирования симплексным методом. /Ср/	2	5	ОПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-10
2.5	Анализ оптимального решения задач линейного программирования /Пр/	2	1	ОПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-10
2.6	Решение задач целочисленного программирования /Пр/	2	1	ОПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-10
2.7	Решение целочисленных задач линейного программирования в Microsoft Excel /Ср/	2	5	ОПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-10
2.8	Решение задач нелинейного программирования /Пр/	2	1	ОПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-10
2.9	Решение задач многопараметрической оптимизации /Пр/	2	1	ОПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-10
2.10	Графический метод решения задач линейного программирования /Лек/	2	1	ОПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-10
2.11	Графический метод решения задач линейного программирования. /Пр/	2	1	ОПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-10
2.12	Понятие двойственности в задачах линейного программирования /Лек/	2	1	ОПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-10
2.13	Решение двойственных задач линейного программирования /Пр/	2	1	ОПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-10
2.14	Решение двойственных задач линейного программирования. /Ср/	2	5	ОПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-10
2.15	Решение задачи оптимизации (транспортная задача) /Лек/	2	1	ОПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-10
2.16	Транспортная задача / Ср /	2	5	ОПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-10
2.17	Транспортная задача. /Ср/	2	5	ОПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-10
Раздел 3. Сетевое планирование				
3.1	Основы и понятия сетевого планирования / Ср /	2	5	ОПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-10

3.2	Создание сетевых моделей / Ср /	2	5	ОПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-10
3.3	Расчет резерва времени при построении сетевых моделей/ Ср /	2	5	ОПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-10
3.4	Оптимизация сетевого графика / Ср /	2	10	ОПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-10
Раздел 4. Теория принятия решений				
4.1	Теория игр и принятия решений / Ср /	2	5	ОПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-10
4.2	Решение задачи и принятие решений в условиях риска / Ср /	2	5	ОПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-10
	Решение задачи и принятие решений в условиях риска. Инд. задание 7 /Ср/	2	5	ОПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-10
4.3	Решение задачи и принятие решений неопределённости / Ср /	2	5	ОПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-10
	Решение задачи и принятие решений в условиях неопределённости. /Ср/	2	5	ОПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-10
4.4	Решение задачи и принятие решений в условиях конфликта / Ср /	2	5	ОПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-10
4.5	Решение задачи и принятие решений в условиях конфликта. /Ср/	2	5	ОПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-10
Раздел 5. Динамическое программирование				
5.1	Многошаговый процесс принятия решений. Динамическое программирование. / Ср /	2	5	ОПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-10
5.2	Многошаговый процесс принятия решений. Динамическое программирование / Ср /	2	5	ОПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-10
5.3	Многошаговый процесс принятия решений. Динамическое программирование. 10 /Ср/	2	10	ОПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-10
Раздел 6. Межотраслевой баланс				
6.1	Межотраслевой баланс. Модель Леонтьева / Ср /	2	8	ОПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-10
6.2	Межотраслевой баланс. Модель Леонтьева / Ср /	2	8	ОПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-10
6.3	Межотраслевой баланс. Модель Леонтьева. /Ср/	2	8	ОПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-10
Раздел 7. Оптимизация кормового рациона животных				
7.1	Построение линейной модели по оптимизации кормового рациона животных / Ср /	2	8	ОПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-10
7.2	Построение линейной модели по оптимизации кормового рациона животных / Ср /	2	8	ОПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-10
7.3	Построение линейной модели по оптимизации кормового рациона животных. /Ср/	2	8	ОПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-10

Реализация программы предполагает использование традиционной, активной и интерактивной форм обучения на лекционных, практических занятиях.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Приложение №1

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество во
6.1.1. Основная литература				

Л1.1	Салмина Н.Ю.	Моделирование социально-экономических систем и процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / — Электрон. текстовые данные. — Томск: — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/72139.html — Загл. с экрана	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники 2016.	ЭБС Iprbook
		Управление инновациями [Электронный ресурс] : монография / В.Г. Анисимов [и др.]. — Электрон. текстовые данные.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/69829.html — Загл. с экрана	М. : Российская таможенная академия, 2017.	ЭБС Iprbook
Л1.2	Нусратуллин И.В.	Методы исследований в экономике [Электронный ресурс]: учебное пособие / — Электрон. текстовые данные. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/66758.html — Загл. с экрана	Уфа: Башкирский институт социальных технологий (филиал) ОУП ВО «АТиСО», 2015.	ЭБС Iprbook
Л1.3	Есипов Б.А.	Методы исследования операций [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 300 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=68467 — Загл. с экрана.	СПб. : Лань, 2013. — 300 с.	ЭБС Лань
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л2.1	Кундышева Е. С.	Экономико-математическое моделирование: учеб. для вузов	М.: Дашков и К, 2008	
Л2.2	Мур Дж., Уэдерфорд Л.	Экономическое моделирование в Microsoft Excel	М.: Вильямс, 2004	3
6.1.3. Методические разработки				
Л3.1	Никулин В.В.	Решение задач оптимизации и прогнозирования в Microsoft Excel Учебно-методическое пособие	Брянск: Издательство Брянского ГАУ, 2016	100
Л3.2	Кубышкина А.В.	Введение в исследование операций в экономике: Методические указания и задания/ А.В. Кубышкина, Н.А. Войтова	Брянск: Издательство Брянской ГСХА, 2014. –	100/ЭБС Брянский ГАУ
Л3.3	Кубышкина А.В.	Математические методы оптимизации в Microsoft Excel 2010: Методические указания и задания для студентов экономических направлений / А.В. Кубышкина, Н.А. Войтова	Брянск: Издательство Брянской ГСХА, 2014. –	100/ЭБС Брянский ГАУ
Л3.4	Кубышкина А.В. Войтова Н.А.	Методические указания к выполнению самостоятельной работы Математическая экономика	Брянск: Издательство Брянской ГСХА, 2014. –	100/ЭБС Брянский ГАУ
Л3.5	Кубышкина А.В.	Линейное программирование в экономике: Методические указания и задания для студентов экономических направлений / А.В. Кубышкина, Н.А. Войтова	Брянск: Издательство Брянской ГСХА, 2014. –	100/ЭБС Брянский ГАУ

6.2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Компьютерная информационно-правовая система «КонсультантПлюс»

Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru/>

Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" <http://www.ict.edu.ru/>

Web of Science Core Collection политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://www.webofscience.com>

Полнотекстовый архив «Национальный Электронно-Информационный Консорциум» (НЭИКОН) <https://neicon.ru/>
 Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com/>

6.3. Перечень программного обеспечения

Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian
 Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Russian
 Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian
 Офисное программное обеспечение Microsoft Office 2010 Standart
 Офисное программное обеспечение Microsoft Office 2013 Standart
 Офисное программное обеспечение Microsoft Office 2016 Standart
 Офисное программное обеспечение OpenOffice
 Офисное программное обеспечение LibreOffice
 Программа для распознавания текста ABBYY Fine Reader 11
 Программа для просмотра PDF Foxit Reader
 Web-браузер – Internet Explorer, Google Chrome, Yandex браузер.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа - корпус 3 аудитория №3-404	Видеопроекторное оборудование, средства звуковоспроизведения, интерактивную доску, выход в локальную сеть и Интернет
Учебная аудитория для проведения практических занятий (занятий семинарского типа) - корпус 3 аудитория №3-302	8 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, доступом к справочно-правовой системе КонсультантПлюс, электронным учебно-методическим материалам, к электронной информационно-образовательной среде
Учебная аудитория для проведения практических занятий (занятий семинарского типа) - корпус 3 аудитория №3-313	10 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, доступом к справочно-правовой системе КонсультантПлюс, электронным учебно-методическим материалам, к электронной информационно-образовательной среде
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций - корпус 3 аудитория №302	8 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, доступом к справочно-правовой системе КонсультантПлюс, электронным учебно-методическим материалам, к электронной информационно-образовательной среде
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций - корпус 3 аудитория №313	10 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, доступом к справочно-правовой системе КонсультантПлюс, электронным учебно-методическим материалам, к электронной информационно-образовательной среде
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации - корпус 3 аудитория №302	8 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, доступом к справочно-правовой системе КонсультантПлюс, электронным учебно-методическим материалам, к электронной информационно-образовательной среде
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации - корпус 3	10 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, доступом к справочно-правовой

аудитория №313	системе КонсультантПлюс, электронным учебно-методическим материалам, к электронной информационно-образовательной среде
Помещения для самостоятельной работы - аудитория 313	10 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, доступом к справочно-правовой системе КонсультантПлюс, электронным учебно-методическим материалам, к электронной информационно-образовательной среде
Помещения для самостоятельной работы - читальный зал научной библиотеки	15 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, доступом к справочно-правовой системе КонсультантПлюс, электронным учебно-методическим материалам, к электронной информационно-образовательной среде, библиотечному электронному каталогу, ресурсам ЭБС
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования - корпус 3 аудитория №303, 315	Специализированная мебель и технические средства

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

Методы моделирования и прогнозирования

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 38.03.01 Экономика

Профиль Экономика предприятий и организаций

Дисциплина: Методы моделирования и прогнозирования

Форма промежуточной аттестации: экзамен

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной ОПОП ВО.

Изучение дисциплины «Методы моделирования и прогнозирования» направлено на формировании следующих компетенций:

общефессиональных (ОПК)

ОПК-3

способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.

профессиональных (ПК)

ПК-4

способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты.

ПК-6

способностью анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях, выявлять тенденции изменения социально-экономических показателей.

ПК-10

способностью использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии.

2.2. Процесс формирования компетенций по дисциплине

«Методы моделирования и прогнозирования»

№ раздела	Наименование раздела	3.	3.	3.	3.	У.	У.	У.	У.	Н.	Н.	Н.	Н.
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Введение в дисциплину «Методы моделирования и прогнозирования»	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	Математические модели оптимизации и прогнозирования микроэкономики	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	Сетевое планирование	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	Теория принятия решений	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5.	Динамическое программирование	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6.	Межотраслевой баланс	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7.	Оптимизация кормового рациона животных	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Сокращение:

З. - знание; У. - умение; Н. - навыки.

2.3. Структура компетенций по дисциплине «Методы моделирования и прогнозирования»

ОПК-3: способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы					
Знать (З.1)		Уметь (У.1)		Владеть (Н.1)	
инструментальные средства, используемые для обработки информации; принципы и методы экономико-математического моделирования; макро-экономическое моделирование.	Лекции разделов №1-7	осуществлять выбор инструментальных средств для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов	Лабораторные и самостоятельные работы разделов №1-7	методами и приемами проведения аналитических расчетов в российской в зарубежной практике, современными компьютерными технологиями моделирования; моделированием в	Лабораторные и самостоятельные работы разделов №1-7

		обосновывать полученные выводы; разрабатывать экономико-математические модели и осуществлять с их помощью анализ и прогнозирование экономических и финансовых процессов.		макро- и микроэкономических исследованиях.	
--	--	--	--	--	--

ПК-4: способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты

Знать (3.2)		Уметь (У.2)		Владеть (Н.2)	
основы системного подхода и математических методов в формализации решения прикладных задач	Лекции разделов №1-7	использовать системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач в макро- и микроэкономических исследованиях	Лабораторные и самостоятельные работы разделов №1-7	современными и технологиями математического моделирования в макро- и микроэкономических исследованиях	Лабораторные и самостоятельные работы разделов №1-7

ПК-6: способностью анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях, выявлять тенденции изменения социально-экономических показателей

Знать (3.2)		Уметь (У.2)		Владеть (Н.2)	
основы системного анализа и математического моделирования	Лекции разделов №1-7	использовать аппарат математического моделирования при решении профессиональных задач	Лабораторные и самостоятельные работы разделов №1-7	навыками анализа социально-экономических задач и процессов с применением математического моделирования	Лабораторные и самостоятельные работы разделов №1-7

ПК-10: способностью использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии

Знать (3.2)		Уметь (У.2)		Владеть (Н.2)	

<p>Разработка экономико- математической модели оптимизации торгового ассортимента</p>	<p>Лекции разде- лов №1- 8</p>	<p>использовать аппарат математического моделирования при решении профессиональн ых задач</p>	<p>Лабораторные и самостоя- тельные ра- боты разделов №1-8</p>	<p>навыками анализа социально- экономически х задач и процессов с применением математическ ого моделировани я</p>	<p>Лабораторные и самостоя- тельные ра- боты разделов №1-8</p>
---	--	---	--	---	--

3. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ И ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

3.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации дисциплины

Карта оценочных средств промежуточной аттестации дисциплины, проводимой в форме зачета с оценкой

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы)	Контролируемые компетенции	Оценочное средство (№ вопроса)
1	Введение в дисциплину «Методы моделирования и прогнозирования»	Основные понятия курса "Методы моделирования и прогнозирования". Экспертные, статистические и аналитические методы прогнозирования экономики. Экспертные, статистические и аналитические методы прогнозирования экономики.	ОПК-3, ПК-4, ПК-6 ПК-10	Вопрос на экзамене 1-50
2	Математические модели оптимизации и прогнозирования микроэкономики	Использование табличного процессора Microsoft Excel 2010 для оптимизации и прогнозирования экономических процессов. Решение задач многокритериальной оптимизации в табличном процессоре Excel. Выполнение индивидуального задания по теме "Многокритериальная оптимизация". Выполнение индивидуального задания по теме "Динамическое программирование". Решение задач линейного программирования в Microsoft Excel 2010. Выполнение индивидуального задания по теме "Линейное программирование". Решение транспортной задачи в Microsoft Excel 2010. Решение задач нелинейного программирования в Microsoft Excel 2010. Решение целочисленных задач линейного программирования в Microsoft	ОПК-3, ПК-4, ПК-6 ПК-10	Вопрос на экзамене 1-50

		Excel 2010. Решение целочисленных задач линейного программирования в Microsoft Excel 2010(индивидуальное задание).		
3	Сетевое планирование	Основы сетевого планирования. Построение сетевых моделей. Расчет резерва времени. Оптимизация сетевого планирования. Индивидуальное задание по теме "Сетевое планирование".	ОПК-3, ПК-4, ПК-6 ПК-10	Вопрос на экзамене 1-50
4	Теория принятия решений	Теория принятия решений. Принятие решений в условиях риска. Принятие решений в условиях неопределенности. Принятие решений в условиях конфликта (Теория игр). Частный случай формирования матрицы для ситуации области принятия решений. Теория принятия решений.	ОПК-3, ПК-4, ПК-6 ПК-10	Вопрос на экзамене 1-50
5	Динамическое программирование	Динамическое программирование.	ОПК-3, ПК-4, ПК-6 ПК-10	Вопрос на экзамене 1-50
6	Межотраслевой баланс	Модели анализа и прогнозирования экономики. Модели рыночной экономики. Модели межотраслевого баланса. Модель Леонтьева.	ОПК-3, ПК-4, ПК-6 ПК-10	Вопрос на экзамене 1-50
7	Оптимизация кормового рациона животных	Построение модели по оптимизации кормового рациона животных с целью повышения продуктивности. Оптимизация кормового рациона. Построение модели по оптимизации кормового рациона животных с целью повышения продуктивности.	ОПК-3, ПК-4, ПК-6 ПК-10	Вопрос на экзамене 1-50

Вопросы к экзамену

1. Основные понятия курса "Методы моделирования и прогнозирования "
2. Понятия «модель» и «моделирование».
3. Классификация моделей.
4. Этапы моделирования. Определение проблемы и проблемной системы.
5. Этапы моделирования. Разработка модели решения проблемы.

6. Этапы моделирования. Оценка параметров модели.
7. Этапы моделирования. Планирование экспериментов и выбор алгоритмов подготовки решений.
8. Этапы моделирования. Компьютерное моделирование и прогон программ.
9. Экспертные, статистические и аналитические методы прогнозирования экономики
10. Использование табличного процессора Microsoft Excel 2010 для оптимизации и прогнозирования экономических процессов
11. Решение задач многокритериальной оптимизации в табличном процессоре Excel
12. Динамическое программирование
13. Решение задач линейного программирования в Microsoft Excel 2010
14. Решение транспортной задачи в Microsoft Excel 2010
15. Решение задач нелинейного программирования в Microsoft Excel 2010
16. Решение целочисленных задач линейного программирования в Microsoft Excel 2010
17. Модели анализа и прогнозирования экономики.
18. Модели рыночной экономики
19. Кейнсианская теория регулирования экономики
20. Монетарная теория регулирования экономики
21. Модели межотраслевого баланса
22. Модель Леонтьева
23. Модели распределения налогового бремени
24. Регулирование потребления и накопления в малосекторных моделях экономики
25. Основы сетевого планирования
26. Построение сетевых моделей
27. Оптимизация сетевого планирования
28. Теория принятия решений
29. Принятие решений в условиях риска
30. Принятие решений в условиях неопределенности
31. Принятие решений в условиях конфликта (Теория игр)
32. Разработка Модели оптимизации кормопроизводства. Подготовка входной информации. Система переменных и система ограничений
33. Разработка Модели оптимизации кормопроизводства.
34. Экономико-математическая модель в форме линейных уравнений и неравенств.
35. Разработка Модели оптимизации кормопроизводства.
36. Анализ результатов решения экономико-математической модели
37. Разработка Модели оптимизации структуры посевных площадей.
38. Подготовка входной информации. Система переменных и система ограничений
39. Разработка Модели оптимизации структуры посевных площадей. Экономико-математическая модель в форме линейных уравнений и неравенств.
40. Разработка Модели оптимизации структуры посевных площадей. Анализ результатов решения экономико-математической модели
41. Разработка Модели оптимизации производственно-отраслевой структуры сельскохозяйственного предприятия. Подготовка входной информации. Система переменных и система ограничений
42. Разработка Модели оптимизации производственно-отраслевой структуры сельскохозяйственного предприятия.
43. Экономико-математическая модель в форме линейных уравнений и неравенств.
44. Разработка Модели оптимизации производственно-отраслевой структуры сельскохозяйственного предприятия. Анализ результатов решения экономико-математической модели.

45. Разработка экономико-математической модели оптимизации использования трудовых ресурсов сельскохозяйственного предприятия. Подготовка входной информации. Система переменных и система ограничений
46. Разработка экономико-математической модели оптимизации использования трудовых ресурсов сельскохозяйственного предприятия. Экономико-математическая модель в форме линейных уравнений и неравенств.
47. Разработка экономико-математической модели оптимизации использования трудовых ресурсов сельскохозяйственного предприятия. Анализ результатов решения экономико-математической модели.
48. Разработка Модели оптимизации производственно-отраслевой структуры перерабатывающего предприятия. Подготовка входной информации. Система переменных и система ограничений
49. Разработка Модели оптимизации производственно-отраслевой структуры перерабатывающего предприятия. Экономико-математическая модель в форме линейных уравнений и неравенств.
50. Разработка Модели оптимизации производственно-отраслевой структуры перерабатывающего предприятия. Анализ результатов решения экономико-математической модели

Критерии оценки компетенций.

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «**Методы моделирования и прогнозирования**» проводится в соответствии с Уставом Университета, Положением о форме, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся. Промежуточная аттестация по дисциплине «**Методы моделирования и прогнозирования**» проводится в соответствии с учебным планом на 2 курсе в форме экзамена. Обучающиеся допускаются к экзамену по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Оценка знаний обучаемого на экзамене носит комплексный характер и определяется его:

- ответом на экзамене
- результатами работы на практических занятиях;
- Знания, умения, навыки обучающегося на *экзамене* оцениваются оценками: «отлично»,- «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

- ***Оценивание обучающегося на экзамене***

- **Пример оценивания обучающегося на экзамене по дисциплине «**Методы моделирования и прогнозирования**».**

- Знания, умения, навыки обучающегося на экзамене оцениваются оценками: «отлично» - 13-15, «хорошо» - 10-12, «удовлетворительно» - 7-9, «неудовлетворительно» - 0. *Оценивание обучающегося на зачете по дисциплине системы».*

- Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка	Баллы	Требования к знаниям
«отлично»	15	- обучающийся свободно справляется с решением практических задач, причем не затрудняется с решением при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает на зачете, умеет тесно увязывать теорию с практикой.

	14	- обучающийся свободно справляется с решением практических задач, причем не затрудняется с решением при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
	13	- обучающийся справляется с решением практических задач, причем не затрудняется с решением при видоизменении заданий, при этом при обосновании принятого решения могут встречаться незначительные неточности, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
«хорошо»	12	- обучающийся справляется с решением практических задач, однако видоизменение заданий могут вызвать некоторое затруднение, правильно обосновывает принятое решение, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
	11	- обучающийся справляется с решением практических задач, однако видоизменение заданий могут вызвать некоторое затруднение, при этом при обосновании принятого решения могут встречаться незначительные неточности, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
	10	- обучающийся справляется с решением практических задач, однако видоизменение заданий могут вызвать некоторое затруднение, при этом при обосновании принятого решения могут встречаться незначительные неточности, в основном знает материал, при этом могут встречаться незначительные неточности в ответе на вопросы.
«удовлетворительно»	9	- обучающийся с трудом справляется с решением практических задач, теоретический материал при этом может грамотно изложить, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
	8	- обучающийся с большим трудом справляется с решением практических задач, теоретический материал при этом может грамотно изложить, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
	7	- обучающийся с большим трудом справляется с решением практических задач, теоретический материал при этом излагается с существенными неточностями.
«неудовлетворительно»	0	- обучающийся не знает, как решать практические задачи, несмотря на некоторое знание теоретического материала.

3.2. Оценочные средства для проведения текущего контроля знаний по дисциплине

Карта оценочных средств текущего контроля знаний по дисциплине

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы)	Контролируемые компетенции	Оценочное средство
1	Введение в дисциплину «Методы моделирования и прогнозирования»	Основные понятия курса "Методы моделирования и прогнозирования". Экспертные, статистические и аналитические методы прогнозирования экономики. Экспертные, статистические и аналитические методы прогнозирования экономики.	ОПК-3, ПК-4, ПК-6 ПК-10	Опрос

2	Математические модели оптимизации и прогнозирования микроэкономики	Использование табличного процессора Microsoft Excel 2010 для оптимизации и прогнозирования экономических процессов. Решение задач многокритериальной оптимизации в табличном процессоре Excel. Выполнение индивидуального задания по теме "Многокритериальная оптимизация". Выполнение индивидуального задания по теме "Динамическое программирование". Решение задач линейного программирования в Microsoft Excel 2010. Выполнение индивидуального задания по теме "Линейное программирование". Решение транспортной задачи в Microsoft Excel 2010. Решение задач нелинейного программирования в Microsoft Excel 2010. Решение целочисленных задач линейного программирования в Microsoft Excel 2010. Решение целочисленных задач линейного программирования в Microsoft Excel 2010(индивидуальное задание).	ОПК-3, ПК-4, ПК-6 ПК-10	Опрос
3	Сетевое планирование	Основы сетевого планирования. Построение сетевых моделей. Расчет резерва времени. Оптимизация сетевого планирования. Индивидуальное задание по теме "Сетевое планирование".	ОПК-3, ПК-4, ПК-6 ПК-10	Опрос
4	Теория принятия решений	Теория принятия решений. Принятие решений в условиях риска.	ОПК-3, ПК-4, ПК-6 ПК-10	Опрос

		Принятие решений в условиях неопределенности. Принятие решений в условиях конфликта (Теория игр). Частный случай формирования матрицы для ситуации области принятия решений. Теория принятия решений.		
5	Динамическое программирование	Динамическое программирование.	ОПК-3, ПК-4, ПК-6 ПК-10	Опрос
6	Межотраслевой баланс	Модели анализа и прогнозирования экономики. Модели рыночной экономики. Модели межотраслевого баланса. Модель Леонтьева.	ОПК-3, ПК-4, ПК-6 ПК-10	Опрос
7	Оптимизация кормового рациона животных	Построение модели по оптимизации кормового рациона животных с целью повышения продуктивности. Оптимизация кормового рациона. Построение модели по оптимизации кормового рациона животных с целью повышения продуктивности.	ОПК-3, ПК-4, ПК-6 ПК-10	Опрос

Пример тестовых заданий:

1. Система это:

- а) совокупность сложных явлений, связанных с многочисленными факторами внутреннего и внешнего воздействия на производство, которая, как правило, изменяется с течением времени;
- б) некоторая целостная математическая структура в виде алгебраических, дифференциальных и других уровней;
- в) относительно обособленная и упорядоченная совокупность, обладающих особой связанностью и целостностью взаимодействующих элементов, способных реализовать определенные функции.

2. К свойствам системы не относятся:

- а) делимость;
- б) структурированность;
- в) независимость;
- г) сложность;
- д) однообразие.

3. Какая модель отвечает на вопросы «как это происходит?» и «как это вероятнее всего может дальше развиваться?»:

- а) математическая;
- б) логическая;
- в) иконографическая;
- г) дискретная.

4. К целям и задачам моделирования относится:

- а) *предсказание последствий принимаемых решений;*
- б) определение детализированное описание подсистем и элементов модели;
- в) оценка параметров модели элемента.

5. Одним из этапов моделирования является:

- а) исследование и изучение на моделях экономических процессов и законов;
- б) *оценка параметров модели элемента.*

6. Оптимизация это:

- а) целенаправленная деятельность целью, которой является получение результатов;
- б) *целенаправленная деятельность, заключающаяся в получении наилучших результатов при соответствующих условиях;*
- в) деятельность, заключающаяся в получении максимальных результатов при данных условиях.

7. Каким методом решаются задачи линейного программирования:

- а) методом ОПГ;
- б) *симплекс-методом;*
- в) эволюционный поиск решения.

8. Симплексный метод решения задач линейного программирования основан на...

- а) возрастание целевой функции при оптимальном плане;
- б) *переходе от одного опорного плана к другому, при котором значение целевой функции возрастает;*
- в) переходе от одного опорного плана к другому, при котором значение целевой функции не изменяется.

9. Модель – это...

- а) *материальный или мысленно представляемый объект, который в процессе исследования замещает объект-оригинал так, что его непосредственное изучение дает новые знания об объекте-оригинале;*
- б) метод исследования;
- в) абстрактное представление предметной области.

10. Что называется областью допустимых – решений задач линейного программирования?

- а) уравнения которые получаются в результате замены в ограничениях;

- б) совокупность неравенств системы образующих выпукло-многогранную область;
 в) система, состоящая из m неравенств;

11. Как определить полуплоскость, определяемую неравенством?

- а) найти область допустимых значений;
 б) построить вектор;
 в) подставить координаты точки $(0;0)$ в неравенство.

12. После какого этапа нахождения решения задачи линейного программирования вычисляют значения целевой функции?

- а) после определения координат точки (минимума) максимума функции;
 б) после нахождения области допустимых значений;
 в) после построения вектора и прямой.

13. Как звучат теоремы двойственности:

1. Теорема 1	Условия дополняющей не жёсткости
2. Теорема 2	Достаточный признак оптимальности
3. Теорема 3	Основная теорема двойственности

Ответ: 1 - б; 2 - с; 3 - а.

14. Найдите ошибку в правилах составления задачи, двойственной исходной:

- а) число переменных в двойственной задаче не равно числу переменных в исходной задаче;
 б) если прямая задача решается на максимум и ограничения вида « \leq », то двойственная задача решается на минимум и ограничения имеют знак « \geq »;
 в) коэффициентами при неизвестных в целевой функции двойственной задачи являются свободные члены в исходной задаче, а правыми частями двойственной задачи – коэффициенты при неизвестных в целевой функции исходной задачи.

15. План выполнения комплекса взаимосвязанных работ, представленный в виде сети – это...

- а) сетевая модель;
 б) сетевой план;
 в) сетевой график;
 г) комплекс операций.

16. Как называется путь, имеющий максимальную продолжительность?

- а) Полный путь;
 б) Критический путь;
 в) Завершённый путь;
 г) Поздний срок совершения событий.

17. Резерв времени совершения события находится по формуле:

- а) $R(i) = t_n(i) - t_p(i)$;
 б) $R(i) = t_n(i) + t_p(i)$;
 в) $R(i) = t_p(i) - t_n(i)$;
 г) $R(i) = t_p(i) + t_n(i)$.

18. Установите последовательность для построения сетевого графика:

- А) Определение последовательности работ;
- Б) Установление продолжительности и стоимости работ;
- В) Составление перечня работ.

Ответ: В,А,Б.

19. Транспортная задача относится к классу...

- а) задач линейного программирования*
- б) задач нелинейного программирования
- б) задач целочисленного программирования

20. Путь – это...

- а) последовательность событий и работ;*
- б) последовательность событий и работ начиная от начально до завершающего события;
- в) максимальный по продолжительности путь, входящий в данное событие, считая от начального;
- г) разность между длиной критического пути и максимальным по продолжительности путём, входящим в данное событие, считая от завершающего;
- д) разность между поздним и ранним сроками наступления событий.

21. Полный путь- это...

- а) последовательность событий и работ;
- б) последовательность событий и работ начиная от начально до завершающего события;*
- в) максимальный по продолжительности путь, входящий в данное событие, считая от начального;
- г) разность между длиной критического пути и максимальным по продолжительности путём, входящим в данное событие, считая от завершающего;
- д) разность между поздним и ранним сроками наступления событий.

22. Ранний срок наступления события- это...

- а) последовательность событий и работ;
- б) последовательность событий и работ начиная от начально до завершающего события;
- в) максимальный по продолжительности путь, входящий в данное событие, считая от начального;*
- г) разность между длиной критического пути и максимальным по продолжительности путём, входящим в данное событие, считая от завершающего;
- д) разность между поздним и ранним сроками наступления событий.

23. Поздний срок наступления события – это...

- а) последовательность событий и работ;
- б) последовательность событий и работ начиная от начально до завершающего события;
- в) максимальный по продолжительности путь, входящий в данное событие, считая от начального;

- г) разность между длиной критического пути и максимальным по продолжительности путём, входящим в данное событие, считая от завершающего;
- д) разность между поздним и ранним сроками наступления событий.

24. Определённость - ...

- а) такой случай, когда вероятность наступления всех события равная 1;*
- б) такой случай, когда существует функция распределения вероятностей;
- в) такой случай, когда вероятность наступления событий неизвестна;
- г) такой случай, когда в ситуации участвуют хотя бы 2 игрока, интересы которых полностью или частично противоположны.

25. Неопределённость - ...

- а) такой случай, когда вероятность наступления всех события равная 1;
- б) такой случай, когда существует функция распределения вероятностей;*
- в) такой случай, когда вероятность наступления событий неизвестна;
- г) такой случай, когда в ситуации участвуют хотя бы 2 игрока, интересы которых полностью или частично противоположны.

26. Риск - ...

- а) такой случай, когда вероятность наступления всех события равная 1;
- б) такой случай, когда существует функция распределения вероятностей;
- в) такой случай, когда вероятность наступления событий неизвестна;*
- г) такой случай, когда в ситуации участвуют хотя бы 2 игрока, интересы которых полностью или частично противоположны.

27. Конфликт - ...

- а) такой случай, когда вероятность наступления всех события равная 1;
- б) такой случай, когда существует функция распределения вероятностей;
- в) такой случай, когда вероятность наступления событий неизвестна;
- г) такой случай, когда в ситуации участвуют хотя бы 2 игрока, интересы которых полностью или частично противоположны.

28. Игра – это...

- а) действительный или формальный конфликт, в котором участвуют хотя бы 2 игрока, каждый из которых стремится к достижению собственной цели;*
- б) совокупность ходов игрока;
- в) действия игроков.

29. Стратегия – это...

- а) действительный или формальный конфликт, в котором участвуют хотя бы 2 игрока, каждый из которых стремится к достижению собственной цели;
- б) совокупность ходов игрока;*
- в) действия игроков.

30. Стратегия называется оптимальной, если:

- а) при многократном повторении игры она обеспечивает игроку максимально возможный средний выигрыш или минимально возможный средний проигрыш;*

- б) во время игры не происходит сбоев в решении;
- в) во время игры ни один из игроков не несёт убытков.

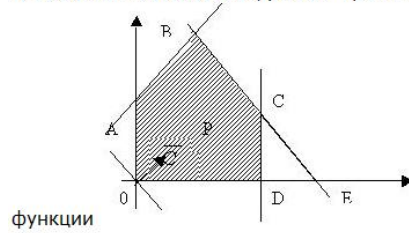
31.

Графический метод решения задач линейного программирования наиболее рационально применять в случае ...

- трех управляющих переменных
- двух или трех управляющих переменных
- одной управляющей переменной
- двух управляющих переменных

32.

В каких точках целевая функция принимает максимальное значение? P – множество планов \vec{c} – вектор градиент целевой



- 0
- \vec{C}
- E
- A
- D
- B

33.

В задаче одно из ограничений имеет вид $2x_1 + 4x_2 \leq 8$ Как данное ограничение может быть отражено графически?

-
-
-
-

34. Сложность системы

а) зависит от множества входящих в нее элементов, их структурного взаимодействия, а также от сложности внутренних и внешних связей и динамичности;

- б) означает, что она состоит из ряда подсистем, выделенных по определенному признаку, отвечающему конкретным целям и задачам;
- в) означает, что функционирование множества клиентов системы подчинено единой цели, чем достигается желаемая и определяемая в процессе моделирования результативность деятельности конкретного экономического объекта;
- г) связана с функциональной специфичностью и автономностью элементов;
- д) определяет наличие установленных связей и отношений между элементами внутри системы, распределение элементов по горизонтали и уровням иерархии.

35. Делимость системы

- а) зависит от множества входящих в нее элементов, их структурного взаимодействия, а также от сложности внутренних и внешних связей и динамичности;
- б) *означает, что она состоит из ряда подсистем, выделенных по определенному признаку, отвечающему конкретным целям и задачам;*
- в) означает, что функционирование множества клиентов системы подчинено единой цели, чем достигается желаемая и определяемая в процессе моделирования результативность деятельности конкретного экономического объекта;
- г) связана с функциональной специфичностью и автономностью элементов;
- д) определяет наличие установленных связей и отношений между элементами внутри системы, распределение элементов по горизонтали и уровням иерархии.

36. Целостность системы

- а) зависит от множества входящих в нее элементов, их структурного взаимодействия, а также от сложности внутренних и внешних связей и динамичности;
- б) означает, что она состоит из ряда подсистем, выделенных по определенному признаку, отвечающему конкретным целям и задачам;
- в) *означает, что функционирование множества клиентов системы подчинено единой цели, чем достигается желаемая и определяемая в процессе моделирования результативность деятельности конкретного экономического объекта;*
- г) связана с функциональной специфичностью и автономностью элементов;
- д) определяет наличие установленных связей и отношений между элементами внутри системы, распределение элементов по горизонтали и уровням иерархии.

37. Многообразие элементов системы и различия их природы

- а) зависит от множества входящих в нее элементов, их структурного взаимодействия, а также от сложности внутренних и внешних связей и динамичности;
- б) означает, что она состоит из ряда подсистем, выделенных по определенному признаку, отвечающему конкретным целям и задачам;
- в) означает, что функционирование множества клиентов системы подчинено единой цели, чем достигается желаемая и определяемая в процессе моделирования результативность деятельности конкретного экономического объекта;
- г) *связана с функциональной специфичностью и автономностью элементов;*
- д) определяет наличие установленных связей и отношений между элементами внутри системы, распределение элементов по горизонтали и уровням иерархии.

38. Структурированность системы

- а) зависит от множества входящих в нее элементов, их структурного взаимодействия, а также от сложности внутренних и внешних связей и динамичности;
- б) означает, что она состоит из ряда подсистем, выделенных по определенному признаку, отвечающему конкретным целям и задачам;

в) означает, что функционирование множества клиентов системы подчинено единой цели, чем достигается желаемая и определяемая в процессе моделирования результативность деятельности конкретного экономического объекта;

г) связана с функциональной специфичностью и автономностью элементов;

д) *определяет наличие установленных связей и отношений между элементами внутри системы, распределение элементов по горизонтали и уровням иерархии.*

39. Модель – это:

а) *изображение объекта, передающее основные его параметры;*

б) вербальное описание процесса;

в) искусственно созданный образец в виде схемы, физических конструкций, знаковых форм или формул.

40. Маршрутом в графе из одной вершины в другую называется:

а) упорядоченная последовательность номеров вершин от первой до второй;

б) произвольный подграф, содержащий обе вершины;

в) последовательность ребер, приводящая из первой вершины во вторую.