

Негосударственное частное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Алтайский экономико-юридический институт"  
Кафедра экономических дисциплин



Рабочая программа по дисциплине

Основы математического моделирования  
социально-экономических процессов

для направления 38.03.04 Государственное и муниципальное управление  
(программа академического бакалавриата)

Профиль подготовки  
"Государственная и муниципальная служба"

Барнаул  
2016

Рабочая программа разработана \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры  
экономических дисциплинот " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2016 г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ООП, требования к знаниям, умениям и навыкам студента .....	5
3. Учебно-тематический план дисциплины (с указанием общей трудоемкости и количеством часов, отводимых на различные разделы и виды учебной деятельности) .....	7
4. Содержание дисциплины. ....	9
5. Планы практических занятий. ....	12
6. Самостоятельная работа студентов.....	26
7. Образовательные технологии, используемые в преподавании дисциплины .....	27
8. Критерии оценки результатов обучения .....	31
9. Материалы для текущей, промежуточной и итоговой аттестации.....	33
10. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	45
11. Информационное обеспечение дисциплины .....	46
12. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения программы дисциплины.....	51
13. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	53

## 1. Цели и задачи дисциплины

Изучение дисциплины «Основы математического моделирования социально-экономических процессов» предусмотрено федеральным государственным образовательным стандартом и учебным планом по направлению для направления 38.03.04 Государственное и муниципальное управление. Целью курса «Основы математического моделирования социально-экономических процессов» является формирование у студентов-бакалавров умения широко ориентироваться в системе социально-экономических отношений, обоснованно принимать экономические решения на макроэкономическом уровне.

Задачи изучения дисциплины «Основы математического моделирования социально-экономических процессов»:

- познакомить слушателей с основными категориями математического моделирования для возможности их применения в экономической сфере;

- овладеть математическими методами как комплексом познавательных средств;

- изучить характер действия экономических законов и закономерностей развития социально-экономических процессов и явлений общественного производства и социально-производственной инфраструктуры,

- изучить экономические особенности функционирования отраслевого рынка и конкретных форм проявления экономических законов в отрасли и в национальной экономике в целом;

- изучить методы анализа и прогнозирования развития регионального и национального рынка;

- изучить методы оценки эффективности развития рыночных отношений;

- закрепить полученные знания с целью их применения на практике.

Целью учебной дисциплины «Основы математического моделирования социально-экономических процессов» является формирование у бакалавров следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ОПК-3	способность проектировать организационные структуры, участвовать в разработке стратегий управления человеческими ресурсами организаций, планировать и осуществлять мероприятия, распределять и делегировать полномочия с учетом личной ответственности за осуществляемые мероприятия
ПК-7	умение моделировать административные процессы и процедуры в органах государственной власти Российской Федерации, органах государственной власти субъектов Российской Федерации, органах местного самоуправления, адаптировать основные математические модели к конкретным задачам управления

После изучения дисциплины «Основы математического моделирования социально-экономических процессов» бакалавр способен решать следующие профессиональные задачи:

- проводить математическое моделирование определённых закономерностей экономической и социальной сферы;
- прогнозировать перспективы развития экономических рынков в зависимости от изменения отдельных факторов;
- использовать математические методы как комплекс познавательных средств различных социально-экономических явлений;
- определять характер воздействия экономических законов и закономерностей развития социально-экономических процессов и явлений общественного производства и социально-производственной инфраструктуры;
- исследовать экономические особенности функционирования отраслевого рынка и конкретных форм проявления экономических законов в отрасли и в национальной экономике в целом;
- проводить анализ и прогнозирование развития регионального и национального рынка;
- принимать меры по защите интересов страховой компании при росте внутренней и международной конкуренции;
- оценивать последствия определённых факторов на эффективность развития рыночных отношений;
- прогнозировать возможные источники сохранения и приумножения капитала при возможности реализации его свободного перемещения между странами в виде инвестиций;
- анализировать проблемы экономики РФ и мирового рынка в целом средствами математического моделирования;
- обучать основам математического моделирования социально-экономических процессов.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП, требования к знаниям, умениям и навыкам студента**

Согласно ФГОС ВО дисциплина «Основы математического моделирования социально-экономических процессов» относится к вариативной части Блока 1 дисциплин по выбору.

Связь дисциплины «Основы математического моделирования социально-экономических процессов» с другими дисциплинами:

- предшествующие: математика, информационные технологии в управлении, микроэкономика; макроэкономика;
- связанные: статистика; государственное регулирование экономики;
- последующие: мировая экономика, методы принятия управленческих решений.

Условием успешного освоения дисциплины является следующий уровень подготовки студента:

– в области знаний: раскрыть принципы моделирования, классификацию способов представления моделей; явлений; знать достоинства и недостатки различных способов моделирования социально-экономических процессов, знать основные методы построения математических моделей социально-экономических процессов;

– в области понимания: определять приемы, методы, способы формализации объектов, процессов экономических и социальных явлений, видеть основную направленность развития рынка в масштабах всего мира, понимать конъюнктуру мирового рынка на различных этапах его существования, объяснить суть перераспределения капитала при возникновении различных случаев, понимать экономический смысл экономического моделирования для оценки социально-экономических явлений;

– в области умения, навыка: анализировать конкретные экономические ситуации в условиях рыночной экономики, быстро меняющейся технико-экономической конъюнктуры и конкурентной среды экономики с учетом региональной специфики, применять методы построения математических моделей социально-экономических процессов и реализовывать их на компьютере, владеть навыками формализации произвольного социально-экономического процесса, применять полученные знания во всех областях деятельности, связанных с управлением социально-экономических систем, разрабатывать и обосновывать меры по улучшению рыночной ситуации, повышению конкурентоспособности национальной экономики и ее хозяйствующих субъектов, пользоваться методами анализа, планирования, исследования и управления экономическими отношениями в национальной экономике в рыночной среде.

### 3. Учебно-тематический план дисциплины (с указанием общей трудоемкости и количеством часов, отводимых на различные разделы и виды учебной деятельности)

Общая трудоемкость дисциплины «Основы математического моделирования социально-экономических процессов» составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

№ п/п	Раздел (тема) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, и трудоемкость (в часах)					с работы преподавателем
		Лекции	Практические занятия (семинары)	СРС	Контроль	Всего часов	
1	Значение экономико-математических методов в изучении экономики	1	2	4	2	9	3
2	Основы экономико-математических методов	1	2	4	2	9	3
3	Понятийный аппарат экономико-математических методов и их классификация	1	2	4	2	9	3
4	Этапы математического моделирования	1	2	4	2	9	3
5	Информационные аспекты моделирования	1	2	4	2	9	3
6	Основы линейного программирования	1	2	4	2	9	3
7	Общая характеристика задач оптимизации	1	2	4	2	9	3
8	Математическая модель задач оптимизации	1	2	4	2	9	3
9	Методы решения транспортной задачи	1	2	4	2	9	3
10	Экономические задачи транспортного типа	1	2	4	2	9	3
11	Распределение ресурсов	1	2	4	2	9	3
12	Теория принятия решений	1	2	4	2	9	3

13	Модели систем массового обслуживания	1	2	4	2	9	3
14	Межотраслевой баланс производства и распределения продукции.	1	2	4	2	9	3
15	Модели анализа и прогнозирования экономических процессов и явлений		2	8	8	18	2
	Итого: 4 ЗЕТ	14	30	64	36	144	44
	Форма промежуточной аттестации - экзамен						



#### **4. Содержание дисциплины.**

##### **Лекция 1**

**Тема:** Значение экономико-математических методов в изучении экономики (метод проблемного обучения).

##### **Вопросы:**

1. Понятие системы и модели.
2. Основные признаки системы.
3. Практическими задачами экономико-математического моделирования.
4. Значение моделирования в экономике.

##### **Лекция 2**

**Тема:** Основы экономико-математических методов.

##### **Вопросы:**

1. Основные методы моделирования.
2. Правила использования методов моделирования.
3. Процедуры описания объектов.
4. Сферы применения экономических моделей.

##### **Лекция 3**

**Тема:** Понятийный аппарат экономико-математических методов и их классификация.

##### **Вопросы:**

1. Основные понятия.
2. Свойства экономических моделей.
3. Классификация дисциплин.
4. Классификация экономико-математических методов.

##### **Лекция 4**

**Тема:** Этапы математического моделирования.

##### **Вопросы:**

1. Экономический объект.
2. Экономическая модель.
3. Свойства среды и алгоритм решения.
4. Программная реализация модели.

##### **Лекция 5**

**Тема:** Информационные аспекты моделирования.

##### **Вопросы:**

1. Измерения в экономике.
2. Экономическая информация и ее использование в моделях.
3. Информационная система.
4. Информационная модель.

**Лекция 6**

**Тема:** Основы линейного программирования.

**Вопросы:**

1. Формы записи задачи линейного программирования.
2. Интерпретация задачи линейного программирования.
3. Линейные векторные пространства.
4. Целочисленное программирование.

**Лекция 7**

**Тема:** Общая характеристика задач оптимизации.

**Вопросы:**

1. Основные понятия задач оптимизации.
2. Теория графов.
3. Транспортные сети.
4. Метод ветвей и границ.

**Лекция 8**

**Тема:** Математическая модель задач оптимизации.

**Вопросы:**

1. Алгоритм построения модели.
2. Реализация задачи оптимизации.
3. Критерии проверки оптимизационной модели.
4. Обратная связь оптимизационной модели.

**Лекция 9**

**Тема:** Методы решения транспортной задачи.

**Вопросы:**

1. Постановка задачи.
2. Построение исходного опорного плана.
3. Метод потенциалов Данцига и Канторовича.
4. Алгоритм решения транспортной задачи.

**Лекция 10**

**Тема:** Экономические задачи транспортного типа.

**Вопросы:**

1. Условие сбалансированности транспортной задачи.
2. Исследование новой перевозки.
3. Фиктивный поставщик.
4. Система штрафов.

**Лекция 11**

**Тема:** Распределение ресурсов.

**Вопросы:**

1. Модель распределения ресурсов.
2. Задача планирования производства.

3. Задача составления рациона.
4. Задача об использовании сырья.

### **Лекция 12**

**Тема:** Теория принятия решений.

**Вопросы:**

1. Выпуклые множества.
2. Графический метод решения задач.
3. Алгоритм симплекс-метода.
4. Проверка сходимости.

### **Лекция 13**

**Тема:** Модели систем массового обслуживания.

**Вопросы:**

1. Теория очередей.
2. Классификационные признаки систем массового обслуживания.
3. Входные характеристики.
4. Характеристики процесса обслуживания.

### **Лекция 14**

**Тема:** Межотраслевой баланс производства и распределения продукции.

**Вопросы:**

1. Понятие межотраслевого баланса производства продукции.
2. Изменение коэффициентов целевой функции.
3. Ввод новых переменных.
4. Устойчивость решения задачи.

## 5. Планы практических занятий.

Цель проведения семинарских (практических, лабораторных) занятий заключается в закреплении полученных теоретических знаний на лекциях и в процессе самостоятельного изучения студентами специальной литературы и других доступных источников информации. Основной формой проведения практических (лабораторных) занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам в различной форме, а также решение задач математическими методами аналитическим путём, а также программными средствами ПК.

### Практическое занятие №1 (4 часа)

**Тема:** Построение линейных моделей.

#### Вопросы:

1. Регрессионная модель.
2. Качественные характеристики моделей.
3. Построение линий регрессии.
4. Интервальная оценка.
5. Критерий оптимизации моделей.

#### Задания для самоконтроля:

1. Что такое коэффициент корреляции?
2. Что такое аппроксимация?
3. Зачем строятся модели.
4. Какие методы построения моделей Вы знаете?
5. В чём суть МНК?

#### Задачи:

Исходные данные: Некоторая фирма занимается поставками различных грузов на короткие расстояния внутригорода. Требуется оценить время доставки. Помимо расстояния на время поставки влияют пробки на дорогах, время суток, дорожные работы, погода, квалификация водителя, вид транспорта. В качестве наиболее важного фактора, влияющего на время поставки, менеджер выбрал пройденное расстояние. Требуется:

1. Построить различные виды парных моделей регрессионной зависимости времени доставки: линейную, гиперболическую, степенную, показательную.

2. Вычислить основные качественные характеристики моделей и выбрать лучшую модель.

3. Изобразить все линии регрессии на одном графике с полем корреляции.

4. Для каждой из построенных моделей сделать точечный прогноз при  $x$ , равному минимальному значению  $x$  из исходных данных, уменьшенному на 10%.

5. Сопроводить точечный прогноз интервальным, оценить точность прогноза, нанести точечный и интервальный прогнозы на график соответствующего уравнения регрессии.

**Основная литература:**

1. Васильева Л. Н. Моделирование микроэкономических процессов и систем: учебник / Л. Н. Васильева, Е. А. Деева. – М.: КНОРУС, 2012. – 392 с.
2. Попов А. М. Экономико-математические методы и модели: учебник/ А. М. Попов, В. Н. Сотников. – М.:Юрайт, 2011. – 479 с.
3. Экономико-математические методы и модели. Задачник: Учебно-практическое пособие/Под ред. С.И. Макарова, С. А. Севастьяновой.– М.:КНОРУС, 2008.–208 с.

**Дополнительная литература:**

1. Афонькина Л.П., Никифорова Е.Г. Математические методы в экономике: Учебно-методическое пособие. – Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: АлтГТУ, 2012. – 76 с.
2. Орлова И.В., Половников В.А. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование: Учеб. Пособие. – 2-е изд., испр. и доп.- М: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2010. – 366 с.
3. Орлова И.В. Экономико-математическое моделирование: Практическое пособие по решению задач/ И. В. Орлова. – М.: Вузовский учебник, 2008. – 144 с.
4. Береснева Н.А. Математические модели экономики: Сборник задач: Учебное пособие/ Н.А. Береснева, А.В. Комарова. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2005. – 143 с.
5. Хачатрян С.Р. Методы и модели решения экономических задач: Учебное пособие/С. Р. Хачатрян, М. В. Пинегина, В. П. Буянов. – М.: Экзамен, 2005. – 384 с.

**Практическое занятие №2 (4 часа)**

**Тема:** Построение математических моделей производственных задач.

**Вопросы:**

1. Математический аппарат решения экономических задач.
2. Задача планирования производства.
3. Задача о смесях.
4. Производство или потребление.
5. Задача о распределении производства.

**Задания для самоконтроля:**

1. Что такое ЭММ?
2. Каким образом строится ЭММ?
3. Что такое целевая функция?
4. Для чего нужны количественные ограничения?
5. Что является решением ЭММ?

**Задачи:**

1. Предприятие изготавливает два вида изделий, используя три вида сырья. Нормы расхода сырья на производство единицы продукции каждого

вида, запасы сырья и прибыль от реализации одной единицы продукции указаны в следующей таблице:

Вид сырья	Нормы расхода сырья на единицу продукции		Запас сырья
	1-го вида	2-го вида	
$S_1$	3	5	120
$S_2$	14	12	400
Прибыль от реализации единицы продукции	30	35	

Построить математическую модель линейного программирования.

2. Предприятие по контракту должно изготовить два вида изделий в определенных количествах, используя три вида сырья. Нормы расхода сырья на производство единицы продукции каждого вида, запасы сырья и прибыль от реализации одной единицы продукции указаны в следующей таблице:

Вид сырья	Нормы расхода сырья на единицу продукции		Запас сырья
	1-го вида	2-го вида	
$S_1$	3	5	20
$S_2$	14	12	42
Стоимость изготовления изделия	35	45	
Стоимость покупки изделия	56	66	
Обязательства поставок	100	120	

Из-за ограничений на запасы сырья предприятие не может выполнить обязательства по контракту. Выход заключается в следующем: фирма должна купить какое-то количество изделий у других производителей, чтобы использовать эти закупки для выполнения контракта. В таблице приводятся соответствующие затраты

Цель состоит в том, чтобы обеспечить выполнение контракта с минимальными издержками. Другими словами, нужно принять решение: сколько изделий каждого вида производить у себя, а сколько – закупать со стороны для того, чтобы выполнить контракт с минимальными издержками.

3. Производится кормление различными видами кормов, включающих известные ингредиенты (витамины, питательные вещества и т.п.). Пусть готовится два вида кормов, включающих витамины  $S_1; S_2; S_3$ . Нормы потребления различных видов витаминов одним животным указаны в таблице:

Вид витамина	Необходимый минимум содержания витаминов	Нормы расхода витаминов на 1 кг корма	
		1-го вида	2-го вида
$S_1$	9	3	1
$S_2$	8	1	2
$S_3$	12	1	6

Стоимость одного килограмма корма 1-го вида 4 руб., 2-го вида – 6 руб. Составить суточный рацион с минимальной стоимостью и с содержанием витаминов не менее требуемого минимума.

### **Основная литература:**

1. Васильева Л. Н. Моделирование микроэкономических процессов и систем: учебник / Л. Н. Васильева, Е. А. Деева. – М.: КНОРУС, 2012. – 392 с.
2. Попов А. М. Экономико-математические методы и модели: учебник/ А. М. Попов, В. Н. Сотников. – М.:Юрайт, 2011. – 479 с.
3. Экономико-математические методы и модели. Задачник: Учебно-практическое пособие/Под ред. С.И. Макарова, С. А. Севастьяновой. – М.:КНОРУС, 2008. – 208 с.

### **Дополнительная литература:**

1. Афонькина Л.П., Никифорова Е.Г. Математические методы в экономике: Учебно-методическое пособие. – Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: АлтГТУ, 2012. – 76 с.
2. Орлова И.В., Половников В.А. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование: Учеб. Пособие. – 2-е изд., испр. и доп.- М: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2010. – 366 с.
3. Орлова И.В. Экономико-математическое моделирование: Практическое пособие по решению задач/ И. В. Орлова. – М.: Вузовский учебник, 2008. – 144 с.
4. Береснева Н.А. Математические модели экономики: Сборник задач: Учебное пособие/ Н.А. Береснева, А.В. Комарова. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2005. – 143 с.
5. Хачатрян С.Р. Методы и модели решения экономических задач: Учебное пособие/С. Р. Хачатрян, М. В. Пинегина, В. П. Буянов. – М.:Экзамен, 2005. – 384 с.

### **Практическое занятие №3 (4 часа)**

**Тема:**Графический метод решения задач линейного программирования.

### **Вопросы:**

1. Алгоритм решения задачи линейного программирования.
2. Область допустимых решений системы ограничений.
3. Построение линий уровня.
4. Построение опорной прямой.
5. Аналитическое решение системы ЭММ.

### **Задания для самоконтроля:**

1. В каком случае применяется графический метод решения задач линейного программирования?
2. Что такое целевая функция?
3. Как строиться опорная прямая?

4. Перечислите основные этапы алгоритма решения задачи линейного программирования.

5. Сколько решений может иметь созданная система ЭММ?

**Задачи:**

Решить задачи линейного программирования графическим методом.

1) $Z = 6x_1 - 2x_2 \rightarrow \max(\min);$ $\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 6, \\ 3x_1 - x_2 \leq 6, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$	2) $Z = 4x_1 - 4x_2 \rightarrow \max(\min);$ $\begin{cases} 2x_1 + 7x_2 \leq 21, \\ 7x_1 + 7x_2 \leq 49, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$	3) $Z = 3x_1 - x_2 \rightarrow \max(\min);$ $\begin{cases} x_1 + x_2 \geq 1, \\ x_1 - x_2 \leq 1, \\ 2x_1 + x_2 \leq 3, \\ 2x_1 + 3x_2 \leq 6, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$
4) $Z = 3x_1 - 2x_2 \rightarrow \max(\min);$ $\begin{cases} x_1 - x_2 \leq 1, \\ x_1 + x_2 \geq 2, \\ x_1 - 2x_2 \leq 0, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$	5) $Z = x_1 - 3x_2 \rightarrow \max(\min);$ $\begin{cases} -2x_1 + 3x_2 \geq 6, \\ x_1 + x_2 \geq 2, \\ x_1 - 2x_2 \leq 4, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$	6) $Z = -2x_1 + 2x_2 \rightarrow \max(\min);$ $\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 \leq 12, \\ -x_1 + 2x_2 \leq 18, \\ 2x_1 + 3x_2 \geq 6, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$

**Основная литература:**

1. Васильева Л. Н. Моделирование микроэкономических процессов и систем: учебник / Л. Н. Васильева, Е. А. Деева. – М.: КНОРУС, 2012. – 392 с.

2. Попов А. М. Экономико-математические методы и модели: учебник/ А. М. Попов, В. Н. Сотников. – М.:Юрайт, 2011. – 479 с.

3. Экономико-математические методы и модели. Задачник: Учебно-практическое пособие/Под ред. С.И. Макарова, С. А. Севастьяновой. – М.:КНОРУС, 2008. – 208 с.

**Дополнительная литература:**

1. Афонькина Л.П., Никифорова Е.Г. Математические методы в экономике: Учебно-методическое пособие. – Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: АлтГТУ, 2012. – 76 с.

2. Орлова И.В., Половников В.А. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование: Учеб. Пособие. – 2-е изд., испр. и доп.- М: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2010. – 366 с.

3. Орлова И.В. Экономико-математическое моделирование: Практическое пособие по решению задач/ И. В. Орлова. – М.: Вузовский учебник, 2008. – 144 с.

4. Береснева Н.А. Математические модели экономики: Сборник задач: Учебное пособие/ Н.А. Береснева, А.В. Комарова. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2005. – 143 с.

5. Хачатрян С.Р. Методы и модели решения экономических задач: Учебное пособие/С. Р. Хачатрян, М. В. Пинегина, В. П. Буянов. – М.:Экзамен, 2005. – 384 с.



**Практическое занятие №4 (4 часа)**

**Тема:** Решение задач линейного программирования симплекс-методом. Двойственные задачи.

**Вопросы:**

1. Сущность симплексного метода.
2. Допустимый базис переменных.
3. Составление симплекс-таблиц.
4. Канонический вид ЭММ.
5. Решение задач линейного программирования симплекс-методом.

**Задания для самоконтроля:**

1. Какие переменные называются базисными?
2. Какие переменные называются свободными?
3. Как определить разрешающий элемент?
4. Для чего используется расширенная матрица?
5. Какое решение называется оптимальным?

**Задачи:**

1. Для данной задачи линейного программирования составить двойственную задачу.
2. Решить задачи линейного программирования с помощью симплекс-таблиц.
3. Используя теоремы двойственности, найти решение исходной задачи.
4. Решить задачи средствами MS Excel.

1) $Z = 6x_1 - 8x_2 + x_3 \rightarrow \max;$ $\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 \leq 3, \\ x_1 + 2x_2 \leq 4, \\ x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0, \quad x_3 \geq 0. \end{cases}$	2) $Z = 6x_1 + 9x_2 + x_3 \rightarrow \min;$ $\begin{cases} -x_1 + 2x_2 + x_3 \geq 2, \\ 3x_1 + x_2 - x_3 \geq 1, \\ x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0, \quad x_3 \geq 0. \end{cases}$	3) $Z = 2x_1 - 2x_2 + x_3 + 3x_4 \rightarrow \min;$ $\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 - x_3 - x_4 = 1, \\ -x_1 + x_2 + 3x_3 + x_4 = 1, \\ x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0, \quad x_3 \geq 0, \quad x_4 \geq 0 \end{cases}$
4) $Z = 2x_1 + 4x_2 + 3x_3 - 4x_4 \rightarrow \min;$ $\begin{cases} -x_1 - x_2 - x_3 + 3x_4 \leq 2, \\ x_1 - 3x_2 + x_4 \geq -2. \end{cases}$	5) $Z = 5x_1 + 2x_2 + 3x_3 \rightarrow \max;$ $\begin{cases} x_1 + 5x_2 + 2x_3 = 30, \\ x_1 - 5x_2 - 6x_3 \leq 40, \\ x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0, \quad x_3 \geq 0. \end{cases}$	6) $Z = 5x_1 - 6x_2 + 7x_3 \rightarrow \max;$ $\begin{cases} 12x_1 - 9x_2 + 9x_3 \geq 8, \\ -x_1 + x_2 + x_3 = 5. \end{cases}$

**Основная литература:**

1. Васильева Л. Н. Моделирование микроэкономических процессов и систем: учебник / Л. Н. Васильева, Е. А. Деева. – М.: КНОРУС, 2012. – 392 с.
2. Попов А. М. Экономико-математические методы и модели: учебник / А. М. Попов, В. Н. Сотников. – М.: Юрайт, 2011. – 479 с.
3. Экономико-математические методы и модели. Задачник: Учебно-практическое пособие / Под ред. С.И. Макарова, С. А. Севастьяновой. – М.: КНОРУС, 2008. – 208 с.

**Дополнительная литература:**

1. Афонькина Л.П., Никифорова Е.Г. Математические методы в экономике: Учебно-методическое пособие. – Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: АлтГТУ, 2012. – 76 с.

2. Орлова И.В., Половников В.А. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование: Учеб. Пособие. – 2-е изд., испр. и доп.- М: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2010. – 366 с.

3. Орлова И.В. Экономико-математическое моделирование: Практическое пособие по решению задач/ И. В. Орлова. – М.: Вузовский учебник, 2008. – 144 с.

4. Береснева Н.А. Математические модели экономики: Сборник задач: Учебное пособие/ Н.А. Береснева, А.В. Комарова. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2005. – 143 с.

5. Хачатрян С.Р. Методы и модели решения экономических задач: Учебное пособие/ С. Р. Хачатрян, М. В. Пинегина, В. П. Буянов. – М.: Экзамен, 2005. – 384 с.

### **Практическое занятие №5 (4 часа)**

**Тема:** Транспортная задача.

#### **Вопросы:**

1. Экономико-математическая модель задачи.
2. Целевая функция задачи.
3. Методы решения транспортной задачи.
4. Алгоритм решения сбалансированной транспортной задачи.
5. Решение транспортной задачи в программной среде MS Excel.

#### **Задания для самоконтроля:**

1. В каком случае транспортная задача называется сбалансированной?
2. Перечислите случаи несбалансированности транспортной задачи.
3. С помощью какой функции задача решается в среде MS Excel?
4. Как записывается критерий оптимальности?
5. Что такое цикл в решении транспортной задачи?

#### **Задача:**

Выполнить решение транспортной задачи, если имеется три топливозаправочных пункта  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A_3$  ( $m=3$ ) и пять АЗС (автозаправочных станций,  $n=5$ ). Суточные возможности хранилища:  $A_1 = 300$ ,  $A_2 = 150$ ,  $A_3 = 200$ , потребности АЗС: 80, 170, 150, 180, 70 ед. соответственно. Затраты на доставку записаны на рисунке. Выполнить решение в программной среде MS Excel.

$A_1$	4	7	1	5	2	300
$A_2$	6	2	4	1	3	150
$A_3$	5	6	7	4	8	200
	80	170	150	180	70	
$A_1$	<sup>4</sup> 80	<sup>7</sup> 170	<sup>1</sup> 50	<sup>5</sup>	<sup>2</sup>	300
$A_2$	6	2	<sup>4</sup> 100	<sup>1</sup> 50	<sup>3</sup>	150
$A_3$	5	6	7	<sup>4</sup> 130	<sup>8</sup> 70	200
	80	170	150	180	70	

**Основная литература:**

1. Васильева Л. Н. Моделирование микроэкономических процессов и систем: учебник / Л. Н. Васильева, Е. А. Деева. – М.: КНОРУС, 2012. – 392 с.
2. Попов А. М. Экономико-математические методы и модели: учебник/ А. М. Попов, В. Н. Сотников. – М.:Юрайт, 2011. – 479 с.
3. Экономико-математические методы и модели. Задачник: Учебно-практическое пособие/Под ред. С.И. Макарова, С. А. Севастьяновой. – М.:КНОРУС, 2008. – 208 с.

**Дополнительная литература:**

1. Афонькина Л.П., Никифорова Е.Г. Математические методы в экономике: Учебно-методическое пособие. – Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: АлтГТУ, 2012. – 76 с.
2. Орлова И.В., Половников В.А. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование: Учеб. Пособие. – 2-е изд., испр. и доп.- М: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2010. – 366 с.
3. Орлова И.В. Экономико-математическое моделирование: Практическое пособие по решению задач/ И. В. Орлова. – М.: Вузовский учебник, 2008. – 144 с.
4. Береснева Н.А. Математические модели экономики: Сборник задач: Учебное пособие/ Н.А. Береснева, А.В. Комарова. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2005. – 143 с.
5. Хачатрян С.Р. Методы и модели решения экономических задач: Учебное пособие/С. Р. Хачатрян, М. В. Пинегина, В. П. Буянов. – М.:Экзамен, 2005. – 384 с.

**Практическое занятие №6 (4 часа)**

**Тема:** Задача о назначениях.

**Вопросы:**

1. Постановка задачи.
2. Составление целевой функции в задаче о назначении.
3. Венгерский метод решения задачи о назначениях.
4. Алгоритм решения.

5. Математическая модель задачи.

**Задания для самоконтроля:**

1. Каким образом накладываются ограничения на переменные задачи?
2. Как находится целевая функция в задаче о назначениях?
3. В чем суть венгерского метода решения задачи о назначениях?
4. Поясните алгоритм решения задачи о назначениях.
5. Объясните алгоритм решения задачи о назначениях в программной среде MS Excel?

**Задачи:**

1. В конкурсе на занятие пяти вакансий (V1, V2, V3, V4, V5) участвуют семь претендентов (P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7). Результаты тестирования каждого претендента, на соответствующие вакансии, даны в виде матрицы – С (тестирование производилось по десятибалльной системе).

Определить, какого претендента и на какую вакансию следует принять, причем так, чтобы сумма баллов всех претендентов оказалась максимальной.

C =

	V1	V2	V3	V4	V5
P1	7	5	7	6	7
P2	6	4	8	4	9
P3	8	6	4	3	8
P4	7	7	8	5	7
P5	5	9	7	9	5
P6	6	8	6	4	7
P7	7	7	8	6	4

2. Проектный институт получил заказ на составление проекта. Проект состоит из четырех этапов, каждый из которых может быть начат после выполнения предыдущего. Этапы проекта могут быть возглавлены четырьмя сотрудниками. Каждый сотрудник предоставил данные о времени выполнения

каждой из частей проекта. Матрица затрат имеет вид:  $\begin{pmatrix} 3 & 7 & 5 & 8 \\ 2 & 4 & 4 & 5 \\ 4 & 7 & 2 & 8 \\ 9 & 7 & 3 & 8 \end{pmatrix}$ , где в

столбцах – этапы проекта, а в строках – сотрудники.

Требуется так распределить этапы проекта между сотрудниками, чтобы суммарное время на выполнение проекта было минимальным.

3. Выполнить решение задач 1-2 в программной среде MS Excel.

**Основная литература:**

1. Васильева Л. Н. Моделирование микроэкономических процессов и систем: учебник / Л. Н. Васильева, Е. А. Деева. – М.: КНОРУС, 2012. – 392 с.
2. Попов А. М. Экономико-математические методы и модели: учебник / А. М. Попов, В. Н. Сотников. – М.: Юрайт, 2011. – 479 с.
3. Экономико-математические методы и модели. Задачник: Учебно-практическое пособие / Под ред. С.И. Макарова, С. А. Севастьяновой. – М.: КНОРУС, 2008. – 208 с.

**Дополнительная литература:**

1. Афонькина Л.П., Никифорова Е.Г. Математические методы в экономике: Учебно-методическое пособие. – Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: АлтГТУ, 2012. – 76 с.
2. Орлова И.В., Половников В.А. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование: Учеб. Пособие. – 2-е изд., испр. и доп.- М: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2010. – 366 с.
3. Орлова И.В. Экономико-математическое моделирование: Практическое пособие по решению задач/ И. В. Орлова. – М.: Вузовский учебник, 2008. – 144 с.
4. Береснева Н.А. Математические модели экономики: Сборник задач: Учебное пособие/ Н.А. Береснева, А.В. Комарова. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2005. – 143 с.
5. Хачатрян С.Р. Методы и модели решения экономических задач: Учебное пособие/ С. Р. Хачатрян, М. В. Пинегина, В. П. Буянов. – М.: Экзамен, 2005. – 384 с.

**Практическое занятие №7 (2 часа)**

**Тема:** Задача коммивояжера.

**Вопросы:**

1. Задача выбора маршрута.
2. Модель задачи о коммивояжере.
3. Метод ветвей и границ.
4. Алгоритм решения задачи.
5. Поиск оптимального решения.

**Задания для самоконтроля:**

1. Как записывается математическая модель задачи коммивояжера?
2. Что значит привести матрицу расстояний?
3. Как вычисляются границы подмножеств?
4. Могут ли существовать другие оптимальные маршруты?
5. Примеры задач, сводящихся к задаче коммивояжера?

**Задачи:**

1. Решить задачу коммивояжера, если задана матрица расстояний.

$\infty$	14	40	33	16	51
48	$\infty$	34	4	11	24
57	35	$\infty$	24	38	52
30	50	44	$\infty$	9	31
18	42	24	31	$\infty$	30
1	38	31	19	32	$\infty$

2. На сборочном конвейере производится сборка четырёх видов изделий: А, В, С, D. Стоимость переналадки сборочной линии при переходе от одной модели к другой задана матрицей:

А    В    С    D

A	0	15	8	17
B	13	0	21	11
C	12	10	0	30
D	13	21	23	0

С конвейера сходит по одной партии изделий каждого вида, после чего происходит возврат к первой модели. Определить порядок сборки изделий, минимизирующий общие затраты на переналадку линии.

3. Выполнить решение задач 1-2 в программной среде MS Excel.

**Основная литература:**

1. Васильева Л. Н. Моделирование микроэкономических процессов и систем: учебник / Л. Н. Васильева, Е. А. Деева. – М.: КНОРУС, 2012. – 392 с.
2. Попов А. М. Экономико-математические методы и модели: учебник/ А. М. Попов, В. Н. Сотников. – М.:Юрайт, 2011. – 479 с.
3. Экономико-математические методы и модели. Задачник: Учебно-практическое пособие/Под ред. С.И. Макарова, С. А. Севастьяновой. – М.:КНОРУС, 2008. – 208 с.

**Дополнительная литература:**

1. Афонькина Л.П., Никифорова Е.Г. Математические методы в экономике: Учебно-методическое пособие. – Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: АлтГТУ, 2012. – 76 с.
2. Орлова И.В., Половников В.А. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование: Учеб. Пособие. – 2-е изд., испр. и доп.- М: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2010. – 366 с.
3. Орлова И.В. Экономико-математическое моделирование: Практическое пособие по решению задач/ И. В. Орлова. – М.: Вузовский учебник, 2008. – 144 с.
4. Береснева Н.А. Математические модели экономики: Сборник задач: Учебное пособие/ Н.А. Береснева, А.В. Комарова. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2005. – 143 с.
5. Хачатрян С.Р. Методы и модели решения экономических задач: Учебное пособие/С. Р. Хачатрян, М. В. Пинегина, В. П. Буянов. – М.: Экзамен, 2005. – 384 с.

**Практическое занятие №8 (2 часа)**

**Тема:** Экономико-математическая модель межотраслевого баланса.

**Вопросы:**

1. Модель межотраслевого баланса.
2. Коэффициенты прямых затрат.
3. Виды плановых расчетов.
4. Алгоритм решения задачи.
5. Решение задачи межотраслевого баланса средствами MS Excel.

**Задания для самоконтроля:**

1. Как определяются коэффициенты прямых затрат?
2. Что такое обратная матрица, и какой она имеет смысл?
3. Где используются решения моделей межотраслевого баланса?
4. Что такое статическая модель?
5. Как определяется матрица коэффициентов прямых затрат?

**Задачи:**

1. Объемы промежуточной продукции в линейной статической модели Леонтьева представлены матрицей  $\begin{pmatrix} 6 & 8 & 10 \\ 11 & 9 & 7 \\ 10 & 9 & 8 \end{pmatrix}$ , а объемы валовых выпусков – вектором  $\begin{pmatrix} 100 \\ 120 \\ 140 \end{pmatrix}$ . Найти объемы конечного продукта.

2. Матрица коэффициентов прямых затрат в линейной статической модели Леонтьева имеет вид  $A = \begin{pmatrix} 6 & 8 & 10 \\ 11 & 9 & 7 \\ 10 & 9 & 8 \end{pmatrix}$ , а объемы валовых выпусков представлены вектором  $X = \begin{pmatrix} 100 \\ 120 \\ 140 \end{pmatrix}$ . Найти объемы промежуточной продукции.

3. Статическая линейная модель межотраслевого баланса Леонтьева представлена системой уравнений:

$$\begin{cases} 0,91 \cdot x_1 - 0,08 \cdot x_2 - 0,11 \cdot x_3 = y_1 \\ -0,15 \cdot x_1 + 0,88 \cdot x_2 - 0,09 \cdot x_3 = y_2 \\ -0,14 \cdot x_1 - 0,07 \cdot x_2 + 0,90 \cdot x_3 = y_3 \end{cases}$$

Найти матрицу коэффициентов прямых затрат.

**Основная литература:**

1. Васильева Л. Н. Моделирование микроэкономических процессов и систем: учебник / Л. Н. Васильева, Е. А. Деева. – М.: КНОРУС, 2012. – 392 с.
2. Попов А. М. Экономико-математические методы и модели: учебник / А. М. Попов, В. Н. Сотников. – М.: Юрайт, 2011. – 479 с.
3. Экономико-математические методы и модели. Задачник: Учебно-практическое пособие / Под ред. С.И. Макарова, С. А. Севастьяновой. – М.: КНОРУС, 2008. – 208 с.

**Дополнительная литература:**

1. Афонькина Л.П., Никифорова Е.Г. Математические методы в экономике: Учебно-методическое пособие. – Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: АлтГТУ, 2012. – 76 с.
2. Орлова И.В., Половников В.А. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование: Учеб. Пособие. – 2-е изд., испр. и доп.- М: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2010. – 366 с.
3. Орлова И.В. Экономико-математическое моделирование: Практическое пособие по решению задач / И. В. Орлова. – М.: Вузовский учебник, 2008. – 144 с.
4. Береснева Н.А. Математические модели экономики: Сборник задач: Учебное пособие / Н.А. Береснева, А.В. Комарова. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2005. – 143 с.



5. Хачатрян С.Р. Методы и модели решения экономических задач: Учебное пособие/С. Р. Хачатрян, М. В. Пинегина, В. П. Буянов. – М.: Экзамен, 2005. – 384 с.

## **6. Самостоятельная работа студентов**

Самостоятельная работа студентов делится на два вида: аудиторная самостоятельная работа студентов под контролем преподавателя и внеаудиторная работа студентов.

К самостоятельной работе студентов под контролем преподавателя относится:

- 1) решение задач, тестов, кейсов;
- 2) выполнение контрольных работ и контрольных опросов;
- 3) проведение деловых игр по предложенной тематике;
- 4) участие в конференциях, конгрессах и т.д.

К самостоятельной внеаудиторной работе относится:

- 1) подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим и др.) и выполнение соответствующих заданий;
- 2) самостоятельная работа над отдельными темами учебных дисциплин в соответствии с учебно-тематическими планами;
- 3) подготовка ко всем видам контрольных испытаний;
- 4) решение задач, тестов, кейсов, заполнение таблиц, указанных в планах практических занятий;
- 5) подготовка докладов, рефератов;
- 6) изучение монографий, периодических изданий, учебно-методических пособий;
- 7) подготовка к конференциям различного уровня;
- 8) подготовка презентаций для докладов и т.д.

## **7. Образовательные технологии, используемые в преподавании дисциплины**

При изучении учебной дисциплины «Основы математического моделирования социально-экономических процессов», получения знаний и формирования компетенций могут быть использованы следующие образовательные технологии и формы преподавания:

1) Проблемная лекция. Такая лекция начинается с вопросов, с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. Проблемные вопросы отличаются от непроблемных тем, что скрытая в них проблема требует не однотипного решения, то есть, готовой схемы решения в прошлом опыте нет.

С помощью проблемной лекции обеспечивается усвоение студентами теоретических знаний, развитие теоретического мышления, формирование познавательного интереса к содержанию учебного предмета и профессиональной мотивации будущего бакалавра.

В отличие от содержания информационной лекции, которое предлагается преподавателем в виде известного, подлежащего лишь запоминанию материала, на проблемной лекции новое знание вводится как неизвестное для студентов. Полученная информация усваивается как личностное открытие еще неизвестного для себя знания. Что позволяет создать у студентов иллюзию «открытия» уже известного в науке. Проблемная лекция строится таким образом, что познания студента приближаются к поисковой, исследовательской деятельности. Здесь участвуют мышление студента и его личностное отношение к усваиваемому материалу.

Лекция строится таким образом, чтобы обусловить появление вопроса в сознании студента. Проблемная ситуация возникает после обнаружения противоречий в исходных данных учебной проблемы. Для проблемного изложения отбираются важнейшие разделы курса, которые составляют основное концептуальное содержание учебной дисциплины, являются наиболее важными для будущей профессиональной деятельности и наиболее сложными для усвоения студентами.

Вопросы могут быть как простыми для того, чтобы сосредоточить внимание студентов на отдельных аспектах темы, так и проблемные. Студенты, продумывая ответ на заданный вопрос, получают возможность самостоятельно прийти к тем выводам и обобщения, которые преподаватель должен был сообщить им в качестве новых знаний, либо понять важность обсуждаемой темы, что повышает интерес, и степень восприятия материала студентами.

2) Лекция-визуализация. Данный вид лекции является результатом использования принципа наглядности, содержание данного принципа меняется под влиянием данных психолого-педагогической науки, форм и методов активного обучения.

Лекция-визуализация учит студентов преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них

профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения.

Любая форма наглядной информации содержит элементы проблемности. Поэтому лекция – визуализация способствует созданию проблемной ситуации, разрешение которой в отличие от проблемной лекции, где используются вопросы, происходит на основе анализа, синтеза, обобщения, свертывания или развертывания информации, т.е. с включением активной мыслительной деятельности. Задача преподавателя использовать такие формы наглядности, которые не только дополняли бы словесную информацию, но и сами являлись носителями информации. Чем больше проблемности в наглядной информации, тем выше степень мыслительной активности студента.

3) Лекция-беседа. Лекция-беседа, или “диалог с аудиторией”, является наиболее распространенной и сравнительно простой формой активного вовлечения студентов в учебный процесс. Эта лекция предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей студентов.

4) Лекция-дискуссия. В отличие от лекции-беседы здесь преподаватель при изложении лекционного материала не только использует ответы студентов на свои вопросы, но и организует свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами.

Дискуссия – это взаимодействие преподавателя и студентов, свободный обмен мнениями, идеями и взглядами по исследуемому вопросу.

Это оживляет учебный процесс, активизирует познавательную деятельность аудитории и, что очень важно, позволяет преподавателю управлять коллективным мнением группы, использовать его в целях убеждения, преодоления негативных установок и ошибочных мнений некоторых студентов. Так же можно предложить студентам проанализировать и обсудить конкретные ситуации, материал. По ходу лекции-дискуссии преподаватель приводит отдельные примеры в виде ситуаций или кратко сформулированных проблем и предлагает студентам кратко обсудить, затем дать краткий анализ, выводы и лекция продолжается.

5) Лекция-пресс-конференция. Форма проведения лекции близка к форме проведения пресс-конференций, только со следующими изменениями. Преподаватель называет тему лекции и просит студентов письменно задавать ему вопросы по данной теме. Каждый студент должен в течение 2-3 минут сформулировать наиболее интересующие его вопросы, написать на бумажке и передать преподавателю. Затем преподаватель в течение 3-5 минут сортирует вопросы по их смысловому содержанию и начинает читать лекцию. Изложение материала строится не как ответ на каждый заданный вопрос, а в виде связного раскрытия темы, в процессе которого формулируются соответствующие ответы. В завершение лекции преподаватель проводит итоговую оценку вопросов как отражения знаний и интересов слушателей.

Активизация деятельности студентов на лекции-пресс-конференции достигается за счет адресованного информирования каждого студента лично. В этом отличительная черта этой формы лекции. Необходимость сформулировать вопрос и грамотно его задать активизирует мыслительную деятельность, а ожидание ответа на свой вопрос концентрирует внимание студента. Вопросы студентов в большинстве случаев носят проблемный характер и являются началом творческих процессов мышления. Личностное, профессиональное и социальное отношение преподавателя к поставленным вопросам и ответом на них, оказывает воспитательное влияние на студентов. Опыт участия в лекция-пресс-конференция позволяет преподавателю и студентам отрабатывать умения задавать вопросы и отвечать на них, выходить из трудных коммуникативных ситуаций, формировать навыки доказательства и опровержения, учета позиции человека, задавшего вопрос.

б) Метод «круглого стола». Эта группа методов включает в себя: различные виды семинаров и дискуссий. В основе этого метода лежит принцип коллективного обсуждения проблем, изучаемых в системе образования. Главная цель таких занятий состоит в том, чтобы обеспечить студентам возможность практического использования теоретических знаний в условиях, моделирующих форм деятельности реальных специалистов.

Такие занятия призваны обеспечить развитие творческого мышления профессионального мышления, познавательной мотивации и профессионального использования знаний в учебных условия. Профессиональное использование знаний – это свободное владение языком соответствующей профессиональной области, научная точность оперирования формулировками, понятиями, определениями. Студенты должны научиться выступать в роли докладчиков и оппонентов, владеть умениями и навыками постановки и решения интеллектуальных проблем и задач, доказательства и опровержения, отстаивать свою точку зрения, демонстрировать достигнутый уровень теоретической подготовки.

На занятия «круглого стола» выносятся важные темы курса, усвоение которых определяет качество профессиональной подготовки; вопросы, наиболее трудные для понимания и усвоения. Такие темы обсуждаются коллективно, что обеспечивает активное участие каждого студента.

7) Деловая игра – используется, чтобы активизировать мышление студентов, повысить самостоятельность будущего специалиста, внести дух творчества в обучение, приблизить его к профориентационному, подготовить к профессиональной практической деятельности. Главным вопросом в проблемном обучении выступает «почему», а в деловой игре – «что было бы, если бы...».

Данный метод раскрывает личностный потенциал студента: каждый участник может продиагностировать свои возможности в одиночку, а также и в совместной деятельности с другими участниками.

В процессе подготовки и проведения деловой игры, каждый участник должен иметь возможность для самоутверждения и саморазвития. Преподаватель должен помочь студенту стать в игре тем, кем он хочет быть,

показать ему самому его лучшие качества, которые могли бы раскрыться в ходе общения.

Деловая игра – это контролируемая система, так как процедура игры готовится, и корректируется преподавателем. Если игра проходит в планируемом режиме, преподаватель может не вмешиваться в игровые отношения, а только наблюдать и оценивать игровую деятельность студентов. Но если действия выходят за пределы плана, срывают цели занятия, преподаватель может откорректировать направленность игры и ее эмоциональный настрой.

8) «Пресс-конференция»: студенты распределяются на подгруппы. Одна группа выступает в роли журналистов, другая в роли специалистов. Студенты располагаются лицом друг к другу. «Журналисты» задают вопрос, «специалисты» отвечают на него. Преподаватель выступает в роли стороннего наблюдателя, отмечая для себя активность студентов.

9) Решение задач.

Данная форма обучения направлена на получение результата доказательным путём через математические инструменты или инструменты логики. Обучаемый должен учиться сопоставлять исходные данные, видеть ход действий для получения необходимого результата.

10) Решение тестов. Тестовые задания должны быть компетентностно-ориентированными и могут быть представлены в различных вариациях:

– тестовые задания множественного выбора с одним или несколькими правильными ответами из предложенного набора ответов;

– тестовые задания множественного выбора на установление соответствия;

– тестовые задания множественного выбора на установление последовательности;

– тестовые задания с конструируемым ответом: с кратким регламентируемым ответом или же со свободным изложением (с развернутым ответом в произвольной форме).

## 8. Критерии оценки результатов обучения

Критерии оценки результатов обучения представляет собой дифференциацию оценки знаний студента по бально-рейтинговой системе.

Профессиональный уровень “5” (отлично)	85-100	<p>Ответ хорошо структурирован;  полное понимание исследуемого вопроса;  полный и глубокий анализ вопроса;  критическое использование теории и рекомендуемого материала для чтения;  расширение и углубление лекционного материала;  аргументированная логика;  продуманность, творческий и оригинальный подход к освещению вопроса;  иллюстративность массой примеров и данных</p>
Продвинутый уровень “4” (хорошо)	70-84	<p>Хорошая организация, но ряд несущественных упущений в плане содержания;  умение аргументировать и использовать примеры;  некоторое расширение и углубление лекционного материала;  использование соответствующих концептуальных моделей</p>
Базовый уровень “3” (удовлетворительно)	60-69	<p>Удовлетворительный уровень, есть ряд существенных упущений; слабые места в стилевом оформлении, структуре и анализе;  в основном базируется на лекционном материале;  информация представлена четко, но отсутствует оригинальность в ее изложении</p>
Минимальный уровень “2” (неудовлетворительно)	35-59	<p>Неудовлетворительное выполнение;  частичное понимание проблемы;  несмотря на наличие ряда весьма удачных мест, работа характеризуется отсутствием тщательного анализа;  неадекватность примеров</p>
Минимальный уровень “1” (неудовлетворительно)	0-34	<p>Отсутствие понимания вопроса, работа не структурирована и не соответствует требованиям;  наличие серьезных ошибок и несоответствий</p>

Бально-рейтинговая система оценки качества учебной работы студентов введена в учебный процесс с целью активизации самостоятельной работы студентов и стимулирования ее ритмичности.

1. Безупречное усвоение изучаемой студентом в семестре учебной дисциплины оценивается в 100 рейтинговых баллов («100 % успеха»).

2. Повышение рейтинга возможно за счёт участия в научно-исследовательской работе, связанной с содержанием изучаемой дисциплины. Также повышенный рейтинг ставится за использование дополнительных источников информации и выполнение контрольных испытаний на уровне выше требуемого.

3. Студенты, имеющие задолженности по промежуточным контрольным испытаниям по неуважительной причине к экзамену не допускаются и могут быть отчислены из института в установленном порядке за академическую неуспеваемость.



## 9. Материалы для текущей, промежуточной и итоговой аттестации

### Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

1. Понятие системы и модели.
2. Основные признаки системы.
3. Практическими задачами экономико-математического моделирования.
4. Значение моделирования в экономике.
5. Основные методы моделирования.
6. Правила использования методов моделирования.
7. Процедуры описания объектов.
8. Сферы применения экономических моделей.
9. Основные понятия экономико-математических методов.
10. Свойства экономических моделей.
11. Классификация дисциплин для изучения экономико-математических методов.
12. Классификация экономико-математических методов.
13. Экономический объект.
14. Экономическая модель.
15. Свойства среды и алгоритм решения.
16. Программная реализация модели.
17. Измерения в экономике.
18. Экономическая информация и ее использование в моделях.
19. Информационная система.
20. Информационная модель.
21. Формы записи задачи линейного программирования.
22. Интерпретация задачи линейного программирования.
23. Линейные векторные пространства.
24. Целочисленное программирование.
25. Основные понятия задач оптимизации.
26. Теория графов.
27. Транспортные сети.
28. Метод ветвей и границ.
29. Алгоритм построения модели.
30. Реализация задачи оптимизации.
31. Критерии проверки оптимизационной модели.
32. Обратная связь оптимизационной модели.
33. Постановка задачи.
34. Построение исходного опорного плана.
35. Метод потенциалов Данцига и Канторовича.
36. Алгоритм решения транспортной задачи.
37. Условие сбалансированности транспортной задачи.
38. Исследование новой перевозки.
39. Фиктивный поставщик.
40. Система штрафов.
41. Модель распределения ресурсов.

42. Задача планирования производства.
43. Задача составления рациона.
44. Задача об использовании сырья.
45. Выпуклые множества.
46. Графический метод решения задач.
47. Алгоритм симплекс-метода.
48. Проверка сходимости.
49. Теория очередей.
50. Классификационные признаки систем массового обслуживания.
51. Входные характеристики.
52. Характеристики процесса обслуживания.
53. Понятие межотраслевого баланса производства и продукции.
54. Изменение коэффициентов целевой функции.
55. Ввод новых переменных.
56. Устойчивость решения задачи.
57. Теоретические и методологические основы экономического анализа.
58. Методы, приемы и способы экономического анализа.
59. Методы экспертных оценок.
60. Имитационно-динамическое моделирование.

**Перечень задач для подготовки к экзамену:**

1) Предприятие располагает ресурсами сырья и рабочей силы, необходимыми для производства двух видов продукции. Затраты ресурсов на изготовление одной тонны каждого продукта, прибыль, получаемая предприятием от реализации тонны продукта, а также запасы ресурсов указаны в следующей таблице:

	Расход ресурса		Запас ресурса
	на продукт 1	на продукт 2	
Сырье, т	3	5	120
Трудозатраты, ч	14	12	400
Прибыль на единицу продукта, тыс. руб./т	30	35	

Составить оптимальный план производства, обеспечивающий максимальную прибыль

2) Фирма производит два типа химикатов. На предстоящий месяц она заключила контракт на поставку следующего количества этих химикатов:

Тип химикатов	Продажи по контракту, т
1	100
2	120

Производство фирмы ограничено ресурсом времени работы двух химических реакторов. Каждый тип химикатов должен быть обработан сначала в реакторе 1, а затем в реакторе 2. Ниже в таблице приведен фонд рабочего времени, имеющийся у каждого реактора в следующем месяце, а также время на обработку одной тонны каждого химиката в каждом реакторе:

Реактор	Время на обработку 1 т химикатов, ч		Фонд времени, ч
	типа 1	типа 2	
1	4	2	300
2	3	6	400

Из-за ограниченных возможностей, связанных с существующим фондом времени на обработку химикатов в реакторах, фирма не имеет достаточных мощностей, чтобы выполнить обязательства по контракту. Выход заключается в следующем: фирма должна купить какое-то количество этих химикатов у других производителей, чтобы использовать эти закупки для выполнения контракта. Ниже приводится таблица затрат на производство химикатов самой фирмой и на закупку их со стороны:

Тип химикатов	Затраты на производство, тыс. руб./т	Затраты на закупку, тыс. руб./т
1	35	45
2	56	66

Цель фирмы состоит в том, чтобы обеспечить выполнение контракта с минимальными издержками. Это позволит ей максимизировать прибыль, так как цены на химикаты уже оговорены контрактом. Другими словами, фирма должна принять решение: сколько химикатов каждого типа производить у себя, а сколько – закупать со стороны для того, чтобы выполнить контракт с минимальными издержками.

Сколько химикатов типа 1 и типа 2 следует производить фирме и сколько закупать?

3) Нефтеперерабатывающая установка может работать в двух различных режимах. При работе в первом режиме из одной тонны нефти производится 300 кг темных и 600 кг светлых нефтепродуктов; при работе во втором режиме – 700 кг темных и 200 кг светлых нефтепродуктов. Ежедневно на этой установке необходимо производить 110 т темных и 70 т светлых нефтепродуктов. Это плановое задание необходимо ежедневно выполнять, расходуя минимальное количество нефти.

Сколько тонн нефти следует ежедневно перерабатывать в первом и сколько во втором режиме?

4) Фирма «Television» производит два вида телевизоров: «Астро» и «Космо».

В цехе 1 производят телевизионные трубки. На производство одной трубки к телевизору «Астро» требуется потратить 1,2 человеко-часа, а на производство трубки к «Космо» – 1,8 человеко-часа. В настоящее время в цехе 1 на производство трубок к обеим маркам телевизоров может быть затрачено не более 120 человеко-часов в день.

В цехе 2 производят шасси с электронной схемой телевизора. На производство шасси для телевизора любой марки требуется затратить 1 человеко-час. На производство шасси к обеим маркам телевизоров в цехе 2 может быть затрачено не более 90 человеко-часов в день.

Продажа каждого телевизора марки «Астро» обеспечивает прибыль в размере 1500 руб., а марки «Космо» – 2000 руб.

Фирма заинтересована в максимизации прибыли.

Сколько телевизоров «Астро» следует производить ежедневно?

5) Чулочно-носочная фирма производит и продает два вида товаров: мужские носки и женские чулки. Фирма получает прибыль в размере 10 руб. от производства и продажи одной пары чулок и в размере 4 руб. от производства и продажи одной пары носков.

Производство каждого изделия осуществляется на трех участках. Затраты труда (в часах) на производство одной пары указаны в следующей таблице для каждого участка:

Участок производства	Чулки	Носки
1	0,02	0,01
2	0,03	0,01
3	0,03	0,02

Руководство рассчитало, что в следующем месяце фирма ежедневно будет располагать следующими ресурсами рабочего времени на каждом из участков: 60 ч на участке 1; 70 ч на участке 2 и 100 ч на участке 3.

Сколько пар носков следует производить ежедневно, если фирма хочет максимизировать прибыль?

6) Василий Иванов – владелец небольшого мебельного цеха. Он производит столы трех моделей: *A*, *B* и *C*. Каждая модель требует определенных затрат времени на выполнение трех операций: производство заготовок, сборка и покраска.

Василий имеет возможность продать все столы, которые он изготовит. Более того, модель *C* может быть продана и без покраски (модель *Сб.п.*). При этом прибыль уменьшается на 200 руб. за штуку. Василий нанимает нескольких рабочих, которые работают у него по совместительству, так что количество часов, отводимое на каждый вид работ, изменяется от месяца к месяцу.

Постройте модель линейного программирования, которая помогла бы Иванову найти такую программу выпуска продукции, чтобы прибыль в следующем месяце была максимальной. Предполагается, что по каждому виду работ возможны трудозатраты до 100 ч. В следующей таблице указаны время (в часах), необходимое для выполнения операций по производству столов каждой модели, и прибыль (в руб.), которая может быть получена от реализации каждого изделия:

Модель	Производство заготовок	Сборка	Покраска	Прибыль
<i>A</i>	5	2	5	450
<i>B</i>	1	2	5	400
<i>C</i>	7	5	6	500

Сколько столов и каких модели *A* следует производить?

7) После предпринятой рекламной кампании фирма «Давидко» испытывает необыкновенный рост спроса на два типа мангалов для приготовления шашлыков на открытом воздухе – газовые и угольные. Фирма заключила контракт на ежемесячную поставку в магазины 300 угольных и 300 газовых мангалов.

Производство мангалов ограничивается мощностью следующих трех участков: производства деталей, сборки и упаковки. В таблице показано, сколько человекочасов затрачивается на каждом участке на каждую единицу продукции, а также приведен допустимый ежемесячный объем трудовых затрат:

Участок	Трудозатраты на производство одного мангала, ч		Фонд времени, человекочасы
	угольного	газового	
Производство	5	8	2600
Сборка	0,8	1,2	400
Упаковка	0,5	0,5	200

Фирма «Давидко» не может обеспечить выполнение контракта своими силами. Поэтому она провела переговоры с другим производителем, который в настоящее время располагает избыточными мощностями. Этот производитель согласился поставлять фирме «Давидко» в любом количестве угольные мангалы по 3 тыс. руб. за штуку и газовые мангалы по 5 тыс. руб. за штуку. Эти цены превышают себестоимость мангалов на заводе фирмы «Давидко» на 1,5 тыс. руб. за каждый угольный мангал и на 2 тыс. руб. за каждый газовый мангал. Задача фирмы «Давидко» состоит в том, чтобы найти такое соотношение закупаемых и производимых мангалов, которое обеспечило бы выполнение контракта с минимальными общими затратами.

Сколько и каких мангалов следует ежемесячно производить и покупать фирме «Давидко»?

8) Компания «Видео», производитель видеомангалов, планирует производство и запасы продукции на первое полугодие следующего года. Прогноз спроса на соответствующие шесть месяцев отражен в таблице. «Видео» хотела бы иметь такой план, который обеспечит возможность полностью удовлетворить спрос.

Из-за колебаний затрат на сырье и энергию себестоимость продукции (затраты на единицу продукции) изменяется от месяца к месяцу. Максимальный объем производства компании «Видео» также колеблется из месяца в месяц из-за неравномерного ремонта оборудования и различного числа рабочих дней в месяце.

Компания не проводит политику частого изменения числа рабочих. Поэтому, чтобы предотвратить простои, она устанавливает минимальный объем производства, составляющий 50% от максимального. В таблице представлены также максимальный и минимальный уровни запасов на каждый месяц:

№ п/п	Месяц	Прогноз спроса	Себестоимость единицы продукции, руб.	Максимальный объем производства	Уровень запасов	
					максимальный	минимальный
1	Январь	1000	460	7000	7000	2500
2	Февраль	4000	470	5000	7000	2500
3	Март	6000	480	4000	7000	2500
4	Апрель	5000	500	8000	7000	2500
5	Май	3000	500	6000	7000	2500
6	Июнь	2000	500	3000	7000	2500

На 1 января запас видеоманитофонов отсутствует. Страховой уровень запасов, который компания старается регулярно поддерживать, составляет 2500 шт.; это означает, что и в конце каждого месяца такое количество видеоманитофонов должно храниться на складе как минимально допустимое. Однако площади складов позволяют хранить 7000 манитофонов. Это отражено в предпоследнем столбце таблицы.

Бухгалтерия «Видео» подсчитала, что хранение одного видеоманитофона на складе обходится в 8 руб. в месяц. Затраты на хранение следует определять по величине запаса на конец месяца.

Определите объемы производства и запасов на каждый месяц, при которых суммарные затраты (затраты на производство плюс затраты на хранение) минимальны при условии удовлетворения спроса на продукцию без отсрочки поставок.

Сколько манитофонов следует произвести в каждый месяц?

9) Предприятие производит пиломатериалы и фанеру, используя для этого еловые и пихтовые лесоматериалы. Для приготовления 1 м<sup>3</sup> пиломатериалов необходимо израсходовать 1 м<sup>3</sup> еловых и 2.5 м<sup>3</sup> пихтовых лесоматериалов. Для изготовления 100 м<sup>2</sup> фанеры требуется 5 м<sup>3</sup> еловых и 10 м<sup>3</sup> пихтовых лесоматериалов. Запасы предприятия составляют 80 м<sup>3</sup> еловых и 180 м<sup>3</sup> пихтовых лесоматериалов.

Составить математическую модель нахождения оптимального плана производства предприятия, если по условиям поставок необходимо произвести не менее 10 м<sup>3</sup> пиломатериалов и не менее 1200 м<sup>2</sup> фанеры. Доход с 1 м<sup>3</sup> пиломатериалов составляет 16 ед., а со 100 м<sup>2</sup> фанеры 60 ед.

10) Необходимо, чтобы фирма выпускала за неделю не менее 100 приемников модели А, 150 модели В и 75 модели С. Каждая модель характеризуется определенным временем, необходимым для изготовления соответствующих деталей, сборки изделия и его упаковки. Так, в частности, в расчете на 10 приемников модели А требуется 3 ч для изготовления деталей, 4 ч на сборку и 1 ч на упаковку. Соответствующие показатели в расчете на 10 приемников модели В равны 3.5, 5 и 1.5 часов, а на 10 приемников модели С – 5, 8 и 3 часа. В течение недели фирма может израсходовать на производство деталей 150 часов, на сборку 200 часов и на упаковку 60 часов. Составить модель нахождения оптимального производственного плана.

11) На предприятии выпускается два изделия И1 и И2. Изделия состоят из деталей: И1 состоит из 2 штук детали Д1, 4-х штук детали Д2 и 2-х штук детали Д3, а изделие И2 состоит из 4 штук детали Д1, 3-х штук детали Д2 и 3-х штук

детали Д3. Для изготовления деталей используются ресурсы P1 и P2. Для изготовления 1 штуки детали Д1 требуется 12 единиц ресурса P1 и 15 единиц ресурса P2, для изготовления 1 штуки детали Д2 требуется 8 единиц ресурса P1 и 10 единиц ресурса P2, а для изготовления 1 штуки детали Д3 требуется 5 единиц ресурса P1 и 7 единиц ресурса P2. В плановом периоде предприятие располагает 12500 ед. ресурса P1 и 17100 ед. ресурса P2. Прибыль от реализации одного изделия И1 составляет 17 ед., а от реализации одного изделия И2 – 35 ед.

Составить план производства, максимизирующий прибыль предприятия

12) Фирма выпускает радиоприемники различных моделей: А, В, С. Каждое изделие указанных моделей приносит доход в размере 8, 15, 25 ед., соответственно.

Необходимо, чтобы фирма выпускала за неделю не менее 100 приемников модели А, 150 модели В и 75 модели С. Каждая модель характеризуется определенным временем, необходимым для изготовления соответствующих деталей, сборки изделия и его упаковки. Так, в частности, в расчете на 10 приемников модели А требуется 3 ч для изготовления деталей, 4 ч на сборку и 1 ч на упаковку. Соответствующие показатели в расчете на 10 приемников модели В равны 3.5, 5 и 1.5 часов, а на 10 приемников модели С – 5, 8 и 3 часа. В течение недели фирма может израсходовать на производство деталей 150 часов, на сборку 200 часов и на упаковку 60 часов. Составить модель нахождения оптимального производственного плана.

13) Предприятие располагает ресурсами сырья, рабочей силой и оборудованием для производства любого из четырех видов производимых товаров. Затраты ресурсов на изготовление единицы каждого вида товара, прибыль, получаемая предприятием, а также объем ресурсов указан в таблице. Определить оптимальный план производства товаров при условии, что товаров 1 вида требуется не более 10 единиц, 2 вида не менее 8 единиц, а 3 и 4 видов не менее 10 единиц

Ресурсы	Затраты ресурсов на единицу товара				Объем ресурсов
	1	2	3	4	
Сырьё (кг)	3	5	1	4	600
Рабочая сила (чел.)	21	10	12	30	4000
Оборудование (станко-ч)	10	14	6	16	16000
Прибыль на ед. товара (руб.)	30	25	50	50	

14) Автомобилестроительный завод выпускает три модели автомобилей, которые изготавливаются последовательно в трех цехах. Мощность цехов составляет 300, 250 и 200 человекоднев в декаду. В первом цехе для сборки одного автомобиля первой модели требуется 6 человекоднев, второй модели – 4 и третьей модели – 2 человекодня в декаду соответственно. Во втором цехе трудоемкость равна 3,4 и 5 человекоднев соответственно, в третьем – по 3 человекодня на каждую модель. Прибыль, получаемая заводом от продажи одного автомобиля каждой модели, составляет соответственно 15, 13 и 10 тыс. долл.

Постройте модель для определения оптимального плана.

15) Животноводческая ферма имеет возможность закупать корма четырех видов по различным ценам. В кормах содержатся питательные вещества трех видов, необходимые для кормления коров. Составьте еженедельный рацион кормления коровы, обеспечивающий с минимальными затратами нормы содержания питательных веществ.

Данные, необходимые для составления рациона, приведены в следующей таблице (содержание веществ в кормах указано в килограммах на тонну):

Корм \ Вещество	1	2	3	4	Норма содержания веществ в еженедельном рационе коровы, кг
A	20	40	60	10	Не менее 5
B	30	10	0	20	Не менее 3, не более 4
C	50	90	40	60	Не менее 8, не более 10
Цена 1 т корма, руб.	180	200	250	100	

16) В аптеке продаются поливитамины пяти наименований. Каждый поливитамин содержит витамины и вещества, наиболее важные для Павла Кутикова, перенесшего простудное заболевание. Необходимо определить, какие поливитамины и в каком количестве следует принимать Павлу для восстановления нормальной работоспособности. В следующей таблице указано количество витаминов и веществ (в мг), которое должен получить Павел за весь курс лечения, а также данные о содержании витаминов и веществ в поливитаминах (в мг на 1 г) и цены за 1 г поливитаминов (в руб.):

Поливи-тамин \ Витамин	1	2	3	4	5	Необхо-димо
A	1,1	1,2	1,8	1,1	1,3	250
B	0,9	1,1	0,7	1	1,1	128
C	50	60	40	30	60	7000
Железо	24	45	18	12	37	3700
Кальций	210	340	150	260	300	32 000
Цена		3,4	4,3	2,4	2,2	3,7

Определите, какие поливитамины следует принимать, чтобы с минимальными затратами пройти курс лечения.

17) Мощности завода позволяют произвести в текущем месяце ингредиенты для производства удобрений в следующем количестве: 10 т нитратов, 15 т фосфатов и 12 т поташа. В результате смешения этих активных ингредиентов с инертными, запасы которых не ограничены, на заводе могут быть получены четыре типа удобрений.

Удобрение 1 содержит 5% нитратов, 10% фосфатов и 5% поташа.

Удобрение 2 содержит 5% нитратов, 10% фосфатов и 10% поташа.

Удобрение 3 содержит 10% нитратов, 10% фосфатов и 10% поташа.

Удобрение 4 содержит 10% нитратов, 5% фосфатов и 5% поташа.

Цены на удобрения соответственно 400, 500, 400 и 450 руб. за тонну.

Объем спроса на удобрения практически не ограничен.



Стоимость производства одной тонны нитратов 360 руб., фосфатов 240 руб. и поташа 200 руб.

Инертные ингредиенты закупаются заводом по цене 100 руб. за тонну.

На текущий месяц завод уже заключил контракт на поставку 10 т удобрения 3.

Определите, какие удобрения и в каком количестве следует производить, чтобы в текущем месяце завод получил максимальную прибыль

18) На кондитерской фабрике изготавливают два вида продуктов – восточные сладости, для которых используют орехи: миндаль, фундук и арахис. Миндаль фабрика закупает по цене 75 руб. за килограмм, фундук – 60 руб., а арахис – 45 руб. Продукт 1 должен содержать не менее 12% миндаля и не более 18% фундука, продукт 2 – не менее 25% миндаля.

Цены готовых продуктов 1 и 2 соответственно 70 и 65 руб. за килограмм. Ежедневно фабрика получает следующее количество орехов: миндаля – 33 кг, фундука – 80 кг, арахиса – 60 кг.

19) Сочинский винзавод производит три марки сухого вина: «Черный лекарь», «Букет роз» и «Белые ночи». Оптовые цены, по которым реализуется готовая продукция, соответственно 68, 57 и 60 руб. за литр. Ингредиентами для приготовления этих вин являются белое, розовое и красное сухие вина, закупаемые в Краснодаре. Эти вина стоят соответственно 70, 50 и 40 руб. за литр. В среднем на сочинский винзавод поставляется ежедневно 2000 л белого, 2500 л розового и 1200 л красного вина.

В вине «Черный лекарь» должно содержаться не менее 60% белого вина и не более 20% красного. Вино «Букет роз» должно содержать не более 60% красного и не менее 15% белого. Суммарное содержание красного и розового вина в вине «Белые ночи» не должно превышать 90%.

Определите рецепты смешения ингредиентов для производства вин «Черный лекарь» и «Букет роз», обеспечивающие заводу максимальную прибыль

20) Имеются запасы кормов: 2000 кг ячменя, 2500 кг бобов и 200 кг сенной муки. Эти корма используются для откорма свиней. Суточный рацион должен содержать: не менее 2,3 кг кормовых единиц, 270 г перевариваемого протеина и 8 мг каротина. При этом в одном кг ячменя содержится 1.2 кг кормовых единиц, 80 г перевариваемого протеина и 1 мг каротина, в одном кг бобов содержится 1.25 кг кормовых единиц, 280 г перевариваемого протеина и 1 мг каротина, в одном кг сенной муки 0.75 кг кормовых единиц, 100 г перевариваемого протеина и 100 мг каротина. Поголовье свиней составляет 50 голов. На сколько дней хватит заготовленных кормов ?

21) Составить оптимальный суточный рацион для откорма свиней, живой вес которых составляет 30-40 кг. Рацион одной свиньи должен содержать не менее 2,3 кг кормовых единиц, 270 г перевариваемого протеина и 8 мг каротина. Рацион составляют из трех видов кормов: концентрированного ячменя, концентрированных бобов и сенной муки. В одном кг ячменя содержится 1.2 кг кормовых единиц, 80 г перевариваемого протеина и 1 мг каротина, в одном кг бобов содержится 1.25 кг кормовых единиц, 280 г перевариваемого протеина и 1 мг каротина, в одном кг сенной муки 0.75

кг кормовых единиц, 100 г перевариваемого протеина и 100 мг каротина. Цена одного кг ячменя 6 ед., бобов – 8 ед., сенной муки – 4.5 ед. Составить рацион минимальной стоимости

22) Имеются запасы кормов: 2000 кг ячменя, 2500 кг бобов и 200 кг сенной муки. Эти корма используются для откорма свиней. Суточный рацион должен содержать: не менее 2,3 кг кормовых единиц, 270 г. перевариваемого протеина и 8 мг каротина. При этом в одном кг ячменя содержится 1.2 кг кормовых единиц, 80 г перевариваемого протеина и 1 мг каротина, в одном кг бобов содержится 1.25 кг кормовых единиц, 280 г перевариваемого протеина и 1 мг каротина, в одном кг сенной муки 0.75 кг кормовых единиц, 100 г перевариваемого протеина и 100 мг каротина. Поголовье свиней составляет 50 голов. На сколько дней хватит заготовленных кормов ?

23) Нефтеперерабатывающее предприятие использует два технологических процесса приготовления смесей. Технологический процесс 1 характеризуется следующими показателями: из 1 ед. объема сырой нефти А и 3 ед. объема сырой нефти В получают 5 ед. объема бензина Х и 2 ед.а бензина Y. Технологический процесс 2: из 4 ед. объема сырой нефти А и 2 ед. объема сырой нефти В получают 3 ед. объема бензина Х и 8 ед. объема бензина Y. Запасы сырой нефти составляют 100 ед. объема нефти А и 150 ед. объема нефти В. По условиям поставки требуется произвести не менее 200 ед. объема бензина Х и не менее 75 ед. объема бензина Y. Доходы с 1 ед. объема продукции, полученной с помощью технологического процесса 1 составляют 15 ед., а с 1 ед. объема продукции, полученной с помощью процесса 2 – 20 ед. Составить план использования технологических процессов.

24) На предприятии изготавливаются три изделия И1, И2, И3. Каждое изделие может изготавливаться как на оборудовании Г1, так и на оборудовании Г2.

отпускная цена изделий:  $C_1=60$ ;  $C_2=88$ ;  $C_3=148$ ;

$a_{ji}$  – затраты времени (нормочасы) на изготовление одной штуки изделия  $i$  на оборудовании  $j$  ( $j=1,2$   $i=1,2,3$ ) приведены в таблице;

$s_{ji}$  – затраты (себестоимость изготовления, руб.) на изготовления одной штуки изделия  $i$  на оборудовании  $j$  ( $j=1,2$   $i=1,2,3$ );

план производства (штук) по изделиям:  $d_1=510$ ;  $d_2=310$ ;  $d_3=500$ ;

$b_j$  – ресурс времени работы (нормочасов) оборудования в рассматриваемом плановом периоде  $b_1=350$  ;  $b_2=320$

Составить план производства изделий, обеспечивающий максимальную прибыль предприятия при условии строгого выполнения плана (то есть изделия И1 требуется изготовить ровно 510 штук, И2 ровно 310 штук и И3 ровно 500 штук;

25) Из прямоугольного листа железа размером 100 х 60 см необходимо изготовить квадратные заготовки со сторонами 50,40 и 20 см. Эти заготовки нужны в качестве перегородок при изготовлении пластмассовых коробок для хранения инструментов. Чтобы сделать одну коробку, нужно иметь четыре заготовки со стороной 50 см, шесть заготовок со стороной 40 см и двенадцать – со стороной 20 см. На складе находится 100 листов материала.

Вопросы:

1. Сколько существует рациональных способов раскроя?

2. Какое максимальное количество коробок можно изготовить при условии, что оставшиеся заготовки можно использовать для следующей партии коробок?
3. Сколько рациональных способов раскроя следует использовать?
4. Сколько листов материала нужно, чтобы изготовить одну коробку?

26) Существует три рациональных способа раскроя единицы материала *A* на заготовки трех типов. Эти же заготовки могут быть получены двумя рациональными способами при раскрое единицы материала *B*. Количество заготовок, получаемых каждым из этих способов, показано в следующей таблице:

Заготовка	Материал <i>A</i>			Материал <i>B</i>	
	Способ 1	Способ 2	Способ 3	Способ 4	Способ 5
1	0	2	9	1	5
2	4	3	2	5	4
3	10	6	0	8	0

Заготовки используются для производства бытовой техники. В комплект поставки входят четыре заготовки первого типа, три заготовки второго типа и семь – третьего типа. На складе имеется 100 единиц материала *A* и 300 единиц материала *B*.

Вопросы:

1. Сколько рациональных способов раскроя следует использовать?
2. Какое максимальное число комплектов заготовок можно изготовить из имеющегося материала в предположении, что оставшиеся заготовки можно использовать при выполнении следующего заказа?
3. Сколько единиц материала *A* следует раскраивать третьим способом?
4. Какое максимальное число комплектов заготовок можно изготовить из имеющегося материала, если число заготовок второго типа в комплекте увеличится до семи?

27) При раскрое деталей для производства единственного изделия на швейной фабрике используются два артикула ткани. Ширина ткани 1 м. Изделие собирается из двух деталей, причем каждая из них может быть получена путем раскроя ткани любого типа. Ткани можно раскраивать тремя способами, количество деталей каждого вида, полученных из одного погонного метра ткани, указано в следующей таблице:

Деталь	Ткань 1			Ткань 2		
	Способ 1	Способ 2	Способ 3	Способ 4	Способ 5	Способ 6
1	8	0	4	12	0	6
2	0	3	1	0	5	2

Ткани 1 поступает на фабрику в 2 раза больше (по длине), чем ткани 2. Количество готовых изделий должно быть максимальным.

Вопросы:

1. Сколько способов раскроя ткани 1 следует использовать?
2. Какая часть (в %) ткани 1 должна быть раскроена способом 1?

3. На сколько (в %) изменится выход готовых изделий по сравнению с первоначальным, если на фабрику будет поступать равное количество обеих тканей?

28) На производство поступила партия стержней длиной 250 и 190 см. Необходимо получить 470 заготовок длиной 120 см и 450 заготовок длиной 80 см. Отходы должны быть минимальны.

Вопросы:

1. Какое количество стержней длиной 250 см надо разрезать?
2. Какое количество стержней длиной 190 см надо разрезать?
3. Какова величина отходов (в см)?
4. Оказалось, что количество стержней длиной 250 см ограничено и равно 200 шт. Какое количество стержней длиной 190 см надо разрезать в этом случае?
5. На сколько при этом увеличатся отходы (в см)?

29) Завод заключил договор на поставку комплектов стержней длиной 18, 23 и 32 см. Причем количество стержней разной длины в комплекте должно быть в соотношении 1:5:3. На сегодняшний день имеется 80 стержней длиной по 89 см. Как их следует разрезать, чтобы количество комплектов было максимальным?

Вопросы:

1. Сколько существует рациональных способов раскроя?
2. Сколько комплектов стержней будет выпущено?
3. Какова при этом величина отходов (в см)?

30) Из партии досок длиной 6 метров в количестве 1000 штук необходимо изготовить максимальное число комплектов, состоящих из 1 доски по 2.3 м и двух досок по 1.4 м. Сколько комплектов можно изготовить из имеющихся досок?

## **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Основы математического моделирования социально-экономических процессов» включает в себя следующие средства:

- мультимедийный проектор;
- средства аудиовоспроизведения;
- телевизор;
- видеомагнитофон;
- DVD – проигрыватель;
- книжный фонд библиотеки;
- компьютерный класс.

## 11. Информационное обеспечение дисциплины

### Рекомендуемая литература ко всем темам:

#### Основная литература:

1. Васильева Л. Н. Моделирование микроэкономических процессов и систем: учебник / Л. Н. Васильева, Е. А. Деева. – М.: КНОРУС, 2012. – 392 с.
2. Шапкин А.С., Шапкин В.А. Математические методы и модели исследования операций: Учебник / А С. Шапкин, В. А. Шапкин. – 5-е изд. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2012. – 400 с.
3. Попов А. М. Экономико-математические методы и модели: учебник/ А М. Попов, В. Н. Сотников. – М.:Юрайт, 2011. – 479 с.

#### Дополнительные источники информации:

1. Дроздова Н. В. Экономико-математическое моделирование: учеб. пособие для вузов. / Н. В. Дроздова, И. Г. Переломова; Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова, Науч.-метод. совет ун-та.– Ярославль: ЯрГУ, 2010. – 245 с.
2. Орлова И.В., Половников В.А. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование: Учеб. Пособие. – 2-е изд., испр. и доп.- М: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2010. – 366 с.
3. Кузьмин П. И. Эконометрические модели: учебное пособие/ П. И. Кузьмин. – Барнаул: Изд-во Алтайского государственного ун-та, 2009. – 179 с.
4. Гринева Н. В. Экономико-математическое моделирование: математическое моделирование микроэкономических процессов и систем: Учебное пособие/Н. В. Гринева. – М.:Финакадемия, 2008. – 104 с.
5. Федеральная служба государственной статистики[Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.gks.ru](http://www.gks.ru). – Загл. с экрана.
6. Портал статистики «Евростат»[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu>. – Загл. с экрана.

### Рекомендуемые источники информации к отдельным темам:

#### Темы 1-5

1. Наумов В.Н. Основы эконометрики. – СПб.: СЗИУ, 2013. – 400 с.
2. Методы и модели прогнозирования социально-экономических процессов / Т.С. Клебанова [и др.]. – СПб.: СЗИУ, 2012. – 342 с.
3. Степанов В.И. Экономико-математическое моделирование: учебное пособие / В.И. Степанов, А.Ф. Терпугов. – М.: ИЦ Академия, 2009. – 112 с.
4. Хазанова Л.Э. Математические методы в экономике: Учебное пособие/ Л.Э. Хазанова. – М.: ВолтерсКлувер, 2005. – 144 с.: ил.
5. Шелобаев С.И. Экономико-математические методы и модели.: Учеб. пособие для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.:ЮНИТИ-ДАНА, 2005. – 287 с.
6. Гиляровская Л.Т. Экономический анализ: Учебник для вузов – 2-е изд., доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА., 2003.– 615 с.

7. Экономико-математические методы и прикладные модели: Уч. пособие для вузов / Федосеев В.В., Гармаш А.Н., Дайитбегов Д.М. и др. / Под ред. В.В.Федосеева. – М.: ЮНИТИ, 2002. – 260 с.

8. Афанасьев М.Ю., Суворов Б.П. Исследование операций в экономике: модели, задачи, решения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.smartcat.ru/Referat/Economics/afanasevissledovanie.shtml/>. – Загл. с экрана.

### **Темы 6-8**

1. Литвинюк А.С. Экономический анализ. – М.: Эксмо, 2009. – 32 с.

2. Колемаев В.А. Экономико-математическое моделирование. Моделирование макроэкономических процессов и систем: Учебник / В.А. Колемаев. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005. – 295 с.

3. Экономико-математическое моделирование: Учебник для студентов вузов / Под общ. ред. И.Н. Дрогобыцкого. – М.: Изд-во «Экзамен», 2004. – 600 с.

4. Федулов Ю.Г., Юсов А.Б., Матвеев А.А. Исследование социально-экономических и политических процессов с помощью когнитивных моделей: Учебно-метод. пособие. – М.: Изд-во РАГС, 2004. – 60 с.

5. Моделирование в экономике: Учебное пособие / А.В. Буров, С.Л. Миньков, В.В. Сизов, В.М. Ушаков. – Томск: Изд-во Томского государственного педагогического университета, 2004. – 336 с.

6. Канторович Л.В., Горстко А.Б. Оптимальные решения в экономике. – М.: Наука, 2002. – 210 с.

### **Темы 9-11**

1. Методы и модели прогнозирования социально-экономических процессов / Т.С. Клебанова [и др.]. – СПб.: СЗИУ, 2012. – 342 с.

2. Математические методы и модели исследования операций: учебник / Под ред. В. А. Колемаева. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2008. – 592 с.

3. Шадрина Г.В. Экономический анализ: Учебное пособие, практикум, тесты / Московский государственный университет экономики статистики и информатики. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 229 с.

4. Мажукин В.И. Математическое моделирование в экономике. Ч. 1-2: Учебное пособие / В.И. Мажукин, О.Н. Королева. – М.: Флинта: МПСИ, 2005. – 232 с.: ил.

5. Мажукин В.И. Математическое моделирование в экономике. Ч. 3: Учебное пособие / В.И. Мажукин, О.Н. Королева. – М.: Флинта: МПСИ, 2005. – 176 с.: ил.

### **Темы 12-15**

1. Методы и модели прогнозирования социально-экономических процессов / Т.С. Клебанова [и др.]. – СПб.: СЗИУ, 2012. – 342 с.

2. Зуб А.Т. Принятие управленческих решений. Теория и практика: учебное пособие / А. Т. Зуб. – М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2010. – 400 с.

3. Любушин Н.П. Экономический анализ. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Академия, 2010. – 575 с.
4. Кундышева Е.С. Математическое моделирование в экономике: Учебное пособие/ Е.С. Кундышева. – М.: ИТК Дашков и К, 2006. – 352 с.
5. Шоломицкий А.Г. Теория риска. Выбор при неопределенности и моделирование риска: Учебное пособие/А. Г. Шоломицкий. – М.: Изд. дом ГУ ВШЭ, 2005. – 400 с.
6. Хачатрян С.Р. Методы и модели решения экономических задач: Учебное пособие/С. Р. Хачатрян, М.В. Пинегина, В.П. Буянов. – М.: Экзамен, 2005. – 384 с.
7. Шикин Е.В. Математические методы и модели в управлении: Учебное пособие/Е.В. Шикин, А.Г. Чхартишвили. – М.: Дело, 2004. – 440 с.
8. Кобелев Н.Б. Основы имитационного моделирования сложных экономических систем: Учеб пособие. – М.: Дело, 2003. – 336 с.
9. Методы и модели прогнозирования экономических процессов[Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://revolution.allbest.ru/economy/00299295\\_0.html](http://revolution.allbest.ru/economy/00299295_0.html). – Загл. с экрана.



С положением о рабочей  
программе дисциплины  
ознакомлен, согласен

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

"\_\_"\_\_\_\_\_" 20\_\_ г.

С положением о рабочей  
программе дисциплины  
ознакомлен, согласен

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

"\_\_"\_\_\_\_\_" 20\_\_ г.

С положением о рабочей  
программе дисциплины  
ознакомлен, согласен

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

"\_\_"\_\_\_\_\_" 20\_\_ г.

С положением о рабочей  
программе дисциплины  
ознакомлен, согласен

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

"\_\_"\_\_\_\_\_" 20\_\_ г.

С положением о рабочей  
программе дисциплины  
ознакомлен, согласен

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

"\_\_"\_\_\_\_\_" 20\_\_ г.

С положением о рабочей  
программе дисциплины ознакомлен,  
согласен

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

"\_\_"\_\_\_\_\_" 20\_\_ г.

С положением о рабочей  
программе дисциплины ознакомлен,  
согласен

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

"\_\_"\_\_\_\_\_" 20\_\_ г.

С положением о рабочей  
программе дисциплины ознакомлен,  
согласен

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

"\_\_"\_\_\_\_\_" 20\_\_ г.

С положением о рабочей  
программе дисциплины ознакомлен,  
согласен

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

"\_\_"\_\_\_\_\_" 20\_\_ г.

С положением о рабочей  
программе дисциплины ознакомлен,  
согласен

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

"\_\_"\_\_\_\_\_" 20\_\_ г.

**Образец решения задачи линейного программирования симплекс-методом**

Найти максимальное значение функции:

$$Z = -4x_1 + 5x_2 + x_3 + 3x_4 + 5x_5$$

при условиях:

$$\begin{cases} -x_1 + 3x_2 + 2x_4 + x_5 = 5, \\ -x_1 + 3x_2 + x_3 + 3x_4 + 2x_5 = 9, \\ -3x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4 + x_5 = 6, \end{cases}$$

где  $x_i \geq 0, i = 1, 2, 3, 4, 5$ .

**Решение**

Сведем задачу на максимум к задаче на минимум. Для этого целевую функцию умножим на (-1):

$$Z_1 = -4x_1 - 5x_2 - x_3 - 3x_4 - 5x_5 \rightarrow \min$$

Для решения задачи симплекс-методом приведем систему уравнений к допустимому виду.

Запишем расширенную матрицу системы уравнений и приведем ее к трапециевидному виду:

$$A/B = \begin{pmatrix} -1 & 3 & 0 & 2 & 1 & 5 \\ -1 & 3 & 1 & 3 & 2 & 9 \\ -3 & 2 & 1 & 2 & 1 & 6 \end{pmatrix} \sim$$

$$\begin{array}{cccccc} x_5 & x_4 & x_3 & x_2 & x_1 & \\ \sim \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 3 & -1 & 5 \\ 2 & 3 & 1 & 3 & -1 & 9 \\ 1 & 2 & 1 & 2 & -3 & 6 \end{pmatrix} \sim \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 3 & -1 & 5 \\ 1 & -1 & 1 & -3 & 1 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & -2 & 1 \end{pmatrix} \end{array}$$

$$r(A/B) = r(A) = 3$$

Следовательно, система уравнений совместна и неопределенная.

По матрице трапециевидного вида восстановим систему:

$$\begin{cases} x_5 + 2x_4 + 3x_2 - x_1 = 5, \\ -x_4 + x_3 - 3x_2 + x_1 = -1, \\ x_3 - x_2 - 2x_1 = 1. \end{cases}$$

Переменные  $x_3, x_4, x_5$  - базисные,  $x_1, x_2$  - свободные. Выражаем базисные переменные через свободные:

$$\begin{cases} x_3 = 1 + 2x_1 + x_2, \\ x_4 = 2 + 3x_1 - 2x_2, \\ x_5 = 1 - 5x_1 + x_2. \end{cases}$$

Получим систему уравнений допустимого вида.

Выразим целевую функцию  $Z_1$  через свободные переменные:

$$Z_1 = -12 + 18x_1 - 5x_2.$$

Таким образом, задачу можно сформулировать следующим образом:

$$Z_1 = -12 + 18x_1 - 5x_2 \rightarrow \min,$$

$$\begin{cases} x_3 = 1 + 2x_1 + x_2, \\ x_4 = 2 + 3x_1 - 2x_2, \\ x_5 = 1 - 5x_1 + x_2, \\ x_i \geq 0, \quad i = 1, \dots, 5. \end{cases}$$

Для составления первой симплекс - таблицы запишем задачу в виде:

$$Z_1 - 18x_1 + 5x_2 = -12, \quad Z_1 \rightarrow \min$$

при условиях:

$$\begin{cases} x_3 - 2x_1 - x_2 = 1, \\ x_4 - 3x_1 + 2x_2 = 2, \\ x_5 + 5x_1 - x_2 = 1. \end{cases}$$

Заполним первую симплекс-таблицу.

Таблица 1

Базисные переменные	Свободные члены	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	Отношение
$x_3$	1	-2	-1	1	0	0	-
$x_4$	2	-3	2	0	1	0	$\frac{2}{2}=1$ ←
$x_5$	1	5	-1	0	0	1	-
Z1	-12	-18	5	0	0	0	

В последней строке есть положительный коэффициент в столбце переменной  $x_2$ . Положительным является также число в строке базисной переменной  $x_4$ . Разрешающим элементом является 2.

Строим вторую таблицу. Для этого умножаем выделенную стрелкой строку на дробь  $1/2$  и записываем результат вместо этой строки в новую таблицу (таблица 2).

Умножаем вторую строку новой таблицы на 1 и складываем с первой, умножаем на 1 и складываем с третьей, умножаем на -5 и складываем с четвертой строкой старой таблицы.

Таблица 2

Базисные переменные	Свободные члены	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$
$x_3$	2	-7/2	0	1	1/2	0
$x_2$	1	-3/2	1	0	1/2	0
$x_5$	2	7/2	0	0	1/2	1
Z1	-17	-21/2	0	0	-5/2	0

В новой таблице последняя строка не имеет положительных чисел в последних пяти столбцах. Значит, достигнуто оптимальное решение. Базисным решением для переменных  $x_3$ ,  $x_2$ ,  $x_5$  являются соответствующие свободные члены. Базисное решение для свободных переменных  $x_1$ ,  $x_4$  равно нулю. Таким образом, оптимальное решение имеет вид:

$$x_1 = 0, \quad x_2 = 1, \quad x_3 = 2, \quad x_4 = 0, \quad x_5 = 2, \\ Z_{1\text{opt.}} = -17, \quad Z_{\text{max}} = 17.$$

## **12. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения программы дисциплины**

### **Текущий контроль успеваемости студентов.**

Текущий контроль успеваемости – это установление уровня знаний, умений, владений студентов по отношению к объему и содержанию разделов (модулей, частей) учебных дисциплин, представленных и утвержденных в учебных планах и учебных программах.

Текущий контроль успеваемости осуществляется через комплекс испытаний студентов в виде устных и письменных опросов, коллоквиумов, контрольных работ, проверки домашних заданий, защиты отчетов, компьютерного и бланочного тестирования. Возможны и другие виды контроля по усмотрению кафедры, обеспечивающей учебный процесс по данной дисциплине, в том числе, контроль посещаемости занятий.

В систему текущего контроля рекомендуется вводить необязательные мероприятия, позволяющие повысить семестровый рейтинг, например, участие в олимпиадах, научное исследование, участие в научных конференциях с докладом по теме изучаемого предмета и т.д. с назначением определенных баллов, прибавляемых к семестровому рейтингу по дисциплине. При этом рейтинг не должен превышать 100 баллов.

Для текущего контроля успеваемости на кафедрах, осуществляющих учебный процесс, создаются и периодически актуализируются банки тестов, заданий, программы компьютерных проверок и т.п. материалы.

Виды и сроки проведения мероприятий текущего контроля устанавливаются рабочей программой учебной дисциплины.

### **Промежуточная аттестация.**

Промежуточная аттестация студентов – это установление уровня знаний, умений, владений обучаемых, как показателя уровня освоения требуемых компетенций, по отношению к объему и содержанию учебной дисциплины.

Оценка промежуточной аттестации студента по дисциплине формируется на основании семестрового рейтинга текущего контроля и рейтинга экзаменационного испытания. Экзаменационное испытание проводится в сроки, устанавливаемые в соответствии с утвержденными учебными планами, календарными учебными графиками и приказами.

Преподаватель имеет право принять у студента экзамен только при наличии первичных документов по учету результатов промежуточной аттестации. Первичными документами являются экзаменационные ведомости, индивидуальные разрешения на сдачу экзамена. Все первичные документы должны передаваться в деканат преподавателем лично не позднее следующего дня после проведения испытания промежуточной аттестации.

По результатам промежуточной аттестации студенту, кроме итогового рейтинга по 100-балльной шкале, выставляется итоговая отметка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При аттестации на «отлично», «хорошо» и «удовлетворительно» студент считается получившим положительную оценку и прошедшим промежуточную аттестацию. Положительные оценки и соответствующие рейтинги заносятся в первичные документы и зачетные книжки студентов. Записи в зачетных книжках студентов должны осуществляться только после оформления первичных документов.

Оценки «неудовлетворительно» проставляются только в первичные документы.

Неудовлетворительные результаты промежуточной аттестации по дисциплине или непрохождение промежуточной аттестации в установленные сроки признаются академической задолженностью. Студенты обязаны ликвидировать академическую задолженность.

Виды и сроки проведения мероприятий промежуточной аттестации устанавливаются рабочей программой учебной дисциплины.

### **13. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

#### Подготовка к лекциям

Главное в период подготовки к лекционным занятиям - научиться методам самостоятельного умственного труда, сознательно развивать свои творческие способности и овладевать навыками творческой работы. Для этого необходимо строго соблюдать дисциплину учебы и поведения. Четкое планирование своего рабочего времени и отдыха является необходимым условием для успешной самостоятельной работы.

В основу его нужно положить рабочие программы изучаемых в семестре дисциплин. Ежедневной учебной работе студенту следует уделять 9-10 часов своего времени, т.е. при шести часах аудиторных занятий самостоятельной работе необходимо отводить 3-4 часа.

#### Самостоятельная работа на лекции

Слушание и запись лекций - сложный вид вузовской аудиторной работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить учебный материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное и сделано это самим студентом.

Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Конспект лекции лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать пункты плана лекции, предложенные преподавателям. Принципиальные места, определения, формулы и другое следует сопровождать замечаниями «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п.

Целесообразно разработать собственную «маркографию» (значки, символы), сокращения слов. Не лишним будет и изучение основ стенографии.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор.

### Подготовка к практическим занятиям

Подготовку к каждому практическому занятию каждый студент должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. На основе индивидуальных предпочтений студенту необходимо самостоятельно выбрать тему доклада по проблеме практического занятия и по возможности подготовить по нему презентацию. Если программой дисциплины предусмотрено выполнение практического задания, то его необходимо выполнить с учетом предложенной инструкции (устно или письменно). Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практического занятия, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

***Структура занятия*** В зависимости от содержания и количества отведенного времени на изучение каждой темы практическое занятие может состоять из четырех-пяти частей:

1. Обсуждение теоретических вопросов, определенных программой дисциплины.
2. Доклад и/ или выступление с презентациями по проблеме практического занятия.
3. Обсуждение выступлений по теме - дискуссия.
4. Выполнение практического задания с последующим разбором полученных результатов или обсуждение практического задания, выполненного дома, если это предусмотрено программой.
5. Подведение итогов занятия.

Первая часть - обсуждение теоретических вопросов - проводится в виде фронтальной беседы со всей группой и включает выборочную проверку преподавателем теоретических знаний студентов. Примерная продолжительность — до 15 минут.

Вторая часть — выступление студентов с докладами, которые должны сопровождаться презентациями с целью усиления наглядности восприятия, по одному из вопросов практического занятия. Примерная продолжительность — 20-25 минут.

После докладов следует их обсуждение - дискуссия. В ходе этого этапа практического занятия могут быть заданы уточняющие вопросы к докладчикам. Примерная продолжительность - до 15-20 минут.

Если программой предусмотрено выполнение практического задания в рамках конкретной темы, то преподавателями определяется его содержание и

дается время на его выполнение, а затем идет обсуждение результатов. Если практическое задание должно было быть выполнено дома, то на практическом занятии преподаватель проверяет его выполнение (устно или письменно). Примерная продолжительность - 15-20 минут.

Подведением итогов заканчивается практическое занятие. Студентам должны быть объявлены оценки за работу и даны их четкие обоснования. Примерная продолжительность — 5 минут.

**Работа с литературными источниками** В процессе подготовки к практическим занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме практического или практического занятия, что позволяет студентам проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

#### Подготовка презентации и доклада

Для подготовки презентации рекомендуется использовать: PowerPoint, MS Word, Acrobat Reader. Самая простая программа для создания презентаций - Microsoft PowerPoint.

Для подготовки презентации необходимо собрать и обработать начальную информацию. Последовательность подготовки презентации:

1. Четко сформулировать цель презентации: вы хотите свою аудиторию мотивировать, убедить, заразить какой-то идеей или просто формально отчитаться.
2. Определить каков будет формат презентации: живое выступление (тогда, сколько будет его продолжительность) или электронная рассылка (каков будет контекст презентации).
3. Отобрать всю содержательную часть для презентации и выстроить логическую цепочку представления.
4. Определить ключевые моменты в содержании текста и выделить их.
5. Определить виды визуализации (картинки) для отображения их на слайдах в соответствии с логикой, целью и спецификой материала.
6. Подобрать дизайн и форматировать слайды (количество картинок и текста, их расположение, цвет и размер).
7. Проверить визуальное восприятие презентации.

К видам визуализации относятся иллюстрации, образы, диаграммы, таблицы. **Иллюстрация** - представление реально существующего зрительного

ряда. **Образы** - в отличие от иллюстраций - метафора. Их назначение - вызвать эмоцию и создать отношение к ней, воздействовать на аудиторию. С помощью хорошо продуманных и представляемых образов, информация может надолго остаться в памяти человека. **Диаграмма** - визуализация количественных и качественных связей. Их используют для убедительной демонстрации данных, для пространственного мышления в дополнение к логическому. **Таблица** - конкретный, наглядный и точный показ данных. Ее основное назначение - структурировать информацию, что порой облегчает восприятие данных аудиторией.

Практические советы по подготовке презентации

- готовьте отдельно: печатный текст + слайды + раздаточный материал;
- слайды - визуальная подача информации, которая должна содержать минимум текста, максимум изображений, несущих смысловую нагрузку, выглядеть наглядно и просто;

- текстовое содержание презентации - устная речь или чтение, которая должна включать аргументы, факты, доказательства и эмоции;

- обязательная информация для презентации: тема, фамилия и инициалы выступающего; план сообщения; краткие выводы из всего сказанного; список использованных источников;

- раздаточный материал - должен обеспечивать ту же глубину и охват, что и живое выступление: люди больше доверяют тому, что они могут унести с собой, чем исчезающим изображениям, слова и слайды забываются, а раздаточный материал остается постоянным осязаемым напоминанием; раздаточный материал важно раздавать в конце презентации; раздаточный материалы должны отличаться от слайдов, должны быть более информативными.

Тема доклада должна быть согласованна с преподавателем и соответствовать теме учебного занятия. Материалы при его подготовке, должны соответствовать научно-методическим требованиям вуза и быть указаны в докладе. Необходимо соблюдать регламент, оговоренный при получении задания. Иллюстрации должны быть достаточными, но не чрезмерными.

Работа студента над докладом-презентацией включает отработку умения самостоятельно обобщать материал и делать выводы в заключении, умения ориентироваться в материале и отвечать на дополнительные вопросы слушателей, отработку навыков ораторства, умения проводить диспут.

Докладчики должны знать и уметь: сообщать новую информацию; использовать технические средства; хорошо ориентироваться в теме всего практического занятия; дискутировать и быстро отвечать на заданные вопросы; четко выполнять установленный регламент (не более 10 минут); иметь представление о композиционной структуре доклада и др.

Структура выступления

**Вступление** помогает обеспечить успех выступления по любой тематике. Вступление должно содержать: название, сообщение основной идеи, современную оценку предмета изложения, краткое перечисление



рассматриваемых вопросов, живую интересную форму изложения, акцентирование внимания на важных моментах, оригинальность подхода.

**Основная часть**, в которой выступающий должен глубоко раскрыть суть затронутой темы, обычно строится по принципу отчета. Задача основной части - представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами. При этом логическая структура теоретического блока не должны даваться без наглядных пособий, аудио-визуальных и визуальных материалов.

**Заключение** - ясное, четкое обобщение и краткие выводы, которых всегда ждут слушатели.

### Подготовка реферата

Реферат - письменный доклад по определенной теме, в котором собрана информация из одного или нескольких источников. Рефераты пишутся обычно стандартным языком, с использованием типологизированных речевых оборотов вроде: «важное значение имеет», «уделяется особое внимание», «поднимается вопрос», «делаем следующие выводы», «исследуемая проблема», «освещаемый вопрос» и т.п.

К языковым и стилистическим особенностям рефератов относятся слова и обороты речи, носящие обобщающий характер, словесные клише. У рефератов особая логичность подачи материала и изъяснения мысли, определенная объективность изложения материала.

Реферат не копирует дословно содержание первоисточника, а представляет собой новый вторичный текст, создаваемый в результате систематизации и обобщения материала первоисточника, его аналитико-синтетической переработки.

Будучи вторичным текстом, реферат составляется в соответствии со всеми требованиями, предъявляемыми к связанному высказыванию: так ему присущи следующие категории: оптимальное соотношение и завершенность (смысловая и жанрово-композиционная). Для реферата отбирается информация, объективно-ценная для всех читающих, а не только для одного автора. Автор реферата не может пользоваться только ему понятными значками, пометами, сокращениями.

Работа, проводимая автором для подготовки реферата должна обязательно включать самостоятельное мини-исследование, осуществляемое студентом на материале или художественных текстов по литературе, или архивных первоисточников по истории и т.п.

Организация и описание исследования представляет собой очень сложный вид интеллектуальной деятельности, требующий культуры научного мышления, знания методики проведения исследования, навыков оформления научного труда и т.д. Мини-исследование раскрывается в реферате после глубокого, полного обзора научной литературы по проблеме исследования.

В зависимости от количества реферируемых источников выделяют следующие виды рефератов:

- **монографические** - рефераты, написанные на основе одного источника;
- **обзорные** - рефераты, созданные на основе нескольких исходных текстов, объединенных общей темой и сходными проблемами исследования.

Структура реферата

1. Титульный лист
2. Оглавление
3. Введение
4. Основная часть
5. Заключение
6. Список использованной литературы
7. Приложения

### Подготовка эссе

Эссе - вид самостоятельной исследовательской работы студентов, с целью углубления и закрепления теоретических знаний и освоения практических навыков. Цель эссе состоит в развитии самостоятельного творческого мышления и письменного изложения собственных мыслей.

В зависимости от темы формы эссе могут быть различными. Это может быть анализ имеющихся статистических данных по изучаемой проблеме, анализ материалов из средств массовой информации и подробный разбор проблемной ситуации с развернутыми мнениями, подбором и детальным анализом примеров, иллюстрирующих проблему и т.п.

В процессе выполнения эссе студенту предстоит выполнить следующие виды работ: составить план эссе; отобрать источники, собрать и проанализировать информацию по проблеме; систематизировать и проанализировать собранную информацию по проблеме; представить проведенный анализ с собственными выводами и предложениями.

Эссе выполняется студентом под руководством преподавателя кафедры самостоятельно. Тему эссе студент выбирает из предлагаемого примерного перечня и для каждого студента она должна быть индивидуальной (темы в одной группе совпадать не могут).

Структура эссе

1. Титульный лист.
2. План.
3. Введение с обоснованием выбора темы.
4. Текстовое изложение материала (основная часть).
5. Заключение с выводами по всей работе.
6. Список использованной литературы.

Титульный лист является первой страницей и заполняется по строго определенным правилам.

Введение (вводная часть) - суть и обоснование выбора данной темы, состоит из ряда компонентов, связанных логически и стилистически. На этом этапе очень важно правильно сформулировать вопрос, на который Вы

собираетесь найти ответ в ходе своего исследования. При работе над введением могут помочь ответы на следующие вопросы:

1. Надо ли давать определения терминам, прозвучавшим в теме эссе?
2. Почему тема, которую я раскрываю, является важной в настоящий момент?
3. Какие понятия будут вовлечены в мои рассуждения по теме?
4. Могу ли я разделить тему на несколько составных частей?

Таким образом, в водной части автор определяет проблему и показывает умение выявлять причинно-следственные связи, отражая их в методологии решения поставленной проблемы через систему целей, задач и т.д.

Текстовое изложение материала (основная часть) - теоретические основы выбранной проблемы и изложение основного вопроса. Данная часть предполагает развитие аргументации и анализа, а также обоснование их, исходя из имеющихся данных, других аргументов и позиций по этому вопросу. В этом заключается основное содержание эссе и это представляет главную трудность при его написании. Поэтому большое значение имеют подзаголовки, на основе которых осуществляется выстраивание аргументации; именно здесь необходимо обосновать (логически, используя данные и строгие рассуждения) предлагаемую аргументацию/анализ. В качестве аналитического инструмента можно использовать графики, диаграммы и таблицы там, где это необходимо. Традиционно в научном познании анализ может проводиться с использованием следующих категорий: причина - следствие, общее - особенное, форма - содержание, часть - целое, постоянство - изменчивость.

В процессе построения эссе надо помнить, что один параграф должен содержать только одно утверждение и соответствующее доказательство, подкрепленное графическим или иллюстративным материалом. Следовательно, наполняя разделы содержанием аргументации (а это должно найти отражение в подзаголовках), в пределах параграфа необходимо ограничить себя рассмотрением одной главной мысли.

Хорошо проверенный способ построения любого эссе - использование подзаголовков для обозначения ключевых моментов аргументированного изложения: это помогает посмотреть на то, что предполагается сделать и ответить на вопрос, хорош ли замысел. При этом последовательность подзаголовков свидетельствует также о наличии или отсутствии логики в освещении темы эссе.

Таким образом, основная часть - рассуждение и аргументация, В этой части необходимо представить релевантные теме концепции, суждения и точки зрения, привести основные аргументы "за" и "против" них, сформулировать свою позицию и аргументировать ее.

Заключение (заключительная часть) - обобщения и аргументированные выводы по теме эссе с указанием области ее применения и т.д. Оно подытоживает эссе или еще раз вносит пояснения, подкрепляет смысл и значение изложенного в основной части. Методы, рекомендуемые для составления заключения: повторение, иллюстрация, цитата, утверждение. Заключение может содержать такой очень важный, дополняющий эссе элемент,

как указание на применение исследования, не исключая взаимосвязи с другими проблемами.

Таким образом, в заключительной части эссе должны быть сформулированы выводы и определено их приложение к практической области деятельности.

Список использованной литературы составляет одну из частей работы, отражающей самостоятельную творческую работу автора и позволяющей судить о степени фундаментальности данной работы. При составлении списка литературы в перечень включаются только те источники, которые действительно были использованы при подготовке эссе. Список использованной литературы составляется строго в алфавитном порядке в следующей последовательности: законы РФ и другие официальные материалы (указы, постановления, решения министерств и ведомств); печатные работы (книги, монографии, сборники); периодика; Интернет- сайты. По возможности список должен содержать современную литературу по теме. Общее оформление списка использованной литературы для эссе аналогично оформлению списка использованной литературы для реферата.

Приложения могут включать иллюстративный материал (схемы, диаграммы, рисунки, таблицы и др.). При этом приложения являются продолжением самой работы, т.е. на них продолжается сквозная нумерация, но в общем объеме эссе они не учитываются.