

Министерство образования и науки Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»  
ВЫСШАЯ ШКОЛА ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИКИ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ

П.В.Луканин

2018 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.15**

(индекс дисциплины)

**Методы моделирования и прогнозирования**

(Наименование дисциплины)

Кафедра: **9** Финансов и учета

Код

(Наименование кафедры)

Направление подготовки: 38.03.01. Экономика

Профиль подготовки: Экономика предприятий и организаций

Уровень образования: Бакалавриат

### План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	<b>144</b>		<b>144</b>
	Аудиторные занятия	<b>68</b>		<b>18</b>
	Лекции	34		6
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	34		12
	Самостоятельная работа	76		122
	Промежуточная аттестация			<b>4</b>
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	4		4
	Контрольная работа			4
	Курсовой проект (работа)			
<b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)</b>		<b>4</b>		<b>4</b>

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная				<b>4</b>						
Очно-заочная										
Заочная				<b>4</b>						

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным  
государственным образовательным стандартом высшего образования  
по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

На основании учебного плана № b380301-2  
z380301-2

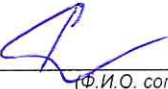
Кафедра-разработчик: Менеджмента и права  
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: Богатырева О.Н.   
(Ф.И.О. заведующего, подпись)

**СОГЛАСОВАНИЕ:**

Выпускающая кафедра: Экономики и организации производства  
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: Фрейдкина Е.М.   
(Ф.И.О. заведующего, подпись)

Методический отдел: Смирнова В.Г.   
(Ф.И.О. сотрудника отдела, подпись)

# 1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая  Обязательная  Дополнительно является факультативом   
 Вариативная  По выбору

## 1.2. Цель дисциплины

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

## 1.3. Задачи дисциплины

- расширение и углубление теоретических знаний об основных методах и моделях анализа экономических систем и моделирования экономических процессов на различных уровнях иерархии;
- научить профессионально формулировать экономические задачи и выделять типовые, модельные решения;
- научить пользоваться методологией и методикой экономико-математического моделирования;
- научить самостоятельно анализировать и осмысливать полученные результаты моделирования для принятия управленческих решений;
- ознакомление с основными методами прогнозирования;
- овладение методическими приемами моделирования экономики, построения прогноза и анализа полученных результатов.

## 1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОПК- 2	способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	(3)
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) Принципы, закономерности и методы экономико-математического моделирования; 2) Модели экономических систем и процессов, процедуру разработки моделей и оценки их адекватности; Уметь: 1) Разрабатывать экономико-математические модели и осуществлять с их помощью анализ и прогнозирование экономических и финансовых процессов; 2) Формировать оптимальные решения на основе экономико-математических моделей; Владеть: 1) Методами экономико-математического 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	(2)
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) Основы поиска оптимальных решений в рамках экономико-математических моделей; 2) Экономическое моделирование, связывающее между собой укрупненные материальные и финансовые показатели: ВВП, потребление, инвестиции, занятость, процентную ставку, спрос, предложение, равновесные цены. Уметь: 1) Оценивать параметры функционирования конкретного экономического объекта и формулировать рекомендации для принятия практических решений в условиях риска; 2) Осуществлять комплексное экономико-математическое моделирование. Владеть: 1) Современными компьютерными технологиями моделирования.		

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ПК-4	способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	2
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) Модели экономических систем и процессов, процедуру разработки моделей и оценки их адекватности; Уметь: 1) Разрабатывать экономико-математические модели и осуществлять с их помощью анализ и прогнозирование экономических и финансовых процессов; 2) Формировать оптимальные решения на основе экономико-математических моделей; Владеть: 1) Методами экономико-математического моделирования и прогнозирования.		
ПК-8	способностью использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии	2
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) Экономическое моделирование, связывающее между собой укрупненные материальные и финансовые показатели: ВВП, потребление, инвестиции, занятость, процентную ставку, спрос, предложение, равновесные цены. Уметь: 1) Оценивать параметры функционирования конкретного экономического объекта и формулировать рекомендации для принятия практических решений в условиях риска; 2) Осуществлять комплексное экономико-математическое моделирование. Владеть: 1) Современными компьютерными технологиями моделирования		

**1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:**

- Математика (ОПК-2, ОПК-3),
- Основы природосберегающих технологий (ОПК-2)
- Эконометрика (ОПК-2, ПК-4),
- Основы энергосбережения и энергоэффективности (ОПК-3)
- Информационные технологии в экономике и управлении (ПК-8)
- Экономическая теория ч.1 (микроэкономика) (ПК-4)
- Экономическая теория ч.2 (макроэкономика) (ПК-4)
- Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности) (ОПК-2, ОПК-3)

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
<b>Учебный модуль 1. Экономико-математические методы и моделирование</b>			
Тема 1. Моделирование экономической деятельности Классификация экономико-математических моделей. Этапы экономико-математического моделирования. Моделирование экономической деятельности.	16		16

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Тема 2. Методы декомпозиции экономических систем Общие идеи декомпозиции экономической системы; проблема согласования оптимальных планов подсистем. Методы «вертикальной» и «горизонтальной» декомпозиции. Принцип декомпозиции как методология согласования целей предприятия.	16		16
<b>Текущий контроль 1. Опрос</b>	1		
<b>Учебный модуль 2. Методы и модели линейного программирования</b>			
Тема 3. Модели линейного программирования и аналитические методы оценки устойчивости оптимального решения с использованием MS Excel. Основные понятия теории игр. Постановка игровых задач. Графический способ решения матричных игр. Сведение матричных игр к задачам линейного программирования.	16		19
Тема 4. Транспортная задача оптимального планирования перевозок грузов с использованием MS Excel. Решение транспортных задач (задач оптимального планирования перевозок грузов) с использованием MS Excel. Аналитические методы оценки устойчивости оптимального решения. Анализ оптимального решения с использованием MS Excel. Целочисленное программирование. Решение задач целочисленного программирования с использованием MS Excel.	16		16
<b>Текущий контроль 2. Опрос</b>	1		
<b>Учебный модуль 3. Методы и модели теории игр при принятии решений</b>			
Тема 5. Методы принятия решений в условиях неопределенности и риска Постановка игровых задач. Графический способ решения матричных игр. Сведение матричных игр к задачам линейного программирования. Классификация методов и моделей прогнозирования. Целевые функции прогнозирования. Поисковый (исследовательский) и нормативный подходы к разработке прогнозов. Точечные и интервальные прогнозы.	16		16
Тема 6. Сведение матричных игр к задачам линейного программирования и решение задач с использованием MS Excel. Организационные вопросы получения экспертных оценок. Индивидуальные экспертные оценки. Интервью, аналитические записки, построение сценариев. Согласование индивидуальных оценок. Коллективные экспертные оценки. Отбор экспертов и формирование экспертных групп. Составление анкет. Статистические приемы обработки результатов групповых ответов. Метод мозговой атаки, метод комиссий, метод «Делфи».	16		16
<b>Текущий контроль 3. Опрос</b>	1		
<b>Учебный модуль 4. Теоретические основы прогнозирования</b>			
Тема 7. Методы и модели прогнозирования. Классификация методов и моделей прогнозирования. Целевые функции прогнозирования. Поисковый (исследовательский) и нормативный подходы к разработке прогнозов. Точечные и интервальные прогнозы.	18		18
Тема 8. Методы анализа качества прогнозов и решение задач с использованием MS Excel. Динамические ряды как база разработки прогнозов. Использование характеристик временного ряда для составления прогноза. Экстраполяция по среднему абсолютному приросту и по среднему темпу роста. Экстраполяция по линии тренда. Построение доверительных интервалов. Включение в прогноз сезонной компоненты.	20		19
<b>Текущий контроль 4. Опрос</b>	1		
<b>Контрольная работа</b>			4
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине – зачет</b>	6		4
<b>ВСЕГО:</b>	<b>144</b>		<b>144</b>

### 3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

#### 3.1. Лекции

Номера	Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
--------	----------------	-----------------------	------------------

изучаемых тем	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	4	4			4	1
2	4	4			4	1
3	4	4			4	1
4	4	4			4	1
5	4	4			4	1
6	4	4			4	1
7	4	4				
8	4	6				
<b>ВСЕГО:</b>		<b>34</b>				<b>6</b>

### 3.2. Практические и семинарские занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Постановка задач экономико-математического моделирования	4	3			4	1
2	Решение задач линейного программирования	4	4			4	1
1-2	Текущий контроль 1. Опрос	4	1				
3	Решение задач теории игр и принятия решений	4	4			4	1
4	Решение задач динамического программирования	4	3			4	1
3-4	Текущий контроль 2. Опрос	4	1				
5	Решение задач методом декомпозиции экономических систем	4	4			4	1
6	Построением точечных и интервальных прогнозов	4	3			4	1
5-6	Текущий контроль 3. Опрос	4	1				
7	Решение задач экспертными методами прогнозирования	4	4			4	3
8	Решение задач методами прогнозирования прогнозной экстраполяции	4	5			4	3
7-8	Текущий контроль 4. Опрос	4	1				
<b>ВСЕГО:</b>		<b>34</b>					<b>12</b>

### 3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрено

## 4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

## 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1,2,3,4	Опрос	4	3				
1-4	Контрольная работа					4	1

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	4	35			4	58
Подготовка к практическим занятиям	4	35			4	60
Выполнение домашних заданий (контрольная работа)					4	4
Подготовка к зачету	4	6			4	4
<b>ВСЕГО:</b>		<b>76</b>				<b>122+4</b>

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Лекции	Разбор конкретных ситуаций	2		1
Практические и семинарские занятия	Поиск вариантов решения проблемных ситуаций, презентация домашнего задания	4		2
<b>ВСЕГО:</b>		<b>6</b>		<b>3</b>

### 7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная

балльно-рейтинговая

## 8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Учебная литература

#### а) основная учебная литература

1. Математические методы и модели исследования операций [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 080116 «Математические методы в экономике» и другим экономическим специальностям/ В.А. Колемаев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015.— 592 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40459>.
2. Гетманчук А.В. Экономико-математические методы и модели [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров/ Гетманчук А.В., Ермилов М.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2015.— 186 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14124>

#### б) дополнительная учебная литература

3. Киладзе А.Б. Практикум по применению экономико-математических методов и моделей в таможенной статистике [Электронный ресурс]/ Киладзе А.Б.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Интермедия, 2015.— 68 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28026>
4. Покровский В.В. Математические методы в бизнесе и менеджменте [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Покровский В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.— 111 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6509>

### 8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Математические методы и модели исследования операций [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 080116 «Математические методы в экономике» и другим экономическим специальностям/ В.А. Колемаев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015.— 592 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40459>.

- Покровский В.В. Математические методы в бизнесе и менеджменте [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Покровский В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.— 111 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6509>

### 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

- Госкомстат Российской Федерации. <http://www.gks.ru/>.
- Центральный банк Российской Федерации. <http://www.cbr.ru/>.
- Статистика России. <http://statistika.ru/>.
- AK&M информационное агентство. <http://www.akm.ru/>.
- Биржа РТС. <http://www.rts.ru/>.
- Index of /russian\_database. [http://www.stat.tj/russian\\_database/](http://www.stat.tj/russian_database/).
- Статкомитет СНГ. [www.cisstat.com](http://www.cisstat.com).

### 8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационные справочные системы

- Microsoft Windows 8.1
- Microsoft Office Professional 2013

### 8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

- Аудитория с мультимедийным комплексом

### 8.6. Иные сведения и (или) материалы

Не предусмотрено

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	<p>Лекции обеспечивают теоретическое изучение дисциплин. На лекциях излагается основное содержание курса, иллюстрируемое конкретными примерами, широко используется зарубежный и отечественный опыт по соответствующей тематике.</p> <p>Освоение лекционного материала обучающимися предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, изучить термины</li> </ul> <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии.</p>
Практические занятия	<p>На практических занятиях разъясняются теоретические положения курса, обучающиеся работают с конкретными ситуациями, овладевают навыками сбора, анализа и обработки информации для подготовки моделирования ситуаций и формирования прогнозов, навыками подготовки аналитических отчетов по соответствующей тематике, изучают специальную терминологию и лексику дисциплины, методологию экономико-математического моделирования и прогнозирования для расчетов показателей финансового состояния организации.</p> <p>Подготовка к практическим занятиям предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Работа с конспектом лекций – для освоения методов моделирования и прогнозирования и применения его результатов.</li> <li>Подготовка к устным опросам</li> </ul>
Самостоятельная работа	<p>Данный вид работы предполагает расширение и закрепления знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплинам и другим источникам информации; выполнение контрольной работы; а также подготовки к контрольной работе, опросам и зачету. Самостоятельная работа выполняется</p>



Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
	индивидуально. Следует предварительно изучить методические указания по выполнению контрольной работы. При подготовке к зачету необходимо ознакомиться с перечнем вопросов, проработать свои конспекты лекций, рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя.

## 10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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

#### 10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОПК-2(1,2)	Ознакомлен с основами поиска оптимальных решений с использованием экономико-математических моделей в области обеспечения энергоэффективности и энергосбережения. Формирует эффективные управленческие решения в области энергосбережения на основе результатов экономико-математического моделирования	Устное собеседование  Практическое задание	Перечень вопросов к зачету 17 вопросов  Практические задания, 7 заданий
ОПК-3 (1)	Анализирует социально значимые проблемы и процессы в части энергосбережения и прогнозировать возможное их развитие в будущем. Обладает навыками выбора программ организационного развития и изменений и подбора инструментального средства для обработки экономических показателей оценки энергоэффективности в сфере энергосбережения.	Устное собеседование  Практическое задание	Перечень вопросов к зачету 17 вопросов  Практические задания, 7 заданий
ПК-4 (2)	Формирует эффективные управленческие решения Обладает навыками разработки экономико-математических моделей и осуществлять с их помощью анализ и прогнозирование экономических и финансовых процессов	Устное собеседование  Практическое задание	Перечень вопросов к зачету 17 вопросов  Практические задания, 7 заданий
ПК-8 (2)	Обладает навыками оценки параметров функционирования конкретного экономического объекта и формулировки рекомендаций для принятия практических решений в условиях риска	Устное собеседование  Практическое задание	Перечень вопросов к зачету 17 вопросов  Практические задания, 7 заданий

#### 10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
Зачтено	Полный ответ, демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую

	эрудицию в оцениваемой области. Возможны несущественные ошибки.
Не зачтено	Ответ стандартный, основан на обязательных источниках информации. Отмечаются пробелы в знаниях или существенные ошибки.

## 10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

### 10.2.1. Перечень вопросов (тестовых заданий), разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Сущность и содержание основных этапов экономико-математического моделирования.	1
2	Методы и приемы решения задач линейного программирования.	2
3	Задачи планирования производства.	2
4	Задача о составлении рациона.	2
5	Задача о раскрое материалов.	2
6	Транспортная задача оптимального планирования перевозок грузов.	2
7	Аналитические методы оценки устойчивости оптимального решения.	2
8	Целочисленное программирование.	2
9	Общая постановка игровых задач.	3
10	Графический способ решения матричных игр.	3
11	Сведение матричных игр к задачам линейного программирования.	3
12	Постановка задачи динамического программирования.	3
13	Задача об оптимальном распределении инвестиций.	3
14	Задача определения оптимальной последовательности погрузки и разгрузки товаров на оптовой базе.	3
15	Принцип декомпозиции как методология согласования целей предприятия.	4
16	Классификация методов и моделей прогнозирования. Целевые функции прогнозирования.	4
17	Точечные и интервальные прогнозы.	4

### 10.2.2. Вариант типовых заданий (задач, кейсов), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых задач (задач, кейсов)															
1	<p>По группе предприятий, производящих однородную продукцию, известно, как зависит себестоимость единицы продукции <math>y</math> от факторов, приведенных в табл. 1.</p> <p style="text-align: right;">Таблица 1</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Признак-фактор</th> <th>Уравнение парной регрессии</th> <th>Среднее значение фактора</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Объем производства, млн руб., <math>x_1</math></td> <td><math>\hat{y}_{\bar{x}_1} = 0,62 + 58,74 \cdot \frac{1}{x_1}</math></td> <td><math>\bar{x}_1 = 2,64</math></td> </tr> <tr> <td>Трудоемкость единицы продукции, чел.-час, <math>x_2</math></td> <td><math>\hat{y}_{\bar{x}_2} = 9,3 + 9,83 \cdot \frac{1}{x_2}</math></td> <td><math>\bar{x}_2 = 1,38</math></td> </tr> <tr> <td>Оптовая цена за 1 т энергоносителя, млн руб., <math>x_3</math></td> <td><math>\hat{y}_{\bar{x}_3} = 11,75 + x_3^{1,6281}</math></td> <td><math>\bar{x}_3 = 1,503</math></td> </tr> <tr> <td>Доля прибыли, изымаемой государством, %, <math>x_4</math></td> <td><math>\hat{y}_{\bar{x}_4} = 14,87 \cdot 1,016^{x_4}</math></td> <td><math>\bar{x}_4 = 26,3</math></td> </tr> </tbody> </table> <p>Требуется:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определить с помощью коэффициентов эластичности силу влияния каждого фактора на результат.</li> <li>2. Ранжировать факторы по силе влияния.</li> </ol> <p>Решение</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для уравнения равносторонней гиперболы <math>\hat{y}_{x_1} = 0,62 + 58,74 \cdot \frac{1}{x_1}</math> :</li> </ol>	Признак-фактор	Уравнение парной регрессии	Среднее значение фактора	Объем производства, млн руб., $x_1$	$\hat{y}_{\bar{x}_1} = 0,62 + 58,74 \cdot \frac{1}{x_1}$	$\bar{x}_1 = 2,64$	Трудоемкость единицы продукции, чел.-час, $x_2$	$\hat{y}_{\bar{x}_2} = 9,3 + 9,83 \cdot \frac{1}{x_2}$	$\bar{x}_2 = 1,38$	Оптовая цена за 1 т энергоносителя, млн руб., $x_3$	$\hat{y}_{\bar{x}_3} = 11,75 + x_3^{1,6281}$	$\bar{x}_3 = 1,503$	Доля прибыли, изымаемой государством, %, $x_4$	$\hat{y}_{\bar{x}_4} = 14,87 \cdot 1,016^{x_4}$	$\bar{x}_4 = 26,3$
Признак-фактор	Уравнение парной регрессии	Среднее значение фактора														
Объем производства, млн руб., $x_1$	$\hat{y}_{\bar{x}_1} = 0,62 + 58,74 \cdot \frac{1}{x_1}$	$\bar{x}_1 = 2,64$														
Трудоемкость единицы продукции, чел.-час, $x_2$	$\hat{y}_{\bar{x}_2} = 9,3 + 9,83 \cdot \frac{1}{x_2}$	$\bar{x}_2 = 1,38$														
Оптовая цена за 1 т энергоносителя, млн руб., $x_3$	$\hat{y}_{\bar{x}_3} = 11,75 + x_3^{1,6281}$	$\bar{x}_3 = 1,503$														
Доля прибыли, изымаемой государством, %, $x_4$	$\hat{y}_{\bar{x}_4} = 14,87 \cdot 1,016^{x_4}$	$\bar{x}_4 = 26,3$														

$$\bar{\varepsilon}_{yx_1} = f'(x_1) \frac{\bar{x}_1}{\bar{y}} = -\frac{b}{\bar{x}_1^2} \cdot \frac{\bar{x}_1}{a + \frac{b}{\bar{x}_1}} = -\frac{b}{a \cdot \bar{x}_1 + b} = -\frac{58,74}{0,62 \cdot 2,64 + 58,74} = -0,973\%.$$

Для уравнения прямой  $\hat{y}_{x_2} = 9,3 + 9,83 \cdot x_2$  :

$$\bar{\varepsilon}_{yx_2} = f'(x_2) \frac{\bar{x}_2}{\bar{y}} = \frac{b \cdot \bar{x}_2}{a + b \cdot \bar{x}_2} = \frac{9,83 \cdot 1,38}{9,3 + 9,83 \cdot 1,38} = 0,59\%.$$

Для уравнения степенной зависимости  $\hat{y}_{x_3} = 11,75 + x_3^{1,6281}$  :

$$\bar{\varepsilon}_{yx_3} = f'(x_3) \frac{\bar{x}_3}{\bar{y}} = a \cdot b \cdot \bar{x}_3^{b-1} \cdot \frac{b \cdot \bar{x}_3}{a \cdot \bar{x}_3^b} = b = 1,63\%.$$

Для уравнения показательной зависимости  $\hat{y}_{x_4} = 14,87 \cdot 1,016^{x_4}$  :

$$\bar{\varepsilon}_{yx_4} = f'(x_4) \frac{\bar{x}_4}{\bar{y}} = a \cdot b^{\bar{x}_4} \cdot \ln b \cdot \frac{\bar{x}_4}{a \cdot b^{\bar{x}_4}} = \ln b \cdot \bar{x}_4 = 0,42\%.$$

2. Сравнивая значения  $\bar{\varepsilon}_{yx_i}$ , ранжируем  $x_j$  по силе их влияния на себестоимость единицы продукции:

а)  $\bar{\varepsilon}_{yx_3} = 1,63\%$ ;      в)  $\bar{\varepsilon}_{yx_2} = 0,59\%$ ;

б)  $\bar{\varepsilon}_{yx_1} = -0,973\%$ ;      г)  $\bar{\varepsilon}_{yx_4} = 0,42\%$ ;

Для формирования уровня себестоимости продукции группы предприятий первоочередное значение имеют цены на энергоносители; в гораздо меньшей степени влияют трудоемкость продукции и отчисляемая часть прибыли. Фактором снижения себестоимости выступает размер производства: с ростом его на 1% себестоимость единицы продукции снижается на - 0,97%.

### 10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

#### 10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче зачета и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

#### 10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная       письменная       компьютерное тестирование       иная

#### 10.3.3. Особенности проведения зачета

Время отводимое на подготовку ответа на зачета составляет не более 45 мин. Зачет проводится в компьютерном классе. За это время обучающийся решает задачу с использованием пакета прикладных программ Excel. В ходе решения задач проверяются как теоретические знания предмета, так и практическое освоение отдельных компонентов ППП Excel.