

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»

**Одобрена**

на заседании кафедры информационных технологий и статистики

10 января 2020 г.

протокол № 6

Зав. кафедрой



Сурнина Н.М.

(подпись)

**Утверждена**

Советом по учебно-методическим вопросам и качеству образования

15 января 2020 г.

протокол № 5

Председатель



Карх Д.А.

(подпись)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Наименование дисциплины Математические методы и модели поддержки принятия решений

Направление подготовки 09.04.03 Прикладная информатика

Профиль Бизнес-модели и цифровые решения

Форма обучения очная

Год набора 2020

Разработана:

Доцент, к.ф.м.и.



(подпись)

Сазанова Лариса Анатольевна

Екатеринбург  
2020 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	<b>3</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>3</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	<b>3</b>
<b>3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>3</b>
<b>4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОПОП</b>	<b>3</b>
<b>5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН</b>	<b>4</b>
<b>6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ</b>	<b>5</b>
<b>7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>6</b>
<b>8. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ</b>	<b>8</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>8</b>
<b>10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ОНЛАЙН КУРСОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>9</b>
<b>11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>9</b>

## ВВЕДЕНИЕ

Рабочая программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы магистратуры, разработанной в соответствии с ФГОС ВО

ФГОС ВО	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017г. №916)
ПС	

### 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины является формирование и закрепление у магистрантов навыков выбора, создания и использования современных методов математического моделирования при анализе проблемных ситуаций и принятии решений в области проектирования и управления информационными системами на основе системного подхода.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к базовой части учебного плана.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Промежуточный контроль	Часов					3.е.
	Всего за семестр	Контактная работа (по уч.зан.)			Самостоятельная работа в том числе подготовка контрольных и курсовых	
		Всего	Лекции	Лабораторные		
Семестр 1						
Экзамен	180	32	4	28	112	5

### 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОПОП

В результате освоения ОПОП у выпускника должны быть сформированы компетенции, установленные в соответствии ФГОС ВО.

Общепрофессиональные компетенции (ОПК)

Шифр и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-7 Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами;	ОПК-7.1 Знать: логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений; Уметь: осуществлять методологическое обоснование научного исследования;

ОПК-1	Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;	ОПК-1.1 Знать: математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности Уметь: решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных социально-экономических и профессиональных знаний
-------	---	---

Профессиональные компетенции (ПК)

Шифр и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
проектный	
ПК-4	Способен принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности и риска
ПК-4.1	Знать: основы теории принятия решений, стратегического анализа, математические методы поддержки принятия решений; Уметь: создавать математические и имитационные модели для принятия управленческих решений в условиях неопределенности и риска; использовать системы поддержки принятия решений; Иметь навыки: использования инструментальных средств для принятия управленческих решений в условиях неопределенности и риска.

Шифр и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий
УК-1.1	Знает процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения. Умеет принимать конкретные решения для повышения эффективности процедур анализа проблем, принятия решений и разработки стратегий. Владеет методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; методиками постановки цели и определения способов ее достижения; методиками разработки

5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Тема	Часов						
	Наименование темы	Всего часов	Контактная работа (по уч.зан.)			Самост. работа	Контроль самостоятельной работы
			Лекции	Лабораторные	Практические занятия		
Семестр 1		144					
Тема 1.	Общая характеристика математических моделей поддержки	47	1	8		38	
Тема 2.	Математические методы моделирования отраслевых рынков.	47	2	8		37	
Тема 3.	Динамические модели конкуренции.	50	1	12		37	

## 6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ

Раздел/Тема	Вид оценочного средства	Описание оценочного средства	Критерии оценивания
Текущий контроль (Приложение 4)			
Тема 1	Тест (приложение 4)	Тест содержит 5 вопросов	10 баллов
Тема 2	Практическая работа (приложение 4)	Работа содержит 2 практических задания	10 баллов
Тема 3	Контрольная работа (приложение 4)	Контрольная работа состоит из 5 заданий	10 баллов
Промежуточный контроль (Приложение 5)			
1 семестр (Эк)	Экзаменационный билет (приложение 5)	Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса и практическое задание.	100 баллов

### ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Показатель оценки освоения ОПОП формируется на основе объединения текущей и промежуточной аттестации обучающегося.

Показатель рейтинга по каждой дисциплине выражается в процентах, который показывает уровень подготовки студента.

Текущая аттестация. Используется 100-балльная система оценивания. Оценка работы студента в течение семестра осуществляется преподавателем в соответствии с разработанной им системой оценки учебных достижений в процессе обучения по данной дисциплине.

В рабочих программах дисциплин и практик закреплены виды текущей аттестации, планируемые результаты контрольных мероприятий и критерии оценки учебных достижений.

В течение семестра преподавателем проводится не менее 3-х контрольных мероприятий, по оценке деятельности студента. Если посещения занятий по дисциплине включены в рейтинг, то данный показатель составляет не более 20% от максимального количества баллов по дисциплине.

Промежуточная аттестация. Используется 5-балльная система оценивания. Оценка работы студента по окончании дисциплины (части дисциплины) осуществляется преподавателем в соответствии с разработанной им системой оценки достижений студента в процессе обучения по данной дисциплине. Промежуточная аттестация также проводится по окончании формирования компетенций.

Порядок перевода рейтинга, предусмотренных системой оценивания, по дисциплине, в пятибалльную систему.

Высокий уровень – 100% - 70% - отлично, хорошо.

Средний уровень – 69% - 50% - удовлетворительно.

Показатель оценки	По 5-балльной системе	Характеристика показателя
100% - 85%	отлично	обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают, самостоятельно умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов на высоком уровне
84% - 70%	хорошо	обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают, самостоятельно умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов.  Могут быть допущены недочеты, исправленные студентом самостоятельно в процессе работы (ответа и т.д.)
69% - 50%	удовлетворительно	обладают общими теоретическими знаниями, умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов на среднем уровне. Допускаются ошибки, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.
49 % и менее	неудовлетворительно	обладают не полным объемом общих теоретическими знаниями, не умеют самостоятельно применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов. Не сформированы умения и навыки для решения
100% - 50%	зачтено	характеристика показателя соответствует «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
49 % и менее	не зачтено	характеристика показателя соответствует «неудовлетворительно»

## 7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Содержание лекций

<p>Тема 1. Общая характеристика математических моделей поддержки принятия решений. Составляющие процесса принятия решения. Моделирование в теории принятия решений. Модели процесса принятия решений в организациях. Характеристика этапов процесса моделирования. Особенности математических моделей.</p>
<p>Тема 2. Математические методы моделирования отраслевых рынков. Стратегическое взаимодействие крупных фирм на рынке. равновесие Нэша. Модель ценовой конкуренции (дуополия Бертрана), пути разрешения парадокса Бертрана. Модель Бертрана с дифференцированным продуктом.</p>
<p>Тема 3. Динамические модели конкуренции. Лидерство по Штакельбергу как пример динамической игры с полной совершенной информацией. Динамическая модель конкуренции двух фирм на рынке однородного продукта при наличии информационной асимметрии (модель Форхаймера ценового лидерства). Модель Эджворта ценовой конкуренции и циклического изменения цен при ограниченных размерах выпуска фирм.</p>

## 7.2 Содержание практических занятий и лабораторных работ

<p>Тема 1. Общая характеристика математических моделей поддержки принятия решений. Процесс построения модели. Понятие функциональной зависимости. Различные способы и примеры получения функций-моделей. Графики в математическом моделировании. Виды математических моделей: непрерывные и дискретные, детерминированные и вероятностные модели, игровые модели. Дискретное моделирование рекламной кампании.</p>
<p>Тема 2. Математические методы моделирования отраслевых рынков. Несовершенная конкуренция, олигополия Курно и равновесие Нэша. Модель рынка доминирующей фирмы и фирм-аутсайдеров при сопоставимости их предельных издержек. Модель доминирующей фирмы с барьерами входа. Модель ценовой конкуренции (дуополия Бертрана), пути разрешения парадокса Бертрана. Модель Бертрана с дифференцированным продуктом. Кооперативные модели поведения олигополистов. Понятие картельного соглашения. Стимулы к нарушению картельного соглашения. Факторы, облегчающие сохранение картеля.</p>
<p>Тема 3. Динамические модели конкуренции. Лидерство по Штакельбергу как пример динамической игры с полной совершенной информацией. Динамическая модель конкуренции двух фирм на рынке однородного продукта при наличии информационной асимметрии (модель Форхаймера ценового лидерства). Модель Эджворта ценовой конкуренции и циклического изменения цен при ограниченных размерах выпуска фирм.</p>

## 7.3. Содержание самостоятельной работы

<p>Тема 1. Общая характеристика математических моделей поддержки принятия решений. Изучение основной и дополнительной литературы по теме, интернет-источников. Разбор практических примеров.</p>
<p>Тема 2. Математические методы моделирования отраслевых рынков. Изучение основной и дополнительной литературы по теме, интернет-источников. Разбор практических примеров.</p>
<p>Тема 3. Динамические модели конкуренции. Изучение основной и дополнительной литературы по теме, интернет-источников. Разбор практических примеров.</p>

7.3.1. Примерные вопросы для самостоятельной подготовки к зачету/экзамену  
Приложение 1.

7.3.2. Практические задания по дисциплине для самостоятельной подготовки к зачету/экзамену  
Приложение 2.

7.3.3. Перечень курсовых работ  
Не предусмотрено.

7.4. Электронное портфолио обучающегося  
Материалы не размещаются.

7.5. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы  
Не предусмотрено.

7.6 Методические рекомендации по выполнению курсовой работы  
Не предусмотрено.

## **8. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

### ***По заявлению студента***

В целях доступности освоения программы для лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости кафедра обеспечивает следующие условия:

- особый порядок освоения дисциплины, с учетом состояния их здоровья;
- электронные образовательные ресурсы по дисциплине в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- изучение дисциплины по индивидуальному учебному плану (вне зависимости от формы обучения);
- электронное обучение и дистанционные образовательные технологии, которые предусматривают возможности приема-передачи информации в доступных для них формах.
- доступ (удаленный доступ), к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определен РПД.

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Сайт библиотеки УрГЭУ

<http://lib.usue.ru/>

### **Основная литература:**

1. Власов М. П., Шимко П. Д.. Моделирование экономических систем и процессов: учебное пособие. - Москва: ИНФРА-М, 2013. - 336 с.
2. Морозов В. М.. Системное моделирование и методы исследования математических моделей: учебное пособие. - Москва: КУРС, 2016. - 243 с.
3. Эйдинов Р. М.. Математическое моделирование экономических и финансовых ситуаций: учебное пособие. - Екатеринбург: [Издательство УрГЭУ], 2008. - 144 с.
4. Васильев А. Н.. Финансовое моделирование и оптимизация средствами Excel 2007: производственно-практическое издание. - Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2009. - 319 с.
5. Сафронова В. М.. Прогнозирование, проектирование и моделирование в социальной работе: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки и специальности "Социальная работа". - Москва: Академия, 2011. - 235 с.



### **Дополнительная литература:**

1. Морозов В.М.. Системное моделирование и методы исследования математических моделей [Электронный ресурс]:. - Москва: ООО "КУРС", 2016. - 243 с. – Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/544536>
2. Галустов Г.Г., Седов А. В.. Математическое моделирование и прогнозирование в технических системах [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета (ЮФУ), 2016. - 107 с. – Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/989948>

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ОНЛАЙН КУРСОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **Перечень лицензионное программное обеспечение:**

Microsoft Windows 10 .Акт предоставления прав № Tr060590 от 19.09.2017. Срок действия лицензии 30.09.2020.

Astra Linux Common Edition. Договор № 1 от 13 июня 2018, акт от 17 декабря 2018. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

Microsoft Office 2016. Акт предоставления прав № Tr060590 от 19.09.2017. Срок действия лицензии 30.09.2020.

МойОфис стандартный. Соглашение № СК-281 от 7 июня 2017. Дата заключения - 07.06.2017. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

Libre Office. Лицензия GNU LGPL. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

### **Перечень информационных справочных систем, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

## **11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Реализация учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы УрГЭУ, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий и научно-исследовательской и самостоятельной работы обучающихся:

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения всех видов занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УрГЭУ.

Все помещения укомплектованы специализированной мебелью и оснащены мультимедийным оборудованием спецоборудованием (информационно-телекоммуникационным, иным компьютерным), доступом к информационно-поисковым, справочно-правовым системам, электронным библиотечным системам, базам данных действующего законодательства, иным информационным ресурсам служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа презентации и другие учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации.

## Примерный перечень вопросов к экзамену.

1. Современные подходы к классификации управленческих решений.
2. Составляющие процесса принятия решения.
3. Характеристика этапов процесса моделирования на примере модели Нерлова-Эрроу.
4. Особенности математических моделей.
5. Графики в математическом моделировании.
6. Виды математических моделей.
7. Особенности построения динамических моделей. Примеры динамических моделей в экономике.
8. Модель максимизации прибыли.
9. Взаимодействие спроса и предложения, рыночные равновесие и неравновесие.
10. Виды стратегического взаимодействия крупных фирм на рынке.
11. Типы стратегий в математико-экономических моделях.
12. Олигополия Курно, равновесие Курно-Нэша.
13. Модель Штакельберга.
14. Модель доминирующей фирмы с барьерами входа.
15. Модель ценовой конкуренции (дуополия Бертрана).
16. Модель Бертрана с дифференцированным продуктом.
17. Кооперативные модели поведения олигополистов.
18. Понятие и особенности моделирования картельного соглашения.
19. Модель Форхаймера ценового лидерства.
20. Модель Эджворта ценовой конкуренции и циклического изменения цен при ограниченных размерах выпуска фирм.

### Типовое индивидуальное задание по практической части курса

Модель Курно – модель равновесия в условиях некооперированной олигополии. Исходные условия и основная задача модели:

На рынке действуют две схожие фирмы, каждая из которых владеет неким продуктом, который она может разрабатывать с известными издержками, и который реализуется на рынке. Продукты фирм взаимозаменяемы. Рыночный спрос известен и имеет вид линейной функции:  $P = a - bQ$ , где  $Q = q_1 + q_2$  – совокупный объем производства обеих фирм. Фирмы устанавливают количество производимой продукции, а цена на неё определяется исходя из спроса. Каждая фирма стремится к максимизации прибыли, исходя из условия, что объем выпуска конкурента принимается как заданная величина. Основная задача модели — определить, при каком объеме выпуска обе фирмы достигают равновесия. Под *равновесием Курно* понимается такое сочетание объемов выпуска каждой из фирм, при котором ни у одной из них нет стимулов для изменения своего решения: прибыль каждой фирмы максимальна при условии, что конкурент сохранит данный объем выпуска.

Предполагается, что заданы величины параметров  $a = 300$  и  $b = 3$ . Пусть известны линейные функции издержек каждой из фирм

$$C_1(q_1) = 2 \times q_1 + 10, \quad C_2(q_2) = 1,5 \times q_2 + 15.$$

#### Задание

1. Построить кривые реакции каждой из фирм в условии дуополии Курно.
2. Определить соответствующие объемы производства фирм, максимизирующие их прибыли, равновесную цену единицы продукта и прибыль, получаемую каждой фирмой.
3. Как изменятся объемы выпуска, цена, прибыли и общая прибыль (обеих фирм), если вторая фирма является лидером на рынке? При каком условии будет вероятнее лидерство первой фирмы?
4. Каковы были бы выпуск, цена и прибыль первой фирмы, если бы она осталась на рынке монополистом?
5. Что можно прогнозировать, если фирмы будут стремиться к лидерству одновременно (ответ подтвердить расчетами)?

#### 1. Примерные темы индивидуальных заданий по теоретической части проектов (студент может предложить свою тему по согласованию с преподавателем)

1. Модели динамических систем.
2. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы.
3. Методы и модели оценки финансового состояния предприятия.
4. Информационные системы и модели оценки инвестиционной деятельности предприятия.
5. Методы построения математических моделей в социальных науках.
6. Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем.
7. Моделирование марковских случайных процессов.
8. Математическое моделирование в медицине.
9. Математическое моделирование биологических и экологических систем.
10. Нелинейные математические модели.
11. Дискретные математические модели в экономике.
12. Методы оценки надежности моделирования.
13. Экономическая эффективность совершенно-конкурентных рынков.
14. Динамическая модель рекламной кампании как задача оптимального управления.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДЕНЫ

на заседании кафедры информационных технологий  
и статистики

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ**

**ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ**

**по дисциплине**

**Математические методы и модели поддержки принятия решений**

## Пример теста

1. Моделирование – это:

- а) процесс замены реального объекта (процесса, явления) моделью, отражающей его существенные признаки с точки зрения достижения конкретной цели;
- б) процесс демонстрации моделей одежды в салоне мод;
- в) процесс неформальной постановки конкретной задачи;
- г) процесс замены реального объекта (процесса, явления) другим материальным или идеальным объектом;
- д) процесс выявления существенных признаков рассматриваемого объекта.

2. Модель – это:

- а) фантастический образ реальной действительности;
- б) материальный или абстрактный заменитель объекта, отражающий его пространственно-временные характеристики;
- в) материальный или абстрактный заменитель объекта, отражающий его существенные характеристики;
- г) описание изучаемого объекта средствами изобразительного искусства;
- д) информация о несущественных свойствах объекта.

3. Процесс построения модели, как правило, предполагает:

- а) описание всех свойств исследуемого объекта;
- б) выделение наиболее существенных с точки зрения решаемой задачи свойств объекта;

в) выделение свойств объекта безотносительно к целям решаемой задачи;

г) описание всех пространственно-временных характеристик изучаемого объекта;

д) выделение не более трех существенных признаков объекта.

4. Укажите ЛОЖНОЕ утверждение:

а) “Строгих правил построения любой модели сформулировать невозможно”;

б) “Никакая модель не может заменить само явление, но при решении конкретной задачи она может оказаться очень полезным инструментом”;

в) “Совершенно неважно, какие объекты выбираются в качестве моделирующих — главное, чтобы с их помощью можно было бы отразить наиболее существенные черты, признаки изучаемого объекта”;

г) “Модель содержит столько же информации, сколько и моделируемый объект”;

д) “Все образование — это изучение тех или иных моделей, а также приемов их использования”.

5. К составляющим процесса принятия решения относятся:

а) методы прогнозирования;

б) ЛПР;

в) альтернативы;

г) игровые модели;

д) критерии оценки альтернатив.

Описать процесс принятия решения, предполагающий:

- 1) Постановку задачи.
- 2) Создание дерева целей.
- 3) Создание и анализ дерева решений.

Темы для разработки

1. Внедрение КИС на предприятии, где до этого была «лоскутная» автоматизация отдельных процессов.
2. Переход на новую версию существующей в организации программы.
3. Внедрение маркетинговой информационной системы «с нуля».
4. Переход на свободно распространяемое ПО.
5. Снижение эксплуатационных затрат на КИС, существующую в организации.
6. Разработка нового программного продукта командой разработчиков для стороннего заказчика с учетом его требований.
7. Создание мобильного приложения для организации (магазина, предприятия бюджетной сферы...).
8. Разработка (глобальное обновление) корпоративного сайта существующей компании.
10. Перепроектирование ИС организации.
11. Реинжиниринг бизнес-процессов ИТ- предприятия.
13. Запуск и раскрутка нового (готового) программного продукта.
14. Создание «с нуля» и запуск интернет-магазина.
15. Разработка и техническое оснащение АРМ руководителя отдела (фирмы, подразделения) или специалиста.
16. Создание нейронной сети для нужд конкретной организации (указать особенности организации и назначение сети).

Можно предложить свою тему по согласованию с преподавателем.

## **Контрольная работа**

### **(пример варианта)**

Моделирование дуополии Бертрана для случая дифференцированной продукции

Основные предположения модели Бертрана:

- в данном сегменте рынка работают два производителя однородного продукта;
- фирмы не кооперируются и не договариваются;
- предельные издержки не меняются в течение некоторого периода у обоих дуополистов;
- спрос имеет линейную функцию, она известна;
- производители устанавливают цены одновременно и независимо друг от друга;
- когда стоимость установлена, производится равный величине спроса объем товара;

- потребители предпочитают более дешевые товары;
- если цены у компаний одинаковы, их продукция продается в равных долях;
- если товары не совсем идентичны, то цена одного влияет на спрос на другой в большей или меньшей степени;
- модель не развивается, рассматриваются решения в конкретный момент времени.

### Графики в задании 1 обязательны!

Пусть на рынке действуют две схожие фирмы, выпускающие разную, но похожую продукцию (что учитывается в наличии коэффициента заменяемости). Рыночный спрос у каждой фирмы зависит от цен на их продукты следующим образом:  $q_i(p_i, p_j) = a - p_i + b \cdot p_j$ . Здесь  $a = 1000$ ,  $b = 0,5$ . Известны функции издержек каждой из фирм

$$C_1(q_1) = 2 \times q_1, \quad C_2(q_2) = 1,5 \times q_2.$$

Фирмы максимизируют прибыли, назначая свою цену на товар и учитывая цену на товар-аналог конкурента.

#### Задание

1. Построить кривые реакций дуополистов, соответствующие равновесной ценовой стратегии каждой из них.
2. Определить принимаемые дуополистами решения по величинам выпусков и прибылей в соответствии с установленными равновесными ценами.
3. У кого из дуополистов больше шансов стать ценовым лидером рынка?
4. Предположим, фирмы заключили картельное соглашение и установили одинаковую цену на товар. Чему она равна? Каковы их оптимальные выпуски в этом случае?
5. Выгоднее ли фирмам такая ситуация, чем независимые ценовые стратегии (п.2)?

Отчет по работе оформить в MS Word.



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДЕНЫ

на заседании кафедры информационных технологий и статистики

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ**

**ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ**

**по дисциплине**

**Математические методы и модели поддержки принятия решений**

Для промежуточной аттестации используется балльно-рейтинговая система в соответствии с «Положением об академическом рейтинге». Аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в форме экзамена. Экзаменационный билет включает два теоретических и одно практическое задание.

**Процедуры и критерии оценивания по оценочным средствам промежуточного контроля (ответа студента на экзамене):**

<i>Процедуры</i>	<i>Критерии оценивания</i>	<i>Максимальное количество баллов</i>
Вопрос	<u>Теоретические знания:</u> степень понимания используемых терминов и методов.	30
Вопрос	<u>Теоретические знания:</u> глубина представления о рассматриваемой математической модели.	30
Задача	<p>Правильное понимание постановки задачи.</p> <p>Грамотное обоснование используемого метода решения, соответствующего поставленной задаче.</p> <p>Правильное проведение вычислений на всех этапах решения задачи с обоснованием промежуточных результатов.</p> <p>Правильная математическая и экономическая интерпретация полученных результатов.</p> <p>Полнота обоснования выводов и интерпретации результатов.</p>	40

Вопросы по теории находятся в разделе «Приложения» (см. Приложение 1).

Задачи соответствуют рассмотренным на практике темам.

## Примеры билетов к экзамену.

### Билет 1

1. Понятие математической модели. Требования к моделям.
2. Современные подходы к классификации управленческих решений.
3. В рамках модели Курно на рынке действуют две фирмы, каждая из которых реализует однотипный продукт. Рыночный спрос имеет вид линейной функции:  $P = 500 - 4Q$ , где  $Q$  – общее предложение. Функции издержек каждой из фирм, соответственно равны  
 $C_1(q_1) = 2 \times q_1 + 10$ ,  $C_2(q_2) = 1,5 \times q_2 + 15$ .

Построить кривые реакции каждой из фирм, определить соответствующие оптимальные объемы выпусков.

### Билет 2

1. Составляющие процесса принятия.
2. Типы стратегий в математико-экономических моделях.
3. На рынке действуют две схожие фирмы, выпускающие разную, но похожую продукцию (что учитывается в наличии коэффициента заменяемости  $b$ ). Рыночный спрос у каждой фирмы зависит от цен на их продукты следующим образом:

$$q_i(p_i, p_j) = a - p_i + b \cdot p_j.$$

Здесь  $a = 1000$ ,  $b = 0,2$ . Известны функции издержек каждой из фирм

$$C_1(q_1) = 12 \times q_1, \quad C_2(q_2) = 5 \times q_2.$$

Фирмы максимизируют прибыли, назначая свою цену на товар и учитывая цену на товар-аналог конкурента. Требуется: 1) построить кривые реакций дуополистов, соответствующие равновесной ценовой стратегии каждой из них; 2) определить величины выпусков и прибылей в соответствии с установленными равновесными ценами.

### Билет 3

1. Понятие математической модели. Требования к моделям.
2. Современные подходы к классификации управленческих решений.
3. В рамках модели Курно на рынке действуют две фирмы, каждая из которых реализует однотипный продукт. Рыночный спрос имеет вид линейной функции:

$P = 500 - 4Q$ , где  $Q$  – общее предложение. Функции издержек каждой из фирм, соответственно равны

$$C_1(q_1) = 2 \times q_1 + 10, \quad C_2(q_2) = 1,5 \times q_2 + 15.$$

Построить кривые реакции каждой из фирм, определить соответствующие оптимальные объемы выпусков.

#### Билет 4

1. Составляющие процесса принятия.
2. Типы стратегий в математико-экономических моделях.
3. На рынке действуют две схожие фирмы, выпускающие разную, но похожую продукцию (что учитывается в наличии коэффициента заменяемости  $b$ ). Рыночный спрос у каждой фирмы зависит от цен на их продукты следующим образом:

$$q_i(p_i, p_j) = a - p_i + b \cdot p_j.$$

Здесь  $a = 1000$ ,  $b = 0,2$ . Известны функции издержек каждой из фирм

$$C_1(q_1) = 12 \times q_1, \quad C_2(q_2) = 5 \times q_2.$$

Фирмы максимизируют прибыли, назначая свою цену на товар и учитывая цену на товар-аналог конкурента. Требуется: 1) построить кривые реакций дуополистов, соответствующие равновесной ценовой стратегии каждой из них; 2) определить величины выпусков и прибылей в соответствии с установленными равновесными ценами.

#### Билет 5

1. Понятие математической модели. Требования к моделям.
2. Современные подходы к классификации управленческих решений.
3. В рамках модели Курно на рынке действуют две фирмы, каждая из которых реализует однотипный продукт. Рыночный спрос имеет вид линейной функции:  $P = 500 - 4Q$ , где  $Q$  – общее предложение. Функции издержек каждой из фирм, соответственно равны

$$C_1(q_1) = 2 \times q_1 + 10, \quad C_2(q_2) = 1,5 \times q_2 + 15.$$

Построить кривые реакции каждой из фирм, определить соответствующие оптимальные объемы выпусков.

#### Билет 6

1. Составляющие процесса принятия.
2. Типы стратегий в математико-экономических моделях.

3. На рынке действуют две схожие фирмы, выпускающие разную, но похожую продукцию (что учитывается в наличии коэффициента заменяемости  $b$ ). Рыночный спрос у каждой фирмы зависит от цен на их продукты следующим образом:

$$q_i(p_i, p_j) = a - p_i + b \cdot p_j.$$

Здесь  $a = 1000$ ,  $b = 0,2$ . Известны функции издержек каждой из фирм

$$C_1(q_1) = 12 \times q_1, \quad C_2(q_2) = 5 \times q_2.$$

Фирмы максимизируют прибыли, назначая свою цену на товар и учитывая цену на товар-аналог конкурента. Требуется: 1) построить кривые реакций дуополистов, соответствующие равновесной ценовой стратегии каждой из них; 2) определить величины выпусков и прибылей в соответствии с установленными равновесными ценами.

#### Билет 7

1. Понятие математической модели. Требования к моделям.

2. Современные подходы к классификации управленческих решений.

3. В рамках модели Курно на рынке действуют две фирмы, каждая из которых реализует однотипный продукт. Рыночный спрос имеет вид линейной функции:  $P = 500 - 4Q$ , где  $Q$  – общее предложение. Функции издержек каждой из фирм, соответственно равны

$$C_1(q_1) = 2 \times q_1 + 10, \quad C_2(q_2) = 1,5 \times q_2 + 15.$$

Построить кривые реакции каждой из фирм, определить соответствующие оптимальные объемы выпусков.

#### Билет 8

1. Составляющие процесса принятия.

2. Типы стратегий в математико-экономических моделях.

На рынке действуют две схожие фирмы, выпускающие разную, но похожую продукцию (что учитывается в наличии коэффициента заменяемости  $b$ ). Рыночный спрос у каждой фирмы зависит от цен на их продукты следующим образом:

$$q_i(p_i, p_j) = a - p_i + b \cdot p_j.$$

Здесь  $a = 1000$ ,  $b = 0,2$ . Известны функции издержек каждой из фирм

$$C_1(q_1) = 12 \times q_1, \quad C_2(q_2) = 5 \times q_2.$$

Фирмы максимизируют прибыли, назначая свою цену на товар и учитывая цену на товар-аналог конкурента. Требуется: 1) построить кривые реакций дуополистов, соответствующие равновесной ценовой стратегии каждой из них; 2) определить величины выпусков и прибылей в соответствии с установленными равновесными ценами.

## Билет 9

1. Понятие математической модели. Требования к моделям.
2. Современные подходы к классификации управленческих решений.
3. В рамках модели Курно на рынке действуют две фирмы, каждая из которых реализует однотипный продукт. Рыночный спрос имеет вид линейной функции:  $P = 500 - 4Q$ , где  $Q$  – общее предложение. Функции издержек каждой из фирм, соответственно равны  
 $C_1(q_1) = 2 \times q_1 + 10$ ,  $C_2(q_2) = 1,5 \times q_2 + 15$ .

Построить кривые реакции каждой из фирм, определить соответствующие оптимальные объемы выпусков.

## Билет 10

1. Составляющие процесса принятия.
2. Типы стратегий в математико-экономических моделях.
3. На рынке действуют две схожие фирмы, выпускающие разную, но похожую продукцию (что учитывается в наличии коэффициента заменяемости  $b$ ). Рыночный спрос у каждой фирмы зависит от цен на их продукты следующим образом:

$$q_i(p_i, p_j) = a - p_i + b \cdot p_j.$$

Здесь  $a = 1000$ ,  $b = 0,2$ . Известны функции издержек каждой из фирм  
 $C_1(q_1) = 12 \times q_1$ ,  $C_2(q_2) = 5 \times q_2$ .

Фирмы максимизируют прибыли, назначая свою цену на товар и учитывая цену на товар-аналог конкурента. Требуется: 1) построить кривые реакций дуополистов, соответствующие равновесной ценовой стратегии каждой из них; 2) определить величины выпусков и прибылей в соответствии с установленными равновесными ценами.

## Билет 11

1. Понятие математической модели. Требования к моделям.
2. Современные подходы к классификации управленческих решений.
3. В рамках модели Курно на рынке действуют две фирмы, каждая из которых реализует однотипный продукт. Рыночный спрос имеет вид линейной функции:  $P = 500 - 4Q$ , где  $Q$  – общее предложение. Функции издержек каждой из фирм, соответственно равны  
 $C_1(q_1) = 2 \times q_1 + 10$ ,  $C_2(q_2) = 1,5 \times q_2 + 15$ .

Построить кривые реакции каждой из фирм, определить соответствующие оптимальные объемы выпусков.

### Билет 12

1. Составляющие процесса принятия.
2. Типы стратегий в математико-экономических моделях.
3. На рынке действуют две схожие фирмы, выпускающие разную, но похожую продукцию (что учитывается в наличии коэффициента заменяемости  $b$ ). Рыночный спрос у каждой фирмы зависит от цен на их продукты следующим образом:  
 $q_i(p_i, p_j) = a - p_i + b \cdot p_j$ .  
Здесь  $a = 1000$ ,  $b = 0,2$ . Известны функции издержек каждой из фирм  
 $C_1(q_1) = 12 \times q_1$ ,  $C_2(q_2) = 5 \times q_2$ .  
Фирмы максимизируют прибыли, назначая свою цену на товар и учитывая цену на товар-аналог конкурента. Требуется: 1) построить кривые реакций дуополистов, соответствующие равновесной ценовой стратегии каждой из них; 2) определить величины выпусков и прибылей в соответствии с установленными равновесными ценами.

### Билет 13

1. Понятие математической модели. Требования к моделям.
2. Современные подходы к классификации управленческих решений.
3. В рамках модели Курно на рынке действуют две фирмы, каждая из которых реализует одноптипный продукт. Рыночный спрос имеет вид линейной функции:  $P = 500 - 4Q$ , где  $Q$  – общее предложение. Функции издержек каждой из фирм, соответственно равны  
 $C_1(q_1) = 2 \times q_1 + 10$ ,  $C_2(q_2) = 1,5 \times q_2 + 15$ .

Построить кривые реакции каждой из фирм, определить соответствующие оптимальные объемы выпусков.

### Билет 14

1. Составляющие процесса принятия.
2. Типы стратегий в математико-экономических моделях.
3. На рынке действуют две схожие фирмы, выпускающие разную, но похожую продукцию (что учитывается в наличии коэффициента заменяемости  $b$ ).

Рыночный спрос у каждой фирмы зависит от цен на их продукты следующим образом:

$$q_i(p_i, p_j) = a - p_i + b \cdot p_j.$$

Здесь  $a = 1000$ ,  $b = 0,2$ . Известны функции издержек каждой из фирм  $C_1(q_1) = 12 \times q_1$ ,  $C_2(q_2) = 5 \times q_2$ .

Фирмы максимизируют прибыли, назначая свою цену на товар и учитывая цену на товар-аналог конкурента. Требуется: 1) построить кривые реакций дуополистов, соответствующие равновесной ценовой стратегии каждой из них; 2) определить величины выпусков и прибылей в соответствии с установленными равновесными ценами.

### Билет 15

1. Понятие математической модели. Требования к моделям.

2. Современные подходы к классификации управленческих решений.

3. В рамках модели Курно на рынке действуют две фирмы, каждая из которых реализует однопольный продукт. Рыночный спрос имеет вид линейной функции:  $P = 500 - 4Q$ , где  $Q$  – общее предложение. Функции издержек каждой из фирм, соответственно равны

$$C_1(q_1) = 2 \times q_1 + 10, \quad C_2(q_2) = 1,5 \times q_2 + 15.$$

Построить кривые реакции каждой из фирм, определить соответствующие оптимальные объемы выпусков.