

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

« 16 » 05



Г.Ю. Нагорная

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математическое моделирование

Уровень образовательной программы магистратура

Направление подготовки 09.04.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) Прикладная информатика в экономике и управлении

Форма обучения очная (заочная)

Срок освоения ОП 2 года (2 года 6 месяцев)

Институт Цифровых технологий

Кафедра разработчик РПД Прикладная информатика

Выпускающая кафедра Прикладная информатика

Начальник  
учебно-методического управления

Директор ИЦТ

Заведующий выпускающей кафедрой

Семенова Л.У.

Алиев О.И.

Хапаева Л.Х.

г. Черкесск, 2025 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Цели освоения дисциплины.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....</b>	<b>4</b>
<b>3. Планируемые результаты обучения по дисциплине .....</b>	<b>5</b>
<b>4. Структура и содержание дисциплины.....</b>	<b>7</b>
4.1. Объем дисциплины и виды работы.....	8
4.2. Содержание дисциплины .....	8
4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды деятельности и формы контроля.....	9
4.2.2. Лекционный курс .....	10
4.2.3. Лабораторный практикум .....	11
4.2.4. Практические занятия .....	11
4.3. Самостоятельная работа обучающегося.....	12
<b>5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....</b>	<b>15</b>
<b>6. Образовательные технологии.....</b>	<b>19</b>
<b>7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....</b>	<b>20</b>
7.1. Перечень основной и дополнительной литературы.....	20
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....	21
7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение .	21
<b>8. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....</b>	<b>22</b>
8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий	22
8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся	22
8.3. Требования к специализированному оборудованию.....	22
<b>9. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....</b>	<b>23</b>
<b>Приложение 1. Фонд оценочных средств.....</b>	<b>24</b>
<b>Приложение 2. Аннотация рабочей программы.....</b>	<b>60</b>
<b>Рецензия на рабочую программу.....</b>	<b>62</b>
<b>Лист переутверждения рабочей программы дисциплины.....</b>	<b>63</b>

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Математическое моделирование» является формирование у обучающихся базовой системы знаний в области математического моделирования сложных информационных систем, а также современных наукоёмких компьютерных технологий, использующих средства моделирования, анализа и оценки систем и проектов на всех этапах жизненного (в том числе в условиях неопределённости и рисков); формирование навыков применения математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.

При этом задачами дисциплины являются:

- теоретическое освоение обучающимися современных концепций и моделей прикладной математики;
- приобретение навыков разработки и применения математических моделей в области проектирования и управления информационными системами;
- приобретение практических навыков применения аппарата математики.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Дисциплина «Математическое моделирование» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули), имеет тесную связь с другими дисциплинами.

2.2. В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП.

### Предшествующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1	Опирается на знания, умения и навыки, сформированные дисциплинами предыдущего уровня образования	Методы и модели демографии
2		Программирование на C#
3		Производственная практика (научно-исследовательская работа)

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Планируемые результаты освоения образовательной программы (ОП) – компетенции обучающихся определяются требованиями стандарта по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика и формируются в соответствии с матрицей компетенций ОП

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Наименование компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
1	2	3	4
1.	УК-1	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК – 1.1 Логично и аргументированно формирует собственные суждения и оценки при анализе проблемных ситуаций УК – 1.2 Осуществляет анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода при формализации прикладных задач УК – 1.3 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию практического решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов
2.	ОПК-1	Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;	ОПК-1.1 Применяет математические, естественнонаучные и социально-экономические методы в профессиональной деятельности. ОПК-1.2 Решает нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте ОПК-1.4 Разрабатывает и применяет математические модели в области проектирования и управления информационными системами
3.	ОПК-4	Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ОПК-4.1. Применяет на практике новые научные принципы и методы исследований ОПК-4.2. Формирует задачи научного исследования, выделяет теоретический и эмпирический уровни познания в научном исследовании ОПК-4.3 Осуществляет информационное сопровождение научного исследования

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ РАБОТЫ

###### Очная форма

Вид работы		Всего часов	Семестры
			№ 1
			часов
1		2	3
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>		28	28
В том числе:			
Лекции (Л)		14	14
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)		14	14
Лабораторные работы (ЛР)		-	-
<b>Контактная внеаудиторная работа, в том числе:</b>		<b>2</b>	<b>2</b>
Индивидуальные и групповые консультации		2	2
<b>Самостоятельная работа обучающегося (СР) (всего)</b>		<b>78</b>	<b>78</b>
Работа с книжными источниками		7	7
Работа с электронными источниками		7	7
Подготовка к практическим занятиям		14	14
Доклад		6	8
Подготовка к контрольной работе		6	8
Подготовка к тестированию		6	6
Подготовка к коллоквиуму		8	8
Подготовка к текущему контролю (ПТК)		12	12
Подготовка к промежуточному контролю (ППК)		12	12
<b>Промежуточная аттестация</b>	Экзамен(Э)	Э	Экзамен
	экзамен (Э)	Э (36)	Э (36)
	<b>в том числе:</b>		
	Прием экз., час.	0,5	0,5
	Консультация, час.	2	2
СРО, час.		33,5	33,5
<b>ИТОГО: Общая</b>		<b>144</b>	<b>144</b>
<b>трудоемкость</b>		<b>4</b>	<b>4</b>

###### Заочная форма

Вид работы		Всего часов	Семестры
			№ 1
			часов
1		2	3
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>		12	12
В том числе:			
Лекции (Л)		2	2
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)		10	10
Лабораторные работы (ЛР)		-	-
<b>Контактная внеаудиторная работа, в том числе:</b>		<b>1</b>	<b>1</b>

Индивидуальные и групповые консультации		1	1
<b>Самостоятельная работа обучающегося (СР) (всего)</b>		122	122
Работа с книжными источниками		7	7
Работа с электронными источниками		7	7
Подготовка к практическим занятиям		14	14
Доклад		10	10
Просмотр и конспектирование видеолекций		10	10
Подготовка к контрольной работе		10	10
Подготовка к тестированию		10	10
Подготовка к коллоквиуму		20	20
Подготовка к текущему контролю (ПТК)		14	14
Подготовка к промежуточному контролю (ППК)		20	20
<b>Промежуточная аттестация</b>	Экзамен(Э)	Экзамен	Экзамен
	экзамен (Э) в том числе:	Э (9)	Э (9)
	Прием экз., час.	0,5	0,5
	СР, час.	8,5	8,5
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>			
	<b>Часов</b>	144	144
	<b>зачетных единиц</b>	4	4

## 4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды деятельности и формы контроля

#### Очная форма

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущей и промежуточной аттестации)
			Л	ЛР	ПЗ	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	1	Введение в экономико-математическое моделирование.	2		2	10	14	Устный опрос, доклад, коллоквиум
2.	1	Таблица межотраслевого баланса.	2		2	12	16	Устный опрос, тестирование, коллоквиум
3.	1	Математическая модель межотраслевого баланса.	2		2	10	14	Контрольная работа, доклад
4.	1	Динамическая модель «затраты-выпуск».	2		2	12	16	Устный опрос, тестирование, коллоквиум

5.	1	Модели рыночного поведения. Модели поведения экономических организаций	2		2	12	16	Устный опрос, тестирование, коллоквиум
6.	1	Модели сетевого планирования	2		2	10	14	Устный опрос, тестирование,
7.	1	Модели социально-экономического прогнозирования	2		2	12	16	Устный Опрос, коллоквиум
8.	1	Контактная внеаудиторная работа					2	Индивидуальные и групповые консультации
9.	1	Промежуточная аттестация.					36	экзамен
<b>Итого:</b>			<b>14</b>		<b>14</b>	<b>78</b>	<b>144</b>	

#### Заочная форма

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущей и промежуточной аттестации)
			Л	ЛР	ПЗ	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	1	Введение в экономико-математическое моделирование.	2		2	10	14	Устный опрос, доклад, коллоквиум
2.	1	Таблица межотраслевого баланса.				20	20	Устный опрос, тестирование, коллоквиум
3.	1	Математическая модель межотраслевого баланса.				20	20	Контрольная работа, доклад
4.	1	Динамическая модель «затраты-выпуск».			2	18	20	Устный опрос, тестирование,
5.	3	Модели рыночного поведения. Модели поведения экономических организаций			2	18	20	Устный опрос, тестирование, коллоквиум
6.	1	Модели сетевого планирования			2	18	20	Устный опрос, тестирование,
7.	1	Модели социально-экономического прогнозирования			2	18	20	Устный Опрос, коллоквиум

8.	1	Контактная внеаудиторная работа					1	Индивидуальны е и групповые консультации
9.	1	Промежуточная аттестация.					9	экзамен
<b>Итого:</b>			<b>2</b>		<b>10</b>	<b>122</b>	<b>144</b>	

#### 4.2.2. Лекционный курс

№ п/п	Наименовани е раздела дисциплины	Наименование темы лекции	Содержание лекции	Всего часов	
				ОФО	ЗФО
1	2	3	4	5	
Семестр 1					
1.	Введение в экономико- математическ ое моделировани е.	Компоненты экономико- математической модели.	Понятие модели. Типы модели. Основные типы соотношений, формулирующих модель. Этапы экономико- математического моделирования. Особенности экономического моделирования.	2	2
2.	Таблица межотраслево го баланса.	Принципиальная схема межотраслевого баланса	Понятие межотраслевого анализа. (МОБ). Квадранты баланса. Основные тождества межотраслевого баланса. Виды соотношений, учтенных в балансе. Две схемы составления МОБ. МОБ по методологии СНС России. МОБ в ценах покупателей, в ценах производителей и в «основных» ценах. Взаимосвязь цен, в которых составляется МОБ. Этапы построения МОБ.	2	
3.	Математическ ая модель межотраслево го баланса.	Модель «затраты- выпуск» (модель Леонтьева).	Система уравнений модели «затраты-выпуск», матричная форма записи системы. Основные допущения модели. Вариант использования статической модели Леонтьева для построения сценариев развития экономики региона.	2	



4.	Динамическая модель «затраты-выпуск».	Фондоемкость производства в модели «затраты-выпуск» (модель Леонтьева).	Инвестиционные затраты: коэффициенты капиталоемкости прироста основных производственных фондов. Матрица коэффициентов капитальных затрат.	2	
5.	Модели рыночного поведения. Модели поведения экономических организаций	Модели потребительского поведения. Модель производственной функции.	Коробка Эджворта. Модель индивидуального рынка. Модель потребительского выбора. Карта безразличия. Предельная норма замещения. Бюджетное ограничение. Производственная функция Кобба-Дугласа. Производственная функция Леонтьева. Функция издержек и ее связь с производственной функцией. Модель роста производственной организации на основе карты изоквант и карты бюджетных ограничений.	2	
6.	Модели сетевого планирования	Модели и методы сетевого планирования	Общие понятия сетевых моделей для экономических систем. Задача выбора кратчайшего пути. Построение коммуникационной сети минимальной длины. Задача определения максимального потока. Модели управления проектами. Метод критического пути. Построение сетевого графика. Вычисление резервов времени. Методы оценки и пересмотра планов.	2	
7.	Модели социально-экономического прогнозирования	Роль прогнозирования в принятии управленческих решений.	Классификация социально-экономических прогнозов. Инструментарий прогнозирования. Методы прогнозирования:	2	

			прогнозирование на основе опроса, моделирование тренда временных рядов, методы выделения сезонных и циклических колебаний, адаптивные методы прогнозирования, прогнозирование на основе индикаторов.		
<b>Итого часов в семестре</b>				<b>14</b>	<b>2</b>

#### 4.2.3. Лабораторный практикум *(не предусмотрен)*

##### 4.2.3. Практические занятия

4.2.3. Практические занятия					
№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование практического занятия	Содержание практического занятия	Всего часов	
				ОФО	ЗФО
1	2	3	4	5	
Семестр 1					
1.	Введение в экономико-математическое моделирование.	Компоненты экономико-математической модели.	Понятие модели. Типы модели. Основные типы соотношений, формулирующих модель. Этапы экономико-математического моделирования. Особенности экономического моделирования.	2	2
2.	Таблица межотраслевого баланса.	Принципиальная схема межотраслевого баланса	Понятие межотраслевого анализа. (МОБ). Квадранты баланса. Основные тождества межотраслевого баланса. Виды соотношений, учтенных в балансе. Две схемы составления МОБ. МОБ по методологии СНС России. МОБ в ценах покупателей, в ценах производителей и в «основных» ценах. Взаимосвязь цен, в которых составляется МОБ. Этапы построения МОБ.	2	
3.	Математическая модель межотраслевого баланса.	Модель «затраты-выпуск» (модель Леонтьева).	Система уравнений модели «затраты-выпуск», матричная форма записи системы. Основные допущения модели.	2	

			Вариант использования статической модели Леонтьева для построения сценариев развития экономики региона.		
4.	Динамическая модель «затраты-выпуск».	Фондоемкость производства в модели «затраты-выпуск» (модель Леонтьева).	Инвестиционные затраты: коэффициенты капиталоемкости прироста основных производственных фондов. Матрица коэффициентов капитальных затрат.	2	2
5.	Модели рыночного поведения. Модели поведения экономических организаций	Модели потребительского поведения. Модель производственной функции.	Коробка Эджворта. Модель индивидуального рынка. Модель потребительского выбора. Карта безразличия. Предельная норма замещения. Бюджетное ограничение. Производственная функция Кобба-Дугласа. Производственная функция Леонтьева. Функция издержек и ее связь с производственной функцией. Модель роста производственной организации на основе карты изоквант и карты бюджетных ограничений.	2	2
6.	Модели сетевого планирования	Модели и методы сетевого планирования	Общие понятия сетевых моделей для экономических систем. Задача выбора кратчайшего пути. Построение коммуникационной сети минимальной длины. Задача определения максимального потока. Модели управления проектами. Метод критического пути. Построение сетевого графика. Вычисление резервов времени. Методы оценки и пересмотра планов.	2	2
7.	Модели	Роль	Классификация	2	2

	социально-экономическое прогнозирование	прогнозирование в принятии управленческих решений.	социально-экономических прогнозов. Инструментарий прогнозирования. Методы прогнозирования: прогнозирование на основе опроса, моделирование тренда временных рядов, методы выделения сезонных и циклических колебаний, адаптивные методы прогнозирования, прогнозирование на основе индикаторов.		
<b>Итого часов в семестре</b>				<b>14</b>	<b>10</b>

#### 4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

##### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ п/п	Виды СР	Всего часов
				ОФО
1	3	4	5	6
<b>Семестр 1</b>				
1.	Раздел 1. Введение в экономико-математическое моделирование.	1.1.	Работа с книжными источниками	1
		1.2.	Работа с электронными источниками	1
		1.3.	Подготовка к практическим занятиям	1
		1.4.	Подготовка доклада	2
		1.5.	Подготовка к текущему контролю (ПТК)	5
2.	Раздел 2. Таблица межотраслевого баланса.	2.1.	Работа с книжными источниками	2
		2.2.	Работа с электронными источниками	2
		2.3.	Подготовка к практическим занятиям	2
		2.4.	Подготовка к текущему контролю (ПТК)	2
		2.5.	Подготовка к тестированию	4
3.	Раздел 3. Математическая модель межотраслевого баланса.	3.1.	Работа с книжными источниками	1
		3.2.	Работа с электронными источниками	2
		3.3.	Подготовка к практическим занятиям	1
		3.4.	Подготовка к контрольной работе	5
		3.5.	Подготовка к текущему контролю (ПТК)	2
4.	Раздел 4 Динамическая модель «затраты-выпуск».	4.1	Работа с книжными источниками	1
		4.2	Работа с электронными источниками	1
		4.3	Подготовка к практическим занятиям	1
		4.4	Подготовка к текущему контролю (ПТК)	5
		4.5	Подготовка к тестированию	4
5.	Раздел 5. Модели рыночного поведения. Модели поведения экономических организаций	5.1	Работа с книжными источниками	1
		5.2	Работа с электронными источниками	1
		5.3	Подготовка к практическим занятиям	1

			занятиям	
		5.4	Подготовка к текущему контролю (ПТК)	2
		5.5	Подготовка к коллоквиуму	7
6.	Раздел 6. Модели сетевого планирования	6.1	Работа с книжными источниками	1
		6.2	Работа с электронными источниками	1
		6.3	Подготовка к практическим занятиям	1
		6.4	Подготовка к текущему контролю (ПТК)	6
7.	Раздел 7. Модели социально-экономического прогнозирования	7.1	Подготовка к промежуточному контролю (ППК)	12
<b>ИТОГО часов за год:</b>				<b>78</b>

### Заочная форма

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ п/п	Виды СР	Всего часов
1	3	4	5	6
<b>Семестр 1</b>				
1.	Раздел: Введение в экономико-математическое моделирование.	1.1.	Работа с книжными источниками	1
		1.2.	Просмотр и конспектирование видеолекций	1
		1.3.	Подготовка к практическим занятиям	1
		1.4.	Подготовка доклада	5
		1.5.	Подготовка к текущему контролю (ПТК)	2
2.	Раздел: Таблица межотраслевого баланса.	2.1.	Просмотр и конспектирование видеолекций	1
		2.2.	Работа с электронными источниками	1
		2.3.	Подготовка к практическим занятиям	3
		2.4.	Подготовка к текущему контролю (ПТК)	7
		2.5.	Подготовка к тестированию	8
3.	Раздел: Математическая модель межотраслевого баланса.	3.1.	Работа с книжными источниками	1
		3.2.	Просмотр и конспектирование видеолекций	2
		3.3.	Подготовка к практическим занятиям	3
		3.4.	Подготовка к контрольной работе	5

		3.5.	Подготовка к текущему контролю (ПТК)	9
4.	Раздел: Динамическая модель «затраты-выпуск».	4.1	Работа с книжными источниками	1
		4.2	Работа с электронными источниками	2
		4.3	Просмотр и конспектирование видеолекций	1
		4.4	Подготовка к коллоквиуму	10
		4.5	Подготовка к тестированию	4
5.	Раздел: Модели рыночного поведения. Модели поведения экономических организаций	5.1	Работа с книжными источниками	2
		5.2	Работа с электронными источниками	2
		5.3	Подготовка к практическим занятиям	2
		5.4	Подготовка к текущему контролю (ПТК)	2
		5.5	Подготовка к коллоквиуму	10
6.	Раздел: Модели сетевого планирования	6.1	Работа с книжными источниками	2
		6.2	Работа с электронными источниками	2
		6.3	Подготовка к текущему контролю (ПТК)	10
		6.4	Подготовка к промежуточному контролю (ППК)	4
7.	Раздел: Модели социально-экономического прогнозирования	7.1	Работа с книжными источниками	1
		7.2	Работа с электронными источниками	1
		7.3	Подготовка к практическим занятиям	2
		7.4	Подготовка к промежуточному контролю (ППК)	14
ИТОГО часов за год:				122

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **5.1. Методические указания для подготовки обучающихся к лекционным занятиям**

Основными формами обучения дисциплины являются лекции, практические занятия, а также самостоятельная работа.

Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала, сопровождающееся демонстрацией видеофильмов, схем, плакатов, показом моделей, приборов, макетов, использование мультимедиа аппаратуры.

Лекция является основной формой учебной работы в вузе, она является наиболее важным средством теоретической подготовки обучающихся. Поэтому следует внимательно слушать лекцию, следуя за ходом мысли автора и обязательно вести ее конспект. Добросовестные, старательные записи лекций способствуют более глубокому пониманию и осмыслению материала. Не следует отчаиваться, если конспекты первых лекций окажутся не совсем удачными. Обучающийся должен постепенно овладевать техникой записи лекций.

Не надо стремиться к дословной, стенографической записи, записи все подряд. Это механический подход к слушанию лекции. Он отвлекает внимание на технику записи, а содержание лекции остается вне его пределов. Такая запись оказывается практически непригодной для использования. Главное – понять смысл сказанного, выделить главное, зафиксировать его в конспекте, а затем – те аргументы и факты, раскрывающие, доказывающие это главное. Надо следить за интонацией лектора. Как правило, преподаватель акцентирует внимание обучающихся на главном, выделяет важнейшие положения, выводы, произнося их громче и медленнее обычного. Обратите внимание на обязательность соблюдения таких правил записи лекций: отдельная тетрадь, чистота, аккуратность, наличие полей для дополнений и справок, нужный интервал между строками (не мельчите, не уплотняйте записи). Хорошо выработать у себя систему сокращений слов, терминов, подчеркивать выводы, определения. Ни в коем случае нельзя делать «сплошных» записей, в которых трудно затем разобраться самому, а каждый раздел или новую мысль лектора начинать с новой строки.

Хорошо, грамотно, «культурно» составленный конспект лекции - одно из основных условий успешной работы обучающегося в вузе.

На лекциях рекомендуется деятельность обучающегося в форме активного слушания, т.е. предполагается возможность задавать вопросы на уточнение понимания темы и рекомендуется конспектирование основных положений лекции. Основная дидактическая цель лекции — обеспечение ориентировочной основы для дальнейшего усвоения учебного материала.

Активно используются при чтении дисциплины лекция-диалог, лекция – визуализация, лекция – презентация.

Лекция – беседа, или «диалог с аудиторией», представляет собой непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Ее преимущество состоит в том, что она позволяет привлекать внимание слушателей к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей аудитории.

### **5.2. Методические указания для подготовки обучающихся к лабораторным занятиям**

*- не предусмотрены*

### **5.3. Методические указания для подготовки обучающихся к практическим занятиям**



### **Подготовка к практическим занятиям**

Подготовку к практическому занятию каждый обучающийся должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала, а затем изучение обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. На основе индивидуальных предпочтений обучающемуся необходимо самостоятельно выбрать тему доклада по проблеме семинара 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 обучающегося свободно ответить на теоретические вопросы семинара, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

### **Структура практического занятия**

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

1. Обсуждение теоретических вопросов, определенных программой дисциплины.
2. Доклад и/ или выступление с презентациями по проблеме семинара.
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 обучающихся. Примерная продолжительность - до 15 минут. Вторая часть - выступление обучающихся с докладами, которые должны сопровождаться презентациями с целью усиления наглядности восприятия, по одному из вопросов семинарского занятия. Обязательный элемент доклада - представление и анализ статистических данных, обоснование социальных последствий любого экономического факта, явления или процесса. Примерная продолжительность - 20-25 минут.

После докладов следует их обсуждение - дискуссия. В ходе этого этапа практического/семинарского 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 преподавателем определяется его содержание и дается время на его выполнение, а затем идет обсуждение результатов. Если практическое задание должно было быть выполнено дома, то на семинарском занятии преподаватель проверяет его выполнение (устно или письменно). Примерная продолжительность - 15-20 минут. Подведением итогов заканчивается семинарское занятие. Обучающимся должны быть объявлены оценки за работу и даны их четкие обоснования. Примерная продолжительность - 5 минут.

## **5.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

### **Работа с литературными источниками и интернет ресурсами**

В процессе подготовки к практическим занятиям, обучающимся 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 обучающихся свое отношение к конкретной проблеме.

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

### **Подготовка презентации и доклада**

Презентация, согласно толковому словарю русского языка Д.Н. Ушакова: «... способ подачи информации, в котором присутствуют рисунки, фотографии, анимация и звук». Для подготовки презентации рекомендуется использовать: PowerPoint, MS Word, Acrobat Reader, LaTeX-овский пакет beamer. 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;

- рекомендуемое число слайдов 17-22;
- 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 обучающегося 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 семинарского 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

#### **Методические рекомендации для выполнения контрольной работы.**

Контрольная работа – это форма текущего контроля знаний обучающихся. Контрольная работа выполняется письменно.

Она может проводиться в разных формах:

- тестирование,
- решение практической задачи,
- ответ на проблемный теоретический вопрос и др.

Предпочтительной формой контрольной работы является тестирование.

Порядок проведения контрольных работ

Выполняя контрольную работу, необходимо внимательно ознакомиться с условиями заданий и четко их выполнить.

Как правило, контрольные работы проводятся на практическом занятии. Обучающимся, обучающимся по заочной форме обучения, контрольные работы могут

быть заданы на дом. Контрольная работа проводится в течение всего практического занятия.

Работа выполняется самостоятельно. Пользоваться литературой на контрольной работе запрещается, если только это непосредственно не предусмотрено Программой соответствующей учебной дисциплины (возможно использование словаря). Использование на контрольной работе материалов, не разрешенных преподавателем является основанием для удаления, обучающегося из аудитории и последующего проставления в ведомость оценки «неудовлетворительно».

Контрольная работа выполняется на отдельных листах синими чернилами разборчивым почерком (если почерк мелкий или неразборчивый, то работа выполняется печатными буквами). Запрещается использовать цветные чернила (красные, зеленые и т.д.), а также карандаш. Такие контрольные работы преподаватель вправе не проверять. В этом случае за работу выставляется низшая оценка. Если работа выполнена неаккуратно, неразборчивым почерком, то преподаватель также вправе не проверять такую работу. В этом случае обучающемуся надлежит переписать работу в консультационные часы преподавателя, при этом за вторую контрольную работу не может быть выставлена оценка «отлично».

Если выполнение контрольной работы предусмотрено дома, то работа выполняется в печатном виде (шрифт – 14, интервал – 1,5, черными чернилами) на отдельных листах формата А4, листы должны быть в обязательном порядке надежно скреплены или прошиты. Домашняя работа выполняется самостоятельно.

В случае текстуального совпадения ответов на задания домашней контрольной работы, такие контрольные работы оцениваются минимальным баллом – 0 баллов. Так же оценивается работа, написанная не по своему варианту (как домашняя, так и аудиторная). Требования к оформлению и содержанию факультативных работ устанавливаются преподавателем, проводящим такие контрольные работы, самостоятельно.

Однако предпочтительнее проводить работы, рассчитанные на 20-30 минут. В этом случае остается возможность обсудить вопросы занятия, предусмотренные программой учебной дисциплины.

#### **Методические рекомендации по проведению коллоквиума.**

Коллоквиум -групповое обсуждение под руководством преподавателя достаточно широкого круга проблем, например, относительно самостоятельного большого раздела лекционного или практического курса.

На коллоквиум может быть вынесен раздел лекционного курса, знание которого должен продемонстрировать обучающийся. Коллоквиум проводится в форме собеседования преподавателя с обучающимися и содержит в себе элементы проверки знаний и консультации.

На современном этапе утвердились два вида проведения коллоквиумов - устного и письменного. В первом случае предполагается организация контроля в виде открытого диалога или группового обсуждения темы, во втором - проверка знаний обучающихся в виде письменного изложения ответов (развёрнутые ответы на вопросы, рефераты, эссе и т.д.)

Если коллоквиум проводится в письменной форме, то результаты деятельности обучающихся представляют собой:

- развёрнутые ответы на контрольные вопросы;
- решения контрольных заданий.

Объем одного блока вопросов содержит 20-30 вопросов.

1.Коллоквиум проводится, как правило, во внеаудиторное время. В порядке исключения с учетом наличия ресурсов обеспечения учебного процесса коллоквиум может быть проведён в аудиторное время, выделенное на изучение данной дисциплины.

2. В случае неудовлетворительного результата сдачи коллоквиума обучающемуся разрешается его пересдать в оставшийся до экзаменационной сессии период. При не

сданном коллоквиуме обучающийся не допускается до экзамена по этой дисциплине

Особенности проведения устного коллоквиума по теме или разделу дисциплины: Собеседование ведется с каждым обучающимся индивидуально в присутствии малой группы (5-6 человек).

В случае затруднения обучающегося при ответе на поставленный вопрос, последний может быть переадресован другим. При этом обучающиеся могут дополнять друг друга, дискутировать, задавать вопросы, всесторонне обсуждая проблему. Таким образом, коллоквиум представляет собой групповую форму беседы преподавателя с обучающимися с целью выяснения их знаний.

При этом каждому выставляется дифференцированная оценка. На коллоквиуме обучающиеся могут пользоваться своими записями изученных материалов. Не следует сводить коллоквиум к семинару. Если семинар сегодня не рекомендуется проводить лишь вопросно-ответным методом, то на коллоквиуме такой метод является основным.

На коллоквиуме обучающийся должен продемонстрировать, что он:

- знает содержание и структуру лекционного или практического курса, отдельных её глав и параграфов (если на коллоквиум выносятся отдельный труд);
- уяснил логику изложения материала;
- умеет выделить узловые идеи и положения;
- умеет обобщать материал с помощью схем, таблиц, вопросов и делать записи прочитанного (сделать выписки, составить план, тезисы, аннотацию, резюме, конспект);
- видит связь изучаемой теории с практикой;
- имеет собственное мнение о прочитанном.

#### **Методические рекомендации по подготовке обучающихся к тестированию.**

В современном образовательном процессе тестирование как новая форма оценки знаний занимает важное место и требует серьезного к себе отношения.

Цель тестирований в ходе учебного процесса обучающихся состоит не только в систематическом контроле за знанием точных дат, имен, событий, явлений, но и в развитии умения обучающихся выделять, анализировать и обобщать наиболее существенные связи, признаки и принципы разных исторических явлений и процессов. Одновременно тесты способствуют развитию творческого мышления, умению самостоятельно локализовать и соотносить исторические явления и процессы во времени и пространстве.

Как и любая другая форма подготовки к контролю знаний, тестирование имеет ряд особенностей, знание которых помогает успешно выполнить тест.

Можно дать следующие методические рекомендации:

- Прежде всего, следует внимательно изучить обучающемуся структуру теста, оценить объем времени, выделяемого на данный тест, увидеть, какого типа задания в нем содержатся. Это поможет настроиться на работу.
- Лучше начинать отвечать на те вопросы, в правильности решения которых нет сомнений, пока не останавливаясь на тех, которые могут вызвать долгие раздумья. Это позволит успокоиться и сосредоточиться на выполнении более трудных вопросов.
- Очень важно всегда внимательно читать задания до конца, не пытаясь понять условия «по первым словам» или выполнив подобные задания в предыдущих тестированиях. Такая спешка нередко приводит к досадным ошибкам в самых легких вопросах.
- Если Вы не знаете ответа на вопрос или не уверены в правильности, следует пропустить его и отметить, чтобы потом к нему вернуться.
- Психологи также советуют думать только о текущем задании. Как правило, задания в тестах не связаны друг с другом непосредственно, поэтому необходимо концентрироваться на данном вопросе и находить решения, подходящие именно к

нему. Кроме того, выполнение этой рекомендации даст еще один психологический эффект – позволит забыть о неудаче в ответе на предыдущий вопрос, если таковая имела место.

- Многие задания можно быстрее решить, если не искать сразу правильный вариант ответа, а последовательно исключать те, которые явно не подходят. Метод исключения позволяет в итоге сконцентрировать внимание на одном-двух вероятных вариантах.
- Рассчитывать выполнение заданий нужно всегда так, чтобы осталось время на проверку и доработку (примерно 1/3-1/4 запланированного времени). Тогда вероятность описок сводится к нулю и имеется время, чтобы набрать максимум баллов на легких заданиях и сосредоточиться на решении более трудных, которые вначале пришлось пропустить.
- Процесс угадывания правильных ответов желательно свести к минимуму, так как это чревато тем, что обучающийся забудет о главном: умении использовать имеющиеся накопленные в учебном процессе знания, и будет надеяться на удачу. Если уверенности в правильности ответа нет, но интуитивно появляется предпочтение, то психологи рекомендуют доверять интуиции, которая считается проявлением глубинных знаний и опыта, находящихся на уровне подсознания.

При подготовке к тесту не следует просто заучивать, необходимо понять логику изложенного материала. Этому немало способствует составление развернутого плана, таблиц, схем, внимательное изучение разделов курса. Большую помощь оказывают опубликованные сборники тестов, Интернет-тренажеры, позволяющие, во-первых, закрепить знания, во-вторых, приобрести соответствующие психологические навыки саморегуляции и самоконтроля. Именно такие навыки не только повышают эффективность подготовки, позволяют более успешно вести себя во время экзамена, но и вообще способствуют развитию навыков мыслительной работы.

### **Промежуточная аттестация**

По итогам 1 семестра проводится экзамен. При подготовке к сдаче экзамена рекомендуется пользоваться материалами лекций, практических занятий и материалами, изученными в ходе текущей самостоятельной работы.

Экзамен проводится в устной или письменной форме, включает подготовку и ответы обучающегося на теоретические вопросы. По итогам экзамена выставляется оценка.

По итогам обучения проводится экзамен, к которому допускаются обучающиеся, имеющие положительные результаты по защите практических работ.

## 6. Образовательные технологии

№ п/п	№ семес тра	Виды работы	Образовательные технологии	Всего часов
1	2	3	4	5
1	3	Лекция: «Введение в экономико-математическое моделирование».	Мультимедийные технологии	2
2	3	Лекция: «Таблица межотраслевого баланса».	Мультимедийные технологии	2
3	3	Практическое занятие: «Модель межотраслевого баланса»	Тематический семинар, использование компьютерных технологий для выполнения практических работ, тестирование, контрольная работа	4

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1. Перечень основной и дополнительной литературы**

#### **Список основной литературы**

1. Ахмадиев, Ф. Г. Математическое моделирование и методы оптимизации : учебное пособие / Ф. Г. Ахмадиев, Р. М. Гильфанов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 178 с. — ISBN 978-5-4497-1383-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116448.html>
2. Масягин, В. Б. Математическое моделирование и информационные технологии при проектировании : учебное пособие / В. Б. Масягин, Н. В. Волгина. — Омск : Омский государственный технический университет, 2017. — 167 с. — ISBN 978-5-8149-2436-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/78442.html>
3. Моделирование экономических процессов : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления / Е. Н. Лукаш, В. А. Чахоян, Ю. Н. Черемных [и др.] ; под редакцией М. В. Грачева, Ю. Н. Черемных, Е. А. Туманова. — 2-е изд. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 543 с. — ISBN 978-5-238-02329-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/74952.html>
4. Математическое моделирование. Практикум : учебное пособие / Л. А. Коробова, Ю. В. Бугаев, С. Н. Черняева, Ю. А. Сафонова. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. — 112 с. — ISBN 978-5-00032-247-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/70808.html>

#### **Список дополнительной литературы**

1. Зарубин, В.С. Математическое моделирование в технике [Текст]: учеб. для вузов/ В.С. Зарубин; под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко.- 2-е изд., стер.- М.: МГТУ им. Н.Э. баумана, 2003.- 496 с.
2. Зеливянская, О. Е. Математическое моделирование : лабораторный практикум / О. Е. Зеливянская. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 144 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/69401.html>
3. Математическое моделирование : лабораторный практикум / Бен сост., А. Э. Смирнов. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2015. — 43 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/61739.html>
4. Математическое моделирование гидродинамических характеристик реактора : методические указания / составители А. А. Гайфуллин, Ф. И. Воробьева, С. Н. Тунцева. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 36 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/62187.html>



## Методическая литература

Кочкарова П.А. Математическое моделирование: Учебно-методическое пособие для обучающихся по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика профиль «Прикладная информатика в экономике и управлении»  
/ П.А. Кочкарова – Черкесск: БИЦ СевКавГА, 2021. – 3 п.л.

## 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.gpntb.ru/> - сайт Государственной публичной научно-технической библиотеки России
2. <http://www.tadviser.ru/>
3. <http://ru.wikipedia.org>
4. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека.
5. Образовательная платформа «Открытое образование» - [openedu.ru](http://openedu.ru)

## 7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение

Лицензионное программное обеспечение	Реквизиты лицензий/ договоров
MS Office 2003, 2007, 2010, 2013	Сведения об Open Office: 63143487, 63321452, 64026734, 6416302, 64344172, 64394739, 64468661, 64489816, 64537893, 64563149, 64990070, 65615073 Лицензия бессрочная
Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite	Лицензионный сертификат Срок действия: с 24.12.2024 до 25.12.2025
Консультант Плюс	Договор № 272-186/С-25-01 от 30.01.2025 г.
Цифровой образовательный ресурс IPR SMART	Лицензионный договор № 12873/25П от 02.07.2025 г. Срок действия: с 01.07.2025 г. до 30.06.2026 г.
Бесплатное ПО	
Sumatra PDF, 7-Zip	

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий

#### 1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа

Специализированная мебель:

Кафедра - 1 шт., доска меловая - 1 шт., парты - 27 шт., стулья - 61 шт., Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории:  
Проектор - 1 шт. Экран моторизованный - 1 шт.

#### 2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Специализированная мебель:

Парты - 8 шт., стулья - 22 шт., стол преподавательский - 1 шт, лаб. столы - 8 шт., доска меловая - 1 шт. Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации: Компьютер в сборе – 7 шт.

#### 3. Помещение для самостоятельной работы.

Библиотечно-издательский центр:

Отдел обслуживания печатными изданиями

Специализированная мебель:

Рабочие столы на 1 место – 21 шт.

Стулья – 55 шт.

Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации:

Экран настенный -1шт.

Проектор -1 шт.

Ноутбук -1 шт.

Информационно-библиографический отдел.

Специализированная мебель:

Рабочие столы на 1 место - 6 шт.

Стулья - 6 шт.

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «СевКавГА»:

Персональный компьютер – 1шт.

Сканер -1 шт.

МФУ – 1шт.

Отдел обслуживания электронными изданиями

Специализированная мебель:

Рабочие столы на 1 место – 24 шт.

Стулья – 24 шт.

Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации:

Интерактивная система - 1 шт.

Монитор– 20 шт.

Монитор - 1 шт.

Сетевой терминал -18 шт.

Персональный компьютер -3 шт.

МФУ– 2 шт.

Принтер–1шт.

## **5. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования**

Специализированная мебель: стеллажи, стул, кресло компьютерное, стол.

Профилактическое оборудование: перфоратор, аккумуляторная дрель-шуруповерт, наборы отверток, пылесос, клещи обжимные, тестер блоков питания, мультиметр, фен термовоздушный паяльный, паяльник; учебное пособие (персональный компьютер в комплекте), пассатижи, бокорезы; коммутатор, внешний DVD привод, внешний жесткий диск.

## **8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся**

1. Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

2. Рабочие места обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

## **8.3. Требования к специализированному оборудованию**

- нет

## **9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается (в случае необходимости) адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, в частности применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья комплектуется фонд основной литературой, адаптированной к ограничению электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в БИЦ Академии. В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальном зале.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ПО ДИСЦИПЛИНЕ** Математическое моделирование

---

# ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

## Математическое моделирование

### 1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Индекс	Формулировка компетенции
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
ОПК-1	Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;
ОПК-4	Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований

### 2. Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций обучающимися.

Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

Разделы (темы) дисциплины	Формируемые компетенции (коды)		
	УК-1	ОПК-1	ОПК-4
1	2	3	
Раздел 1. Введение в экономико-математическое моделирование. Тема 1.1. Понятие модели. Типы модели. Основные типы соотношений, формулирующих модель.	+	+	+
Раздел 2. Таблица межотраслевого баланса. Квадранты баланса. Тема 2.1. Понятие межотраслевого анализа. (МОБ). Основные тождества межотраслевого баланса. Виды соотношений, учтенных в балансе.	+	+	+
Раздел 3. Математическая модель межотраслевого баланса. Тема 3.1. Система уравнений	+	+	+

модели «затраты-выпуск», матричная форма записи системы..			
Тема 3.2 Основные допущения модели. Вариант использования статической модели Леонтьева для построения сценариев развития экономики региона.	+	+	+
Раздел 4. Динамическая модель «затраты-выпуск». Тема 4.1. Инвестиционные затраты: коэффициенты капиталоемкости прироста основных	+	+	+
Тема 4.2. Матрица коэффициентов капитальных затрат производственных фондов.	+	+	+
Раздел 5. Модели рыночного поведения. Модели поведения экономических организаций Тема 5.1. Модель индивидуального рынка. Модель потребительского выбора. Производственная функция Кобба-Дугласа.		+	+
Раздел 6 Модели сетевого планирования. Тема 6.1. Общие понятия сетевых моделей для экономических систем.	+	+	
Тема 6.2. Задача выбора кратчайшего пути. Построение коммуникационной сети минимальной длины.	+	+	+
Раздел 7. Модели социально- экономического прогнозирования . Тема 7.1.Классификация социально-экономических прогнозов.	+	+	+

### 3. Показатели, критерии и средства оценивания компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

Индикаторы достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
<b>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</b>						
УК – 1.1 Логично и аргументированно формирует собственные суждения и оценки при анализе проблемных ситуаций	Не может логично и аргументированно формировать собственные суждения и оценки при анализе проблемных ситуаций	Частично умеет логично и аргументированно формировать собственные суждения и оценки при анализе проблемных ситуаций	Логично и аргументированно формирует собственные суждения и оценки при анализе проблемных ситуаций	На высоком уровне логично и аргументированно формирует собственные суждения и оценки при анализе проблемных ситуаций	Коллоквиум, устный опрос, контрольная работа, тестирование, доклад	Экзамен
УК – 1.2 Осуществляет анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода при формализации прикладных задач	Не может осуществлять анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода при формализации прикладных задач	Частично осуществляет анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода при формализации прикладных задач	Осуществляет анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода при формализации прикладных задач	На высоком уровне осуществляет анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода при формализации прикладных задач	Коллоквиум, устный опрос, контрольная работа, тестирование, доклад	Экзамен
УК – 1.3 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию практического решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	Не умеет разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию практического решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	Частично умеет разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию практического решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию практического решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	В полной мере разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию практического решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	Коллоквиум, устный опрос, контрольная работа, тестирование, доклад	Экзамен
<b>ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте</b>						
ОПК-1.1 Применяет математические, естественнонаучные и социально-экономические методы в профессиональной деятельности	Не может применять математические, естественнонаучные и социально-экономические методы в профессиональной деятельности	Частично применяет математические, естественнонаучные и социально-экономические методы в профессиональной деятельности	Применяет математические, естественнонаучные и социально-экономические методы в профессиональной деятельности	Применяет в полной мере математические, естественнонаучные и социально-экономические методы в профессиональной деятельности	Коллоквиум, устный опрос, тестирование, доклад	Экзамен
ОПК-1.2 Решает нестандартные	Не может решать нестандартные	Частично решает нестандартные	Решает нестандартные профессиональные	На высоком уровне решает нестандартные	Коллоквиум, устный опрос,	Экзамен

профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	тестирование, доклад	
ОПК-1.4 Разрабатывает и применяет математические модели в области проектирования и управления информационными системами	Не умеет разрабатывать и применять математические модели в области проектирования и управления информационными системами	Частично разрабатывает и применяет математические модели в области проектирования и управления информационными системами	Разрабатывает и применяет математические модели в области проектирования и управления информационными системами	На высоком уровне разрабатывает и применяет математические модели в области проектирования и управления информационными системами	Коллоквиум, устный опрос, контрольная работа, тестирование	Экзамен
ОПК-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований						
ОПК-4.1. Применяет на практике новые научные принципы и методы исследований	Не демонстрирует знание научных принципов и методов исследований	Демонстрирует частичное знание научных принципов и методов исследований	Применяет на практике новые научные принципы и методы исследований при формализации экономических задач	В полной мере применяет на практике новые научные принципы и методы исследований при формализации экономических задач	Коллоквиум, устный опрос, контрольная работа, тестирование	Экзамен
ОПК-4.2. Формирует задачи научного исследования, выделяет теоретический и эмпирический уровни познания в научном исследовании	Не умеет формировать задачи научного исследования, выделять теоретический и эмпирический уровни познания в научном исследовании	Частично формирует задачи научного исследования, выделяет теоретический и эмпирический уровни познания в научном исследовании	Формирует задачи научного исследования, выделяет теоретический и эмпирический уровни познания в научном исследовании	На высоком уровне формирует задачи научного исследования, выделяет теоретический и эмпирический уровни познания в научном исследовании	Коллоквиум, устный опрос, контрольная работа, тестирование	Экзамен
ОПК-4.3 Осуществляет информационное сопровождение научного исследования	Не демонстрирует применение информационных технологий при рассмотрении экономико-математических моделей	Демонстрирует частичное применение информационных технологий при рассмотрении экономико-математических моделей	Осуществляет информационное сопровождение научного исследования при рассмотрении экономико-математических моделей	На высоком уровне осуществляет информационное сопровождение научного исследования при рассмотрении экономико-математических моделей	Коллоквиум, устный опрос, контрольная работа, тестирование	Экзамен



#### **4. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине**

##### **Вопросы для устного опроса**

##### **Вопросы к разделу 1.**

Понятие модели. Типы модели.

Компоненты экономико-математической модели.

Основные типы соотношений, формулирующих модель. Адекватность модели.

Процесс создания модели.

Классификации видов моделей:

в зависимости от исходного принципа построения; по общему целевому назначению;

по степени агрегированности объектов моделирования;

по цели создания и применения;

по типу используемой информации;

в зависимости от учета фактора времени;

по типу используемого математического аппарата;

по типу подхода к изучаемым явлениям.

Моделирование.

Этапы экономико-математического моделирования.

Особенности экономического моделирования.

Схема цикла моделирования.

##### **Вопросы к разделу 2.**

Понятие межотраслевого анализа.

Принципиальная схема межотраслевого баланса (МОБ).

Квадранты баланса. Основные тождества межотраслевого баланса.

Виды соотношений, учтенных в балансе.

Две схемы составления МОБ. МОБ по методологии СНС России.

МОБ в ценах покупателей, в ценах производителей и в «основных» ценах.

Взаимосвязь цен, в которых составляется МОБ.

Этапы построения МОБ.

##### **Вопросы к разделу 3.**

Модель «затраты-выпуск» (модель Леонтьева).

Продуктивность модели Леонтьева.

Критерии продуктивности матрицы технологических коэффициентов.

Учет импорта (экспорта) в модели «затраты-выпуск».

Учет занятости в межотраслевой модели.

Основные допущения модели.

Вариант использования статической модели Леонтьева для построения сценариев развития экономики региона.

Внесение изменений в исходную таблицу «затраты-выпуск» путём «стимулирования» конечного потребления.

Госзаказ в межотраслевой модели.

Технологические сдвиги – изменение величин коэффициентов затрат (учёт в рамках технологической матрицы новых производственных «рецептов»).

Перераспределение затрат на производство.

Комплексная корректировка показателей модели.

Программирование изменений экономической системы на основе модели межотраслевого баланса.

##### **Вопросы к разделу 4.**

Динамическая модель «затраты-выпуск».

Инвестиционные затраты: коэффициенты капиталоемкости прироста основных производственных фондов.  
Матрица коэффициентов капитальных затрат.

#### **Вопросы к разделу 5.**

Коробка Эджворта. Модель индивидуального рынка.  
Модель налогового регулирования индивидуального рынка.  
Распределение налогов и субсидий. Модель потребительского выбора.  
Карта безразличия. Предельная норма замещения. Бюджетное ограничение.  
Производственная функция Кобба-Дугласа.  
Производственная функция Леонтьева.  
Функция издержек и ее связь с производственной функцией.  
Модель роста производственной организации на основе карты изоквант и карты бюджетных ограничений.

#### **Вопросы к разделу 6.**

Общие понятия сетевых моделей для экономических систем.  
Задача выбора кратчайшего пути.  
Построение коммуникационной сети минимальной длины.  
Задача определения максимального потока.  
Модели управления проектами.  
Метод критического пути.  
Построение сетевого графика.  
Вычисление резервов времени.  
Методы оценки и пересмотра планов.

#### **Вопросы к разделу 7.**

Классификация социально-экономических прогнозов.  
Инструментарий прогнозирования.  
Методы прогнозирования:  
прогнозирование на основе опроса,  
моделирование тренда временных рядов,  
методы выделения сезонных и циклических колебаний,  
адаптивные методы прогнозирования, прогнозирование на основе индикаторов.

### **Вопросы на экзамен**

по дисциплине: Математическое моделирование

1. Компоненты экономико-математической модели.
2. Основные типы соотношений, формулирующих модель.
3. Адекватность модели. Процесс создания модели.
4. Классификации видов моделей: в зависимости от исходного принципа построения; по общему целевому назначению; по степени агрегированности объектов моделирования; по цели создания и применения; по типу используемой информации; в зависимости от учета фактора времени; по типу используемого математического аппарата; по типу подхода к изучаемым явлениям.
5. Моделирование. Этапы экономико-математического моделирования.
6. Особенности экономического моделирования. Схема цикла моделирования.
7. Понятие межотраслевого анализа. Принципиальная схема межотраслевого баланса (МОБ).
8. Квадранты баланса. Основные тождества межотраслевого баланса.

9. Виды соотношений, учтенных в балансе.
10. Две схемы составления МОБ. МОБ по методологии СНС России.
11. МОБ в ценах покупателей, в ценах производителей и в «основных» ценах. Взаимосвязь цен, в которых составляется МОБ.
12. Этапы построения МОБ.
13. Модель «затраты-выпуск» (модель Леонтьева).
14. Продуктивность модели Леонтьева.
15. Критерии продуктивности матрицы технологических коэффициентов.
16. Учет импорта (экспорта) в модели «затраты-выпуск». Учет занятости в межотраслевой модели.
17. Вариант использования статической модели Леонтьева для построения сценариев развития экономики региона.
18. Внесение изменений в исходную таблицу «затраты-выпуск» путём «стимулирования» конечного потребления.
19. Госзаказ в межотраслевой модели.
20. Технологические сдвиги – изменение величин коэффициентов затрат (учёт в рамках технологической матрицы новых производственных «рецептов»). Перераспределение затрат на производство.
21. Комплексная корректировка показателей модели. Программирование изменений экономической системы на основе модели межотраслевого баланса.
22. Фондоемкость производства в модели «затраты-выпуск» (модель Леонтьева). Инвестиционные затраты: коэффициенты капиталоемкости прироста основных производственных фондов.
23. Матрица коэффициентов капитальных затрат.
24. Полная структурная форма динамической межотраслевой модели «затраты-выпуск».
25. Экзогенные и эндогенные переменные модели.
26. Классификация социально-экономических прогнозов.
27. Инструментарий прогнозирования.
28. Методы прогнозирования: прогнозирование на основе опроса, моделирование тренда временных рядов, методы выделения сезонных и циклических колебаний,

### Перечень задач на экзамен

#### по дисциплине: Математическое моделирование

Задача 1. Рассчитать оптимальный заказ при случайном спросе, подчиняющемся нормальному закону распределения с параметрами  $N\{\bar{Q}, \sigma_Q\}$  при следующих исходных данных:

- банковская процентная ставка –  $\gamma = 20\%$ ;
- удельные затраты на единицу хранения товара –  $C_x = 0,35$  руб.;
- суммарная удельная издержка на закупку единицы товара –  $C_z = 9,5$  руб.;
- продажная цена единицы товара –  $C_p = 16$  руб.;
- математическое ожидание случайного спроса –  $\bar{Q} = 223$  шт.;
- среднеквадратичное отклонение (СКО) случайного спроса –  $\sigma_Q = 7,3$  шт.

Задача 2. В таблице 9.1 представлены объёмы продаж (тыс.руб.) за последние 12 кварталов. Необходимо рассчитать аддитивную и мультипликативную модели на основании данных и прогноз объёмов продаж на следующий год. Результаты расчётов представить в виде графика  $S(x)$ , включая прогнозные значения.

Таблица 9.1

Квартал	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
---------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

Объем продаж	4	7	4	6	10	12	11	9	12	15	14	11
--------------	---	---	---	---	----	----	----	---	----	----	----	----

Задача 3. На базу в течение 12 часов приходят под погрузку товаров 24 автомашины. Обслуживание автомашин осуществляется с 4 погрузочных площадок, время погрузки – 30 мин. Содержание одной погрузочной площадки – 25 тыс. руб./год, убытки от отказов в обслуживании автомашины – 5 тыс.руб. в сутки.

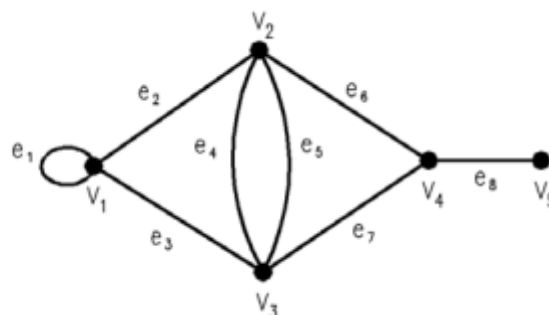
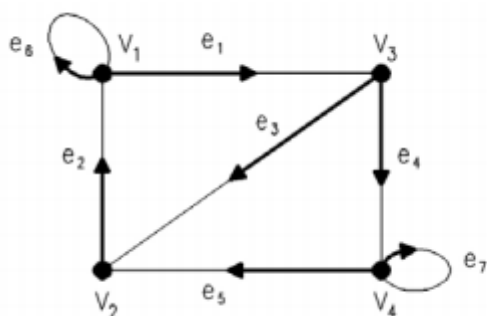
Определить:

- вероятности занятости 0, 1, 2, 3 и 4 погрузочных площадок;
- количество погрузочных площадок при детерминированном потоке автомашин;
- оптимальное количество погрузочных площадок при стохастическом потоке.

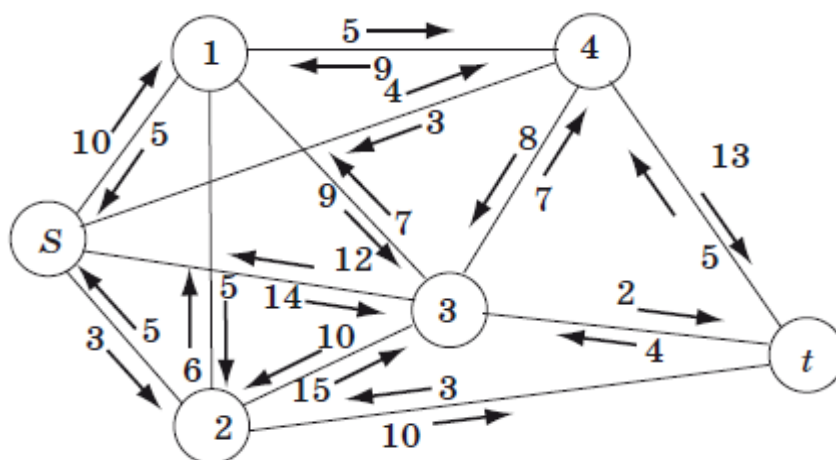
Задача 4. Определить полезную площадь склада при следующих исходных данных:

- грузооборот склада –  $Q = 150$  тыс. тн;
- период поступления продукции –  $T = 365$  суток;
- средний вес одной партии –  $d = 455$  тн;
- средний срок хранения –  $t_{\text{хр}} = 10$  суток;
- нагрузка на  $1 \text{ м}^2$  склада –  $q = 1$  тн/м<sup>2</sup>;
- стоимость содержания  $1 \text{ м}^2$  –  $S_1 = 10$  руб./м<sup>2</sup>
- потери от отказа в приеме груза на склад –  $S_2 = 500$  руб./сутки

Задача 5. Запишите матрицу смежности вершин и матрицу инцидентности для каждого графа.



Задача 6. Пусть задана городская транспортная сеть с пропускными способностями магистралей. Необходимо построить соответствующую матрицу пропускных способностей  $D$ .



Задача 7. Проводится исследование спроса на некоторый вид товара. Пробные продажи показали следующие данные о зависимости дневного спроса от цены:

Цена, руб. (x)	10	12	14	16	18
Спрос, шт. (y)	91	76	68	59	53

Требуется:

1. Выбрав в качестве эмпирической формулы прямую, определить ее параметры методом наименьших квадратов.
2. Исходя из данных пункта А) определить спрос при цене 15 руб. за ед. товара.
3. Выбрав в качестве эмпирической формулы другую модель зависимости спроса от цены:

$$y = \frac{a_1}{x} + a_0$$

Определить параметры указанной формулы методом наименьших квадратов и сделать вывод о том, какая модель является более адекватной экспериментальным данным.

Задача 8. Некоторая фирма выпускает два набора удобрений для газонов: обычный и улучшенный. В обычный набор входит 3 кг азотных, 4 кг фосфорных и 1 кг калийных удобрений, а в улучшенный — 2 кг азотных, 6 кг фосфорных и 3 кг калийных удобрений. Известно, что для некоторого газона требуется, по меньшей мере, 10 кг азотных, 20 кг фосфорных и 7 кг калийных удобрений. Обычный набор стоит 3 ден. ед., а улучшенный — 4 ден. ед.

Какие и сколько наборов удобрений нужно купить, чтобы обеспечить эффективное питание почвы и минимизировать стоимость?

Построить экономико-математическую модель задачи,

Задача 9. На имеющихся у фермера 400 га земли он планирует посеять кукурузу и сою. Сев и уборка кукурузы требуют на каждый гектар 200 ден. ед. затрат, а сои — 100 ден. ед. На покрытие расходов, связанных с севом и уборкой, фермер получил ссуду в 60 тыс. ден. ед. Каждый гектар, засеянный кукурузой, принесет 30 центнеров, а каждый гектар, засеянный соей, — 60 центнеров. Фермер заключил договор на продажу, по которому каждый центнер кукурузы принесет ему 3 ден. ед., а каждый центнер сои — 6 ден. ед. Однако согласно этому договору фермер обязан хранить убранное зерно в течение нескольких месяцев на складе, максимальная вместимость которого равна 21 тыс. центнеров.

Фермеру хотелось бы знать, сколько гектаров нужно засеять каждой из этих культур, чтобы получить максимальную прибыль.

Построить экономико-математическую модель задачи,

Задача 10. Финансовый консультант фирмы «АВС» консультирует клиента по оптимальному инвестиционному портфелю. Клиент хочет вложить средства (не более 25 000 долл.) в два наименования акций крупных предприятий в составе холдинга «Дикси».

Анализируются акции «Дикси - Е» и «Дикси - В». Цены на акции: «Дикси - Е» — 5 долл. за акцию; «Дикси - В» — 3 долл. за акцию. Клиент уточнил, что он хочет приобрести максимум 6000 акций обоих наименований, при этом акций одного из наименований должно быть не более 5000 штук. По оценкам «АВС», прибыль от инвестиций в эти акции в следующем году составит: «Дикси - Е» — 1,1 долл.; «Дикси - В» — 0,9 долл.

Задача консультанта состоит в том, чтобы выдать клиенту рекомендации по оптимизации прибыли от инвестиций.

Построить экономико-математическую модель задачи,

Задача 11. Завод — производитель высокоточных элементов для автомобилей выпускает два различных типа деталей — X и Y. Завод располагает фондом рабочего времени в 4000 чел.-ч в неделю. Для производства одной детали типа X требуется 1 чел.-ч, а для производства одной детали типа Y — 2 чел.-ч. Производственные мощности завода позволяют выпускать максимум 2250 деталей типа X и 1750 деталей типа Y в неделю.

Каждая деталь типа X требует 2 кг металлических стержней и 5 кг листового металла, а для производства одной детали типа Y необходимо 5 кг металлических стержней и 2 кг листового металла. Уровень запасов каждого вида металла составляет 10

000 кг в неделю. Кроме того, еженедельно завод поставляет 600 деталей типа X своему постоянному заказчику. Существует также профсоюзное соглашение, в соответствии с которым общее число производимых в течение одной недели деталей должно составлять не менее 1500 штук.

Сколько деталей каждого типа следует производить, чтобы максимизировать общий доход за неделю, если доход от производства одной детали типа X составляет 30 ден. ед., а от производства одной детали типа Y – 40 ден. ед.?

Построить экономико-математическую модель задачи,

# СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра «Прикладная информатика»

20\_\_ - 20\_\_ учебный год

Экзаменационный билет №

по дисциплине Математическое моделирование

для обучающихся направления подготовки 09.04.03- Прикладная информатика

1. Понятие межотраслевого анализа.
2. Принципиальная схема межотраслевого баланса (МОБ).
3. Некоторая фирма выпускает два набора удобрений для газонов: обычный и улучшенный. В обычный набор входит 3 кг азотных, 4 кг фосфорных и 1 кг калийных удобрений, а в улучшенный — 2 кг азотных, 6 кг фосфорных и 3 кг калийных удобрений. Известно, что для некоторого газона требуется, по меньшей мере, 10 кг азотных, 20 кг фосфорных и 7 кг калийных удобрений. Обычный набор стоит 3 ден. ед., а улучшенный — 4 ден. ед.

Какие и сколько наборов удобрений нужно купить, чтобы обеспечить эффективное питание почвы и минимизировать стоимость?

Построить экономико-математическую модель задачи,

Зав. кафедрой

Хапаева Л.Х.

## Вопросы для коллоквиума

по дисциплине:

«Математическое моделирование»

1. Компоненты экономико-математической модели.
2. Основные типы соотношений, формулирующих модель.
3. Адекватность модели. Процесс создания модели.
4. Классификации видов моделей: в зависимости от исходного принципа построения; по общему целевому назначению; по степени агрегированности объектов моделирования; по цели создания и применения; по типу используемой информации; в зависимости от учета фактора времени; по типу используемого математического аппарата; по типу подхода к изучаемым явлениям.
5. Моделирование. Этапы экономико-математического моделирования.
6. Особенности экономического моделирования. Схема цикла моделирования.
7. Понятие межотраслевого анализа. Принципиальная схема межотраслевого баланса (МОБ).
8. Квадранты баланса. Основные тождества межотраслевого баланса.
9. Виды соотношений, учтенных в балансе.
10. Две схемы составления МОБ. МОБ по методологии СНС России.
11. МОБ в ценах покупателей, в ценах производителей и в «основных» ценах. Взаимосвязь цен, в которых составляется МОБ.
12. Этапы построения МОБ.
13. Модель «затраты-выпуск» (модель Леонтьева).
14. Продуктивность модели Леонтьева.
15. Критерии продуктивности матрицы технологических коэффициентов.
16. Учет импорта (экспорта) в модели «затраты-выпуск». Учет занятости в межотраслевой модели.
17. Вариант использования статической модели Леонтьева для построения

- сценариев развития экономики региона.
18. Внесение изменений в исходную таблицу «затраты-выпуск» путём «стимулирования» конечного потребления.
  19. Госзаказ в межотраслевой модели.
  20. Технологические сдвиги – изменение величин коэффициентов затрат (учёт в рамках технологической матрицы новых производственных «рецептов»). Перераспределение затрат на производство.
  21. Комплексная корректировка показателей модели. Программирование изменений экономической системы на основе модели межотраслевого баланса.
  22. Фондоемкость производства в модели «затраты-выпуск» (модель Леонтьева). Инвестиционные затраты: коэффициенты капиталоемкости прироста основных производственных фондов.
  23. Матрица коэффициентов капитальных затрат.
  24. Полная структурная форма динамической межотраслевой модели «затраты-выпуск».
  25. Экзогенные и эндогенные переменные модели.
  26. Классификация социально-экономических прогнозов.
  27. Инструментарий прогнозирования.
  28. Методы прогнозирования: прогнозирование на основе опроса, моделирование тренда временных рядов, методы выделения сезонных и циклических колебаний, адаптивные методы прогнозирования, прогнозирование на основе индикаторов.

### **Задания для контрольной работы** по дисциплине: Математическое моделирование

Тема : Математическая модель межотраслевого баланса.

Вариант 1

Задание 1. Виды соотношений, учтенных в балансе.

Задание 2. . Две схемы составления МОБ. МОБ по методологии СНС России.

Задание 3. Компания «Вкусный сыр» - небольшой производитель различных продуктов из сыра на экспорт. Один из продуктов – сырная паста поставляется в страны ближнего зарубежья. Генеральный директор должен решить, сколько ящиков сырной пасты следует производить в течение месяца. Вероятности того, что спрос на сырную пасту в течение месяца будет 5, 7, 8 или 9 ящиков, равны соответственно 0,1; 0,3; 0,5; 0,1.

Затраты на производство одного ящика равны 45 дол. Компания продает каждый ящик по цене 95 дол. Если ящик с сырной пастой не продается в течение месяца, то она портится и компания не получает дохода. Сколько ящиков следует производить в течение месяца?

Вариант 2

Задание 1. Понятие межотраслевого анализа.

Задание 2. Модель «затраты-выпуск» (модель Леонтьева).

Задание 3. Постройте иерархию моделей по уровню их формализации для конкретного социального или экономического объекта (если нет на примете чего-то своего). Интересно, сумели ли Вы выстроить всю цепочку?! Подсказка: воспользуйтесь литературой – учебниками, монографиями, научными журналами.

Вариант 3

Задание 1. Комплексная корректировка показателей модели.

Задание 2. Программирование изменений экономической системы на основе модели межотраслевого баланса.

Задание 3. Фонд заработной платы рабочих и служащих в отчетном периоде по сравнению с базисным увеличился на 15%, а средняя заработная плата одного работающего возросла на 10%. Как изменилась численность работающих?



#### Вариант 4

Задание 1. Понятие и смысл опасности мультиколлинеарности факторов регрессионной модели.

Задание 2. Линейная зависимость факторов. Критерий и процедура выбора факторов.

Задание 3 Опишите иерархию систем для конкретного социального или экономического объекта. Удалось ли Вам построить несколько разных таких иерархий?! Подсказка: каждая система иерархий – это определенная «точка зрения» как на сам рассматриваемый объект, так и на мир в целом.

#### Вариант 5

Задание 1. Понятие модели. Типы модели.

Задание 2. Полная структурная форма динамической межотраслевой модели «затраты-выпуск»

Задание 3. В 2003 г. в РФ прибыло 129,1 тыс. человек, в том числе из стран СНГ – 119,6 тыс. человек. Выбыло из России в том же году 94,0 тыс. человек, в том числе в страны СНГ – 46,1 тыс. человек. Сопоставить коэффициенты интенсивности миграционного оборота со странами СНГ и странами вне СНГ. Среднегодовая численность населения России в 2003 г. составляла 145,0 млн. человек

#### Вариант 6

Задание 1. Адекватность модели. Процесс создания модели

Задание 2. Классификации видов моделей:

Задание 3 Решить элементарную экономико-математическую задачу графическим методом. При помощи графических построений на плоскости найти неотрицательные значения переменных, при которых целевая функция приобретает экстремальное значение (достигает MAX или MIN). Исходные данные задачи выбрать в таблицах 1.1, 1.2, 1.3 в соответствии с номером зачетной книжки обучающегося.

Тема: Модели рыночного поведения

#### Вариант 1

Задание 1. . Понятие межотраслевого анализа.

Задание 2. Модель «затраты-выпуск» (модель Леонтьева).

Задание 3 Численность населения области – 3 млн. чел., численность безработных - 124 тыс. чел., что составляет 8% экономически активного населения.

Рассчитайте:

- 1) численность экономически активного населения (млн. чел.)
- 2) коэффициент экономической активности населения (%)
- 3) коэффициент занятости населения (%)
- 4) коэффициент безработицы населения (%).

#### Вариант 2

Задание 1. Продуктивность модели Леонтьева. Критерии продуктивности матрицы технологических коэффициентов.

Задание 2. Учет импорта (экспорта) в модели «затраты-выпуск». Учет занятости в межотраслевой модели.

Задание 3 Решить задачу оптимизации использования производственных ресурсов симплексным методом с искусственным базисом. Исходные данные задачи 2 дополнить условиями по производству продукции отдельных видов:

Продукции 1-го вида произвести не менее 50 ед.;

Продукции 3-го вида произвести не менее 100 ед.

Задача должна быть решена на MAX экономического эффекта.

#### Вариант 3

Задание 1. . Понятие межотраслевого анализа

Задание 2. Принципиальная схема межотраслевого баланса (МОБ).

Задание 3. Фирма изготавливает железобетонные панели, используя в качестве основного сырья цемент. В связи с неопределенным спросом на изделия

потребность в сырье в течении месяца так же не определена. Цемент поставляется в мешках, причем известно, что потребность может составлять  $D_1, D_2, \dots, D_n$  мешков. Резервы сырья на складе могут составлять  $R_1, R_2, \dots, R_n$  мешков в месяц. Учитывая, что удельные затраты на хранение сырья равны  $c_1$ , а удельные издержки дефицитности сырья (потери, связанные с отсутствием необходимого количества цемента на складе) равны  $c_2$ , определить оптимальную стратегию управления запасами цемента на складе.

Рассмотреть частный случай:  $n=5, c_1=5, c_2=3; D=(1500, 2000, 2500, 3500, 4000), R=(1500, 2000, 2500, 3500, 4000)$ .

#### Вариант 4

Задание 1. Виды соотношений, учтенных в балансе.

Задание 2. Две схемы составления МОБ. МОБ по методологии СНС России.

Задание 3 Компания «Вкусный сыр» - небольшой производитель различных продуктов из сыра на экспорт. Один из продуктов – сырная паста поставляется в страны ближнего зарубежья. Генеральный директор должен решить, сколько ящиков сырной пасты следует производить в течение месяца. Вероятности того, что спрос на сырную пасту в течение месяца будет 5, 7, 8 или 9 ящиков, равны соответственно 0,1; 0,3; 0,5; 0,1.

Затраты на производство одного ящика равны 45 дол. Компания продает каждый ящик по цене 95 дол. Если ящик с сырной пастой не продается в течение месяца, то она портится и компания не получает дохода. Сколько ящиков следует производить в течение месяца?

#### Вариант 5

Задание 1. Понятие межотраслевого анализа.

Задание 2. Модель «затраты-выпуск» (модель Леонтьева).

Задание 3. Постройте иерархию моделей по уровню их формализации для конкретного социального или экономического объекта (если нет на примете чего-то своего).

Интересно, сумели ли Вы выстроить всю цепочку?! Подсказка: воспользуйтесь литературой – учебниками, монографиями, научными журналами.

#### Вариант 6

Задание 1. Комплексная корректировка показателей модели.

Задание 2. Программирование изменений экономической системы на основе модели межотраслевого баланса.

Задание 3. Фонд заработной платы рабочих и служащих в отчетном периоде по сравнению с базисным увеличился на 15%, а средняя заработная плата одного работающего возросла на 10%. Как изменилась численность работающих?

### Темы для докладов по дисциплине: «Математическое моделирование»

1. Моделирование. Этапы экономико-математического моделирования.
2. Особенности экономического моделирования. Схема цикла моделирования.
3. Понятие межотраслевого анализа. Принципиальная схема межотраслевого баланса (МОБ).
4. Квадранты баланса. Основные тождества межотраслевого баланса.
5. Виды соотношений, учтенных в балансе.
6. Две схемы составления МОБ. МОБ по методологии СНС России.
7. МОБ в ценах покупателей, в ценах производителей и в «основных» ценах. Взаимосвязь цен, в которых составляется МОБ.
8. Этапы построения МОБ.
9. Модель «затраты-выпуск» (модель Леонтьева).
10. Продуктивность модели Леонтьева.
11. Критерии продуктивности матрицы технологических коэффициентов.

12. Учет импорта (экспорта) в модели «затраты-выпуск». Учет занятости в межотраслевой модели.
13. Вариант использования статической модели Леонтьева для построения сценариев развития экономики региона.
14. Внесение изменений в исходную таблицу «затраты-выпуск» путём «стимулирования» конечного потребления.
15. Госзаказ в межотраслевой модели.
16. Технологические сдвиги – изменение величин коэффициентов затрат (учёт в рамках технологической матрицы новых производственных «рецептов»). Перераспределение затрат на производство.
17. Комплексная корректировка показателей модели. Программирование изменений экономической системы на основе модели межотраслевого баланса.
18. Фондоёмкость производства в модели «затраты-выпуск» (модель Леонтьева). Инвестиционные затраты: коэффициенты капиталоемкости прироста основных производственных фондов.

Тестовые вопросы  
по дисциплине: «Математическое моделирование»

**УК-1**

**1. Модель межотраслевых связей является ...**

- A. Структурно-функциональной
- B. Структурной
- C. Функциональной
- D. Имитационной

**2. Модель производства, основанная на производственных функциях, построенная на основе обработки статистических данных, является \_\_\_\_\_ .**

**3. Математической моделью объекта называют...**

- a) Описание объекта математическими средствами, позволяющее выводить суждение о некоторых его свойствах при помощи формальных процедур
- b) Любую символическую модель, содержащую математические символы
- c) Представление свойств объекта только в числовом виде
- d) Любую формализованную модель

**4. Методами математического моделирования являются ...**

- A. Аналитический
- B. Числовой
- C. Аксиоматический и конструктивный
- D. Имитационный

**5. Какая форма математической модели отображает предписание последовательности некоторой системы операций над исходными данными с целью получения результата? \_\_\_\_\_**

**6. Объект, состоящий из вершин и ребер, которые между собой находятся в некотором отношении, называется \_\_\_\_\_**

**7. Модель, представляющая собой объект, который ведет себя как реальный объект, но не выглядит как таковой — это**

- A. физическая модель
- B. аналоговая модель
- C. типовая модель
- D. математическая модель

**8. Свойство, при котором модели могут быть полностью или частично использоваться при создании других моделей \_\_\_\_\_**

**9.Какой из структурных элементов включает в себя процесс моделирования?**

- A. Анализ
- B. модель
- C. объект
- D. субъект

**10. Классификация по учету фактора неопределенности включает в себя:**

- A. детерминированные, стохастические
- B. статистические, динамические
- C. макроэкономические, микроэкономические
- D. аналитические, идентифицированные

### **ОПК-1**

**1. Целевая функция двойственной задачи будет...**

- A. На минимум
- B. Постоянной
- C. Любой
- D. На максимум

**2. Точка пересечения бюджетной линии с осями координат характеризуется тем, что...**

- A. находясь в них, потребитель тратит не весь свой доход
- B. находясь в них, потребитель тратит весь свой доход на один из товаров
- C. находясь в них, потребитель вообще ничего не тратит
- D. их положение не зависит от цен товаров

**3. Основная функция модели это:**

- A. Получить информацию о моделируемом объекте
- B. Отобразить некоторые характеристические признаки объекта
- C. Получить информацию о моделируемом объекте или отобразить некоторые характеристические признаки объекта
- D. Воспроизвести физическую форму объекта

**4. Экономико-математическая количественная зависимость между величинами выпуска (количества продукции) и факторами производства – \_\_\_\_\_ функция.**

**5. Модель, представляющая то, что исследуется с помощью увеличенного или уменьшенного описания объекта или системы — это**

- A. Физическая
- B. аналитическая
- C. типовая
- D. математическая

**6. Автоматизация процесса управления не включает в себя**

- A. этап анализа
- B. этап планирования и разработки
- C. этап управления ходом разработки
- D. нет правильного ответа

**7. В общем виде модель межотраслевого баланса состоит из \_\_\_\_\_ основных частей – квадрантов.**

**8. Найти наибольшее значение функции  $L = x_1 + x_2$  при ограничениях:**

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 \leq 6 \\ 2x_1 + x_2 \leq 8 \\ x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0 \end{cases}$$

Ответ округлить до десятых \_\_\_\_\_

**9. Заданы В - матрица полных затрат модели межотраслевого баланса и вектор конечного потребления У:**

$$B = \begin{bmatrix} 2,04 & 0,61 & 1,4 \\ 0,82 & 2,25 & 0,40 \\ 0,83 & 0,51 & 1,62 \end{bmatrix} \quad Y = \begin{bmatrix} 200 \\ 100 \\ 300 \end{bmatrix}$$

Определить объем выпуска 1 отрасли. Ответ округлить до целых. \_\_\_\_\_

10. В транспортной задаче 6 пунктов отправления и 5 пунктов назначения. ? Модель задачи закрытая. Какое количество занятых клеток должно быть в опорном плане?  
\_\_\_\_\_

#### **ОПК-4**

**1. Математической моделью конфликтных ситуаций является:**

- A. теория игр
- B. сетевая модель
- C. имитационная модель
- D. транспортная модель

**2. Состояние равновесия потребителя это ...**

- A. Точка касания бюджетной линии и кривой безразличия
- B. Точка пересечения изокосты и бюджетной линии
- C. Точка пересечения бюджетной линии и кривой безразличия

**3. Имеются матрица межотраслевых производственных связей и матрица валовой продукции:**

$$x_{ij} = \begin{pmatrix} 5 & 7 \\ 6 & 8 \end{pmatrix}, \quad X_i = \begin{pmatrix} 40 \\ 50 \end{pmatrix}$$

Объем конечной продукции первой отрасли \_\_\_\_\_

**4. Знаку "?" в схеме "исследуемый процесс-?-результат математического моделирования" соответствует...**

- A. компьютерная программа
- B. компьютерная технология
- C. математическая модель
- D. исследующий ученый

**5. Планирование эксперимента необходимо для...**

- A. Точного предписания действий в процессе моделирования
- B. Выбора числа и условий проведения опытов, необходимых и достаточных для решения поставленной задачи с требуемой точностью
- C. Выполнения плана экспериментирования на модели
- D. Сокращения числа опытов

**6. Дискретизация модели это процедура...**

- A. Отображения состояний объекта в заданные моменты времени
- B. Процедура, которая состоит в преобразовании непрерывной информации в дискретную+
- C. Процедура разделения целого на части
- D. Приведения динамического процесса к множеству статических состояний объекта

**7. Погрешность математической модели связана с ...**

- A. Несоответствием физической реальности, так как абсолютная истина недостижима
- B. Неадекватностью модели
- C. Неэкономичностью модели
- D. Неэффективностью модели

8. Если в транспортной задаче объем запасов превышает объем потребностей, в рассмотрение вводят фиктивный пункт \_\_\_\_\_.

9. Задана задача линейного программирования:

$$z = x_1 + 3x_2,$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 6 \\ x_1 \leq 4 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

Максимальное значение целевой функции \_\_\_\_\_

10. Транспортная задача

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

будет закрытой, если...

A.  $a = 30, b = 40$

B.  $a = 30, b = 20$

C.  $a = 30, b = 5$

D.  $a = 30, b = 10$

### Задания для практических занятий

#### Практическое занятие № 1.

##### Тема 1. Введение в экономико-математическое моделирование.

Цель занятия: Ознакомление с основными понятиями моделирования

Вопросы для обсуждения:

1. Компоненты экономико-математической модели.
2. Понятие модели. Типы модели.
3. Основные типы соотношений, формулирующих модель.
4. Этапы экономико-математического моделирования.
5. Особенности экономического моделирования.

#### Практическое занятие № 2.

##### Тема 2. Таблица межотраслевого баланса.

Цель занятия: Изучение основных таблиц межотраслевого баланса.

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие межотраслевого анализа. (МОБ).
2. Квадранты баланса.
3. Основные тождества межотраслевого баланса.
4. Виды соотношений, учтенных в балансе.
5. Две схемы составления МОБ.
6. МОБ по методологии СНС России.
7. МОБ в ценах покупателей, в ценах производителей и в «основных» ценах.
8. Взаимосвязь цен, в которых составляется МОБ. Этапы построения МОБ.

#### Практическое занятие № 3.

##### Тема 3. Математическая модель межотраслевого баланса.

Цель занятия: Изучение моделей межотраслевого баланса

Вопросы для обсуждения:

1. Система уравнений модели «затраты-выпуск», матричная форма записи системы.
2. Основные допущения модели.
3. Вариант использования статической модели Леонтьева для построения сценариев развития экономики региона.

**Задание.1** Даны коэффициенты прямых затрат  $a_{ij}$  и конечный продукт

Удля трёхотраслевой экономической системы:

$$A = \begin{bmatrix} 0,3 & 0,1 & 0,4 \\ 0,2 & 0,5 & 0,0 \\ 0,3 & 0,1 & 0,2 \end{bmatrix}, \quad Y = \begin{bmatrix} 200 \\ 100 \\ 300 \end{bmatrix}.$$

**Требуется определить:**

- 1) коэффициенты полных затрат; вектор валового выпуска;
- 2) межотраслевые поставки продукции;
- 3) проверить продуктивность матрицы  $A$ ;
- 4) заполнить схему межотраслевого баланса.

#### **Практическое занятие № 4.**

##### **Тема 4. Динамическая модель «затраты-выпуск».**

**Цель занятия:** Изучение модел «затраты-выпуск».

**Вопросы для обсуждения:**

1. Фондоёмкость производства в модели «затраты-выпуск» (модель Леонтьева).
2. Инвестиционные затраты: коэффициенты капиталоемкости прироста основных производственных фондов.
3. Матрица коэффициентов капитальных затрат.

#### **Практическое занятие № 5.**

##### **Тема 5. Модели рыночного поведения**

**Цель занятия:** Изучение модели рыночного поведения

**Вопросы для обсуждения:**

1. Коробка Эджворта.
2. Модель индивидуального рынка.
3. Модель налогового регулирования индивидуального рынка.
4. Распределение налогов и субсидий.
5. Модель потребительского выбора.
6. Карта безразличия. Предельная норма замещения.
7. Бюджетное ограничение.

#### **Задания – Поведение потребителей**

1. Определить какой набор товаров выберет потребитель, обладающий доходом в 300 ед., если его функция полезности

$$u(x_1, x_2, x_3) = \sqrt[3]{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3},$$

А цены товара  $p_1=2$  ед.,  $p_2=4$  ед.,  $p_3=1$  ед.

2. Предпочтения потребителей заданы следующей функцией полезности

$$u(x_1, x_2) = Ax_1^\alpha x_2^{1-\alpha}$$

Его доход  $M$ , цены на товары  $p_1, p_2$ . Найти функцию спроса.

3. Функция полезности имеет вид

$$u(x_1, x_2) = 3x_1^{2/3} x_2^{1/3}$$

Определить максимальную полезность, если потребитель имеет доход в 100 ед., а цены товаров равны 5 и 10. Какова норма замены второго товара первым в оптимальной точке?

#### **Практическое занятие № 6 .**

##### **Тема 6. Модели поведения экономических организаций. Производственная функция Кобба-Дугласа. Оценка**

**Цель занятия:** Изучить основные методы поведения экономических организаций.

**Вопросы для обсуждения:**

1. Производственная функция Леонтьева.
2. Функция издержек и ее связь с производственной функцией.
3. Модель роста производственной организации на основе карты изоквант и карты бюджетных ограничений.

### **Задания**

Задана линейная ПФ  $X = E_K K + E_L L$

1. Каков экономический смысл коэффициентов  $E_K$ ,  $E_L$ ?
2. Построить изокванты и изоклинали этой функции.
3. Какова норма замены труда фондами?

Функция валового выпуска РФ за 1960-1994 г.г. имеет вид

$$X = 0,931 K^{0,539} L^{0,594}$$

с 1960 по 1994 г. валовой выпуск (в сопоставимых ценах) возрос в 4,08 раза, ОПФ – в 6,62 раза, число занятых – в 1,79 раза. Какая часть роста выпуска объясняется ростом масштаба производства и какая часть – повышением эффективности?

## **Практическое занятие № 7.**

### **Тема 7. Модели сетевого планирования**

**Цель занятия:** Изучение основных методов **сетевого планирования**

**Вопросы для обсуждения:**

1. Общие понятия сетевых моделей для экономических систем.
2. Задача выбора кратчайшего пути.
3. Построение коммуникационной сети минимальной длины.
4. Задача определения максимального потока.
5. Модели управления проектами.
6. Метод критического пути.
7. Построение сетевого графика.
8. Вычисление резервов времени.
9. Методы оценки и пересмотра планов.

### **Варианты заданий**

#### **Вариант 1**

Разрабатывается новая программа повышения квалификации преподавателей количественных методов анализа экономики. Желательно, чтобы эту программу можно было реализовать в наиболее сжатые сроки. Существуют существенные взаимосвязи между дисциплинами, которые необходимо отразить, составляя расписание занятий по программе. Например, методы управления проектами должны рассматриваться лишь после того, как слушатели обсудят различные аспекты (коммерческие, финансовые, экономические, технические и т.д.) проектного анализа, связанные с жизненным циклом проекта. Дисциплины и их взаимосвязь указаны в следующей таблице.

Дисциплина	Непосредственно предшествующая дисциплина	Время изучения в днях
A	-	4
B	-	6
C	A	2
D	A	6
E	C, B	3
F	C, B	3
G	D, E	5



**Найдите:**

- минимальное время, за которое можно выполнить программу;
- длину критического пути;
- количество дисциплин находящихся на критическом пути;
- резерв времени изучения дисциплины F.

**Вариант 2**

«Системы Управленческих Решений» (СУР) представляет собой консалтинговую компанию, специализирующуюся на разработке систем поддержки проектов. СУР заключила контракт на разработку компьютерной системы, предназначенной для помощи руководству фирмы при планировании капиталовложений. Руководитель проекта разработал следующий перечень работ и их непосредственных предшественников:

Работа	Непосредственно предшествующая работа	Время выполнения
A	-	4
B	-	6
C	-	5
D	B	2
E	A	9
F	B	4
G	C, D	8
H	B, E	3
I	F, G	5
J	H	7

Постройте графическое представление проекта.

**Найдите:**

- длину критического пути;
- сколько работ находится на критическом пути;
- резерв выполнения работы F.

**Вариант 3**

Рассмотрите следующую сеть проекта (продолжительность работ показана в неделях):

Работа	Непосредственно предшествующая работа	Время выполнения
A	-	5
B	-	3
C	A	7
D	A	6
E	B	7
F	D, E	3
G	D, E	10
H	C, F	8

**Найдите:**

- за какое минимальное время может быть выполнен проект;
- сколько работ находится на критическом пути;
- на сколько недель можно отложить выполнение работы D без отсрочки завершения проекта в целом;
- на сколько недель можно отложить выполнение работы C без отсрочки завершения

проекта в целом.

Вариант 4

Проект пусконаладки компьютерной системы состоит из восьми работ. Непосредственно предшествующие работы и продолжительность выполнения работ показаны ниже.

Работа	Непосредственно предшествующая работа	Время выполнения
A	-	3
B	-	6
C	A	2
D	B, C	5
E	D	4
F	E	3
G	B, C	9
H	F, G	3

**Найдите:**

- критический путь;
- сколько времени потребуется для выполнения проекта;
- сколько работ на критическом пути;
- чему равно наиболее раннее время начала работы C;
- на сколько можно отложить выполнение работы C без отсрочки завершения проекта в целом;
- чему равно наиболее позднее время окончания работы F;
- на сколько можно отложить выполнение работы F без отсрочки завершения проекта.

Вариант 5

Рассматривается предложение о строительстве новой библиотеки. Работы, которые следует выполнить перед началом строительства, представлены ниже. Продолжительность работ показана в неделях.

Работа	Содержание работы	Непосредственно предшествующая работа	Время выполнения (недель)
A	Определить место строительства	-	6
B	Разработать первоначальный проект	-	8
C	Получить разрешение на строительство	A, B	12
D	Выбрать архитектурную мастерскую	C	4
E	Разработать смету затрат на строительство	C	6
F	Разработать проект строительства	D, E	15
G	Получить финансирование	E	12
H	Нанять подрядчика	F, G	8

**Найдите:**

- критический путь;
- сколько работ находится на критическом пути (фиктивные работы не

- учитываются);
- через какое минимальное время после принятия решения о реализации проекта можно начать работу по строительству библиотеки;
  - на сколько недель можно отложить выбор архитектурной мастерской;
  - чему равно наиболее позднее время завершения работы по обеспечению финансирования.

## **Практическое занятие № 8.**

### **Тема 8. Модели социально-экономического прогнозирования**

*Цель занятия:* Изучение модели социально-экономического прогнозирования

*Вопросы для обсуждения:*

1. Классификация социально-экономических прогнозов.
2. Инструментарий прогнозирования.
3. Методы прогнозирования: прогнозирование на основе опроса, моделирование тренда временных рядов, методы выделения сезонных и циклических колебаний, адаптивные методы прогнозирования, прогнозирование на основе индикаторов.

## **5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенции**

### **5.1 Критерии оценки качества устного опроса:**

*- «отлично» выставляется обучающемуся, если:*

даны исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные вопросы, правильно;

при ответах выделялось главное, все теоретические положения умело увязывались с требованиями руководящих документов;

ответы были четкими и краткими, а мысли излагались в логической последовательности;

показано умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии;

*- оценка «хорошо»:*

даны полные, достаточно обоснованные ответы на поставленные вопросы, правильно решены практические задания;

при ответах не всегда выделялось главное, отдельные положения недостаточно увязывались с требованиями руководящих документов;

ответы в основном были краткими, но не всегда четкими.

*- оценка «удовлетворительно»:*

даны в основном правильные ответы на все поставленные вопросы, но без должной глубины и обоснования

на уточняющие вопросы даны правильные ответы;

при ответах не выделялось главное;

ответы были многословными, нечеткими и без должной логической последовательности;

на отдельные дополнительные вопросы не даны положительные ответы.

*- оценка «неудовлетворительно»:*

не выполнены требования, предъявляемые к знаниям, оцениваемым “удовлетворительно”.

### **5.2 Критерии оценки коллоквиума:**

*- «отлично» выставляется обучающемуся, если:*

даны исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные вопросы, правильно;

при ответах выделялось главное, все теоретические положения умело увязывались с требованиями руководящих документов;

ответы были четкими и краткими, а мысли излагались в логической последовательности;

показано умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии;

- оценка «хорошо»:

даны полные, достаточно обоснованные ответы на поставленные вопросы, правильно решены практические задания;

при ответах не всегда выделялось главное, отдельные положения недостаточно увязывались с требованиями руководящих документов;

ответы в основном были краткими, но не всегда четкими.

- оценка «удовлетворительно»:

даны в основном правильные ответы на все поставленные вопросы, но без должной глубины и обоснования

на уточняющие вопросы даны правильные ответы;

при ответах не выделялось главное;

ответы были многословными, нечеткими и без должной логической последовательности;

на отдельные дополнительные вопросы не даны положительные ответы.

- оценка «неудовлетворительно»:

не выполнены требования, предъявляемые к знаниям, оцениваемым “удовлетворительно”.

### **5.3 Критерии оценки выполнения контрольной работы:**

- «отлично» *выставляется обучающемуся, если:*

даны исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные вопросы, правильно; при ответах выделялось главное, все теоретические положения умело увязывались с требованиями руководящих документов; ответы были четкими и краткими, а мысли излагались в логической последовательности; показано умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии;

- оценка «хорошо»:

даны полные, достаточно обоснованные ответы на поставленные вопросы, правильно решены практические задания; при ответах не всегда выделялось главное, отдельные положения недостаточно увязывались с требованиями руководящих документов; ответы в основном были краткими, но не всегда четкими.

- оценка «удовлетворительно»:

даны в основном правильные ответы на все поставленные вопросы, но без должной глубины и обоснования на уточняющие вопросы даны правильные ответы; при ответах не выделялось главное; ответы были многословными, нечеткими и без должной логической последовательности; на отдельные дополнительные вопросы не даны положительные ответы.

- оценка «неудовлетворительно»:

не выполнены требования, предъявляемые к знаниям, оцениваемым “удовлетворительно”.

### **5.4 Критерии оценки доклада:**

- оценка «зачтено» *выставляется обучающемуся, если:*

тема соответствует содержанию доклада;

широкий круг и адекватность использования литературных источников по

проблеме;

правильное оформление ссылок на используемую литературу;  
основные понятия проблемы изложены достаточно полно и глубоко;  
отмечена грамотность и культура изложения;  
соблюдены требования к оформлению и объему доклада;  
материал систематизирован и структурирован;  
сделаны обобщения и сопоставления различных точек зрения по рассматриваемому

вопросу;

сделаны и аргументированы основные выводы;

отчетливо видна самостоятельность суждений;

- *оценка «не зачтено»:*

содержание не соответствует теме;

литературные источники выбраны не по теме, не актуальны;

нет ссылок на использованные источники информации;

тема не раскрыта;

в изложении встречается большое количество орфографических и стилистических ошибок;

требования к оформлению и объему материала не соблюдены;

структура доклада не соответствует требованиям методических указаний;

не проведен анализ материалов реферата;

нет выводов.

### **5.5 Критерии оценивания тестирования**

При тестировании все верные ответы берутся за 100%.

90%-100% отлично

75%-90% хорошо

60%-75% удовлетворительно

менее 60% неудовлетворительно

### **5.6 Критерии оценивания качества выполнения практического практикума**

Оценка «**зачтено**» выставляется обучающемуся, если практическая работа выполнена в полном объеме без ошибок с соблюдением необходимой последовательности действий

Оценка «**не зачтено**» выставляется обучающемуся, если практическая работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов

### **5.7 Критерии оценивания результатов освоения дисциплины на экзамене**

- «*отлично*» выставляется обучающемуся, если:

- даны исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные вопросы, правильно;

- при ответах выделялось главное, все теоретические положения умело увязывались с требованиями руководящих документов;

- ответы были четкими и краткими, а мысли излагались в логической последовательности;

- показано умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии;

- *оценка «хорошо»:*

- даны полные, достаточно обоснованные ответы на поставленные вопросы, правильно решены практические задания;

- при ответах не всегда выделялось главное, отдельные положения недостаточно увязывались с требованиями руководящих документов;

- ответы в основном были краткими, но не всегда четкими.

- оценка «удовлетворительно»:

- даны в основном правильные ответы на все поставленные вопросы, но без должной глубины и обоснования

- на уточняющие вопросы даны правильные ответы;
- при ответах не выделялось главное;
- ответы были многословными, нечеткими и без должной логической последовательности;

- на отдельные дополнительные вопросы не даны положительные ответы.

- оценка «неудовлетворительно»:

- не выполнены требования, предъявляемые к знаниям, оцениваемым “удовлетворительно”.