



Федеральное агентство морского и речного транспорта  
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»  
Котласский филиал  
Федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Государственный университет морского и речного флота  
имени адмирала С.О. Макарова»  
Котласский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

Кафедра естественнонаучных и технических дисциплин

УТВЕРЖДАЮ  
Директор филиала

О.В. Шергина  
"\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Математическая экономика**

Направление подготовки *38.03.04. Государственное и муниципальное управление*

Профиль *Государственное и муниципальное управление в социальной сфере*

Уровень высшего образования *бакалавриат*

Форма обучения *заочная*

Котлас  
2017

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 38.03.04. Государственное и муниципальное управление**

**В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:**

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенций)	Планируемые результаты освоения дисциплины
ОК-3	способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	<p><b>Знать:</b> экономико-математические методы анализа, оптимизации и моделирования социально-экономических процессов и систем</p> <p><b>Уметь:</b> составлять математические модели различных классов (линейная оптимизация, транспортные задачи, дискретная оптимизация, динамическое программирование, игровые модели, системы массового обслуживания)</p> <p><b>Владеть:</b> методами поиска оптимальных решений (симплекс-метод, метод потенциалов, метод ветвей и границ, метод обратного поиска решения в задачах динамического программирования), методами решения игровых задач, приёмами анализа и синтеза систем массового обслуживания; навыками решения оптимизационных и других социально-экономических задач на ЭВМ</p>
ПК-3	умение применять основные экономические методы для управления государственным и муниципальным имуществом, принятия управленческих решений по бюджетированию и структуре государственных (муниципальных) активов	<p><b>Знать:</b> типовые экономико-математические модели расчета финансовых показателей использования государственных и муниципальных активов и имущества</p> <p><b>Уметь:</b> составлять математические модели управленческих решений в сфере государственного управления экономическими процессами и имуществом</p> <p><b>Владеть:</b> приёмами применения основных экономических методов управления государственными активами на основе математических моделей.</p>

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Математическая экономика» относится к вариативной части Блока 1. По заочной форме дисциплина изучается на 2 курсе в IV семестре.

Для изучения дисциплины студент должен:

- знать принципы математического описания экономических процессов,
- уметь вычислять простые и сложные проценты, строить графики элементарных функций.

Для успешного освоения дисциплины «Математическая экономика» студент должен изучить курсы «Экономическая теория», «Математика», «Статистика», «Теория управления», «Информационные технологии в управлении».

Полученные знания необходимы для изучения в дальнейшем дисциплин: «Управление проектами», «Управление рисками», «Прогнозирование и планирование», «Экономика государственного и муниципального сектора», «Государственное регулирование экономики», «Инвестиционный менеджмент», «Планирование и проектирование организаций»

### 3. Объем дисциплины в зачетных единицах и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часа.

Вид учебной работы	Форма обучения		
	Заочная		
	Всего часов	из них в семестре №	
IV			
Общая трудоемкость дисциплины	<b>144</b>	<b>144</b>	
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>	16	16	
В том числе:			
Лекции	8	8	
Лабораторные работы	4	4	
Практические занятия	4	4	
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	<b>128</b>	<b>128</b>	
Промежуточная аттестация: <i>зачёт</i>			

## 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 4.1. Содержание разделов (тем) дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость в часах по заочной форме обучения
1	Основные принципы экономико-математического моделирования	Основы экономико-математического моделирования. Основные представления и сущность математических методов и моделей. Информационное и математическое обеспечение экономико-математических методов и моделей. Методика решения задач с применением математических методов	1

2	Задачи размещения ресурсов	Обоснование решения «производить» или «закупать». Задачи размещения ресурсов. Метод размещения с учетом полных затрат. Метод взвешивания с расчетом коэффициента конкордации Кендалла. Гравитационный метод.	1
3	Оптимизационные экономико-математические модели	Задачи линейного программирования. Задачи с ограничениями. Транспортная задача. Постановка задачи. Построение первоначального опорного плана. Открытые и закрытые модели. Оптимальность базисного решения. Алгоритм метода потенциалов. Усложненные задачи транспортного типа. Метод Фогеля. Распределительный метод. Доставка груза в кратчайший срок	1
4	Теория игр и принятия решений как раздел теории исследования операций в задачах моделирования экономических ситуаций	Основные понятия. Принятие решений в условиях полной определенности, в условиях риска, в условиях полной неопределенности с помощью критериев Сэвиджа, Гурвица. Вальда, Лапласа. Максимизация ожидаемого дохода. Ожидаемая стоимость полной информации	1
5	Экономико-математические методы в микроэкономике	Моделирование спроса и предложения. Влияние эластичности спроса и предложения и налогообложения на коммерческую деятельность. Соотношения между суммарными, средними и предельными величинами в экономике. Функция полезности	1

6	Задача оптимального управления развитием экономики. Модели управления запасами	Основные понятия. Основная модель управления запасами. Модель экономического размера партии. Скидка на количество. Модель производства партии продукции. Модель планирования дефицита. Неопределенность и основная модель управления запасами. Уровневая система повторного заказа. Точка подачи заказа. Циклическая система повторного заказа. Однопериодная модель с непрерывным уровнем запасов. Однопериодная модель с дискретным уровнем запасов. ABC-анализ. Применение имитационного моделирования в моделях управления запасами. Особенности имитационного моделирования в моделях управления запасами	2
7	Модели и методы анализа динамики экономических процессов. Моделирование систем массового обслуживания	Основные понятия. Распределение входящего потока и распределение времени обслуживания. Система массового обслуживания с отказами. Система массового обслуживания с ожиданием. Система массового обслуживания с очередью. Система смешанного типа с ограничением по длине очереди	1
ИТОГО			8

#### 4.2. Лабораторные работы

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	Оптимизационные экономико-математические модели	Создание табличной и графической модели транспортной задачи
2	Моделирование систем массового обслуживания	Создание математической модели движения очереди на социальные услуги (д/сад. жильё и

#### 4.3. Практические/семинарские занятия

№ п/п	Номер раздела (темы) дисциплины	Наименование и содержание семинарских / практических занятий	Трудоемкость в часах
1	2	Математическая модель задачи о размещении ресурсов	2
2	4	Метод теории игр в принятии экономических решений	2
ИТОГО			4

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

### 5.1. Самостоятельная работа

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Наименование работы и содержание
1	Внеаудиторная подготовка	Подготовка к выполнению лабораторных работ. Оформление отчётов по лабораторным работам. Подготовка к защите лабораторных работ

### 5.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

№ п/п	Наименование работы, ее вид	Выходные данные	Автор (ы)
1	Основы математического моделирования социальноэкономических процессов. pdf	<a href="http://edu.gumrf.ru/elektronnaya-biblioteka-metodicheskikh-materialov/elektronnaya-biblioteka/element/view/10531/">http://edu.gumrf.ru/elektronnaya-biblioteka-metodicheskikh-materialov/elektronnaya-biblioteka/element/view/10531/</a>	Земсков, А. В.

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

*Приведен в обязательном приложении к рабочей программе.*

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Название	Автор	Вид издания (учебник, учебное пособие)	Место издания, издательство, год издания, кол-во страниц
<b>Основная литература</b>			
Математическая экономика	Колемаев В.А.	Учебник	М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. 399с. <a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>
<b>Дополнительная литература</b>			
Экономико-математические методы и модели	Абрашин Е.А., Комаров В.А.	Учебное пособие	Волгоград: Волгоградский институт бизнеса, Вузовское образование, 2009. 207с. <a href="http://www.iprbookshop.ru/11367">http://www.iprbookshop.ru/11367</a> .
Экономико-математические методы и прикладные модели.	Федосеев В.В., Гармаш А.Н., Орлова И.В., Половников В.А.	Учебное пособие	М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. 304с. <a href="http://www.iprbookshop.ru/15500">http://www.iprbookshop.ru/15500</a> .
Математические методы исследования операций в экономике.	Грызина Н.Ю., Мастяева И.Н., Семенихина О.Н.	Учебное пособие	М.: Евразийский открытый институт, 2009. 196с. <a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Ссылка на информационный ресурс
1	Электронная библиотечная система "Лань"	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
2	"Университетская библиотека online"	<a href="http://bibkioclub.ru">http://bibkioclub.ru</a>
3	Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>
4	Основы математического моделирования социально-экономических процессов	<a href="http://www.sapanet.ru/UMM_1/3681/omm_up_14.pdf">http://www.sapanet.ru/UMM_1/3681/omm_up_14.pdf</a>
5	<i>Электронные библиотеки с открытым доступом:</i>	
	Федеральный портал "Российское образование"	<a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>
	<i>Основные подразделы:</i>	
	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://www.window.edu.ru">http://www.window.edu.ru</a>
	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	<a href="http://www.school-collection.edu.ru">http://www.school-collection.edu.ru</a>
	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов	<a href="http://www.fcior.edu.ru">http://www.fcior.edu.ru</a>

## 9. Описание материально-технической базы и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Архангельская обл., г. Котлас, ул. Заполярная, д. 19 кабинет №154 «Иностранный язык. Математические дисциплины. Общеобразовательные дисциплины»	Доступ в Интернет. Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска); Переносной проектор Viewsonic PJD5232, переносной ноутбук Dell Latitude 110L; переносной экран, учебно-наглядные пособия	Windows XP Professional (MSDN AA Developer Electronic Fulfillment (Договор №09/2011 от 13.12.2011)); MS Office 2007: Word, Excel, PowerPoint (Лицензия (гос. Контракт № 48-158/2007 от 11.10.2007)); Yandex Браузер (распространяется свободно, лицензия BSD License, правообладатель ООО «ЯНДЕКС»); Adobe Acrobat Reader (распространяется свободно, лицензия ADOBE PCSLA, правообладатель Adobe Systems Inc.).
2	Архангельская обл., г. Котлас, ул. Спортивная, д. 18 Кабинет № 306-а «Технические дисциплины»	Доступ в Интернет. Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска); переносной проектор Viewsonic PJD5232, переносной ноутбук Dell Latitude 110L; переносной	Windows XP Professional (MSDN AA Developer Electronic Fulfillment (Договор №09/2011 от 13.12.2011)); MS Office 2007: Word, Excel, PowerPoint (Лицензия (гос. Контракт № 48-158/2007 от 11.10.2007)); Yandex Браузер (распространяется свободно, лицензия BSD License,

		экран, учебно-наглядные пособия	правообладатель ООО «ЯНДЕКС»); Adobe Acrobat Reader (распространяется свободно, лицензия ADOBE PCSLA, правообладатель Adobe Systems Inc.).
--	--	---------------------------------	--

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

### *Рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям*

Лекции являются одним из основных видов учебных занятий в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных материалов в систематизированном виде, а также разъяснение наиболее трудных вопросов учебной дисциплины.

При изучении дисциплины следует помнить, что лекционные занятия являются направляющими в большом объеме научного материала. Большую часть знаний студент должен набирать самостоятельно из учебников и научной литературы.

В тетради для конспектирования лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю.

Необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к лабораторным занятиям и зачёту.

### *Рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям*

Для подготовки к лабораторным занятиям обучающемуся необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, а также со списком основной и дополнительной литературы. Необходимо помнить, что правильная полная подготовка к занятию подразумевает прочтение не только лекционного материала, но и учебной литературы. Необходимо прочитать соответствующие разделы из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности и движущие силы и взаимные связи. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. Необходимо попытаться самостоятельно найти новые данные по теме занятия в научных и научно-популярных периодических изданиях и на авторитетных сайтах. На лабораторных занятиях нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

### *Рекомендации по организации самостоятельной работы*

Самостоятельная работа включает изучение литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к лабораторным занятиям и зачёту.

При подготовке к лабораторным занятиям необходимо ознакомиться с литературой, рекомендованной преподавателем, и конспектом лекций.



Необходимо разобраться в основных понятиях. Записать возникшие вопросы и найти ответы на них на занятиях, либо разобрать их с преподавателем.

Подготовку к зачёту необходимо начинать заранее. Следует проанализировать научный и методический материал учебников, учебно-методических пособий, конспекты лекций. Знать формулировки терминов и уметь их чётко воспроизводить. Ответы на вопросы из примерного перечня вопросов для подготовки к зачёту лучше обдумать заранее. Ответы построить в четкой и лаконичной форме.

Составитель: к.п.н. Антоновская В.В.

Зав. кафедрой: к.т.н., доц. Шергина О.В.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры естественнонаучных и технических дисциплин и утверждена на 2017/2018 учебный год  
Протокол № 10 от 22 июня 2017 г.

Зав. кафедрой: \_\_\_\_\_ / Шергина О.В./



**Федеральное агентство морского и речного транспорта**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Государственный университет морского и речного флота  
имени адмирала С.О. Макарова»**  
**Котласский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»**

---

Кафедра естественнонаучных и технических дисциплин

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине **Математическая экономика**  
(Приложение к рабочей программе дисциплины)

Направление подготовки *38.03.04. Государственное и муниципальное управление*

Профиль: *Государственное и муниципальное управление в социальной сфере*

Уровень высшего образования *Бакалавриат*

Котлас  
2017

## 1. Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения дисциплины

Рабочей программой дисциплины «Математическая экономика» предусмотрено формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенций)	Планируемые результаты освоения дисциплины
ОК-3	способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	<p><b>Знать:</b> экономико-математические методы анализа, оптимизации и моделирования социально-экономических процессов и систем</p> <p><b>Уметь:</b> составлять математические модели различных классов (линейная оптимизация, транспортные задачи, дискретная оптимизация, динамическое программирование, игровые модели, системы массового обслуживания)</p> <p><b>Владеть:</b> методами поиска оптимальных решений (симплекс-метод, метод потенциалов, метод ветвей и границ, метод обратного поиска решения в задачах динамического программирования), методами решения игровых задач, приёмами анализа и синтеза систем массового обслуживания; навыками решения оптимизационных и других социально-экономических задач на ЭВМ</p>
ПК-3	умение применять основные экономические методы для управления государственным и муниципальным имуществом, принятия управленческих решений по бюджетированию и структуре государственных (муниципальных) активов	<p><b>Знать:</b> типовые экономико-математические модели расчёта финансовых показателей использования государственных и муниципальных активов и имущества</p> <p><b>Уметь:</b> составлять математические модели управленческих решений в сфере государственного управления экономическими процессами и имуществом</p> <p><b>Владеть:</b> приёмами применения основных экономических методов управления государственными активами на основе математических моделей.</p>

## 2. Паспорт фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Основные принципы экономико-математического моделирования	ОК-3	Опрос на занятии, зачёт
2	Задачи размещения ресурсов	ОК-3	Опрос на занятии, зачёт
3	Оптимизационные экономико-математические модели	ОК-3, ПК-3	Опрос на занятии, зачёт
4	Теория игр и принятия решений как раздел теории исследования операций в задачах моделирования экономических ситуаций	ОК-3	Опрос на занятии, зачёт
5	Экономико-математические методы в микроэкономике	ОК-3 ПК-3	Опрос на занятии, зачёт
6	Задача оптимального управления развитием экономики. Модели управления запасами	ОК-3, ПК-3	Опрос на занятии, зачёт
7	Модели и методы анализа динамики экономических процессов. Моделирование систем массового обслуживания	ОК-3, ПК-3	Опрос на занятии, зачёт

## 3. Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	зачтено			
<b>Знать:</b> экономико-математические методы анализа, оптимизации и моделирования социально-экономических процессов систем	Отсутствие знаний или фрагментарные представления об экономико-математических методах анализа, оптимизации и моделирования социально-экономических процессов и систем	Неполные представления об экономико-математических методах анализа, оптимизации и моделирования социально-экономических процессов и систем	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об экономико-математических методах анализа, оптимизации и моделирования социально-экономических процессов и систем	Сформированные систематические представления об экономико-математических методах анализа, оптимизации и моделирования социально-экономических процессов и систем	- <i>устный опрос</i> - <i>защита отчёта о лабораторной работе;</i> - <i>зачёт</i>

<p><b>Уметь:</b> составлять математические модели различных классов (линейная оптимизация, транспортные задачи, дискретная оптимизация, динамическое программирование, игровые модели, системы массового обслуживания)</p>	<p>Отсутствие умений или фрагментарные умения составлять математические модели различных классов (линейная оптимизация, транспортные задачи, дискретная оптимизация, динамическое программирование, игровые модели, системы массового обслуживания)</p>	<p>В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения составлять математические модели различных классов (линейная оптимизация, транспортные задачи, дискретная оптимизация, динамическое программирование, игровые модели, системы массового обслуживания)</p>	<p>В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения составлять математические модели различных классов (линейная оптимизация, транспортные задачи, дискретная оптимизация, динамическое программирование, игровые модели, системы массового обслуживания)</p>	<p>Сформированные умения составлять математические модели различных классов (линейная оптимизация, транспортные задачи, дискретная оптимизация, динамическое программирование, игровые модели, системы массового обслуживания)</p>	<p>- <i>устный опрос</i> - <i>защита отчёта о лабораторной работе;</i> - <i>зачёт</i></p>
<p><b>Владеть:</b> методами поиска оптимальных решений (симплекс-метод, метод потенциалов, метод ветвей и границ, метод обратного поиска решения в задачах динамического программирования), методами решения игровых задач, приёмами анализа и синтеза систем массового обслуживания; навыками решения оптимизационных и других социально-экономических задач на ЭВМ</p>	<p>Отсутствие владения или фрагментарное владение методами поиска оптимальных решений (симплекс-метод, метод потенциалов, метод ветвей и границ, метод обратного поиска решения в задачах динамического программирования), методами решения игровых задач, приёмами анализа и синтеза систем массового обслуживания; навыками решения оптимизационных и других социально-экономических задач на ЭВМ</p>	<p>В целом удовлетворительное, но не систематизированное владение методами поиска оптимальных решений (симплекс-метод, метод потенциалов, метод ветвей и границ, метод обратного поиска решения в задачах динамического программирования), методами решения игровых задач, приёмами анализа и синтеза систем массового обслуживания; навыками решения оптимизационных и других социально-экономических задач на ЭВМ</p>	<p>В целом удовлетворительное, но содержащее отдельные пробелы владение методами поиска оптимальных решений (симплекс-метод, метод потенциалов, метод ветвей и границ, метод обратного поиска решения в задачах динамического программирования), методами решения игровых задач, приёмами анализа и синтеза систем массового обслуживания; навыками решения оптимизационных и других социально-экономических задач на ЭВМ</p>	<p>Сформированное владение методами поиска оптимальных решений (симплекс-метод, метод потенциалов, метод ветвей и границ, метод обратного поиска решения в задачах динамического программирования), методами решения игровых задач, приёмами анализа и синтеза систем массового обслуживания; навыками решения оптимизационных и других социально-экономических задач на ЭВМ</p>	<p>- <i>устный опрос;</i> - <i>защита отчёта о лабораторной работе;</i> - <i>зачёт</i></p>

<p><b>Знать:</b> типовые экономико-математические модели расчета финансовых показателей использования государственных и муниципальных активов и имущества</p>	<p>Отсутствие знаний или фрагментарные представления о типовых экономико-математических моделях расчета финансовых показателей использования государственных и муниципальных активов и имущества</p>	<p>Неполные представления о типовых экономико-математических моделях расчета финансовых показателей использования государственных и муниципальных активов и имущества</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о типовых экономико-математических моделях расчета финансовых показателей использования государственных и муниципальных активов и имущества</p>	<p>Сформированные систематические представления о типовых экономико-математических моделях расчета финансовых показателей использования государственных и муниципальных активов и имущества</p>	<p>- <i>устный опрос</i> - <i>защита отчёта о лабораторной работе;</i> - <i>зачёт</i></p>
<p><b>Уметь:</b> составлять математические модели управленческих решений в сфере государственного управления экономическими процессами и имуществом</p>	<p>Отсутствие умений или фрагментарные умения составлять математические модели управленческих решений в сфере государственного управления экономическим и процессами и имуществом</p>	<p>В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения составлять математические модели управленческих решений в сфере государственного управления экономическим и процессами и имуществом</p>	<p>В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения составлять математические модели управленческих решений в сфере государственного управления экономическим и процессами и имуществом</p>	<p>Сформированные умения составлять математические модели управленческих решений в сфере государственного управления экономическими процессами и имуществом</p>	<p>- <i>устный опрос</i> - <i>защита отчёта о лабораторной работе;</i> - <i>зачёт</i></p>
<p><b>Владеть:</b> приёмами применения основных экономических методов управления государственными активами на основе математических моделей.</p>	<p>Отсутствие владения или фрагментарное владение приёмами применения основных экономических методов управления государственными активами на основе математических моделей.</p>	<p>В целом удовлетворительное, но не систематизированное владение приёмами применения основных экономических методов управления государственными активами на основе математических моделей.</p>	<p>В целом удовлетворительное, но содержащее отдельные пробелы владение приёмами применения основных экономических методов управления государственными активами на основе математических моделей.</p>	<p>Сформированное владение приёмами применения основных экономических методов управления государственными активами на основе математических моделей. ВМ</p>	<p>- <i>устный опрос;</i> - <i>защита отчёта о лабораторной работе;</i> - <i>зачёт</i></p>

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

## 1. Вид текущего контроля: Устный опрос Вопросы для устного опроса на лекциях

1. Дать определение оптимального решения.
2. Дать определение возможного решения.
3. Дать определение области допустимых решений.
4. Что представляет собой закрытая область допустимых решений в задаче линейного программирования для двух переменных.
5. Что такое базисные и небазисные переменные.
6. Как выбирается разрешающий столбец.
7. Как выбирается разрешающая строка.
8. Правила преобразования элементов разрешающей строки и разрешающего столбца.
9. Правило преобразования остальных элементов симплекс-таблицы.
10. Признаки допустимости и оптимальности решения.
11. Определение транспортной задачи.
12. Перечислить основные методы нахождения опорного плана.
13. Порядок составления первоначального плана перевозок методом северо-западного угла.
14. Расчет потенциалов и оценка оптимальности плана.
15. Выбор цикла пересчёта с последовательным поиском оптимального плана.
16. Принцип выбора шага аппроксимации в методе простейших аппроксимаций.
17. Принцип выбора шага приближения в индексном методе.
18. Постановка задачи динамического программирования.
19. Порядок решения задачи распределения ресурсов.
20. Понятие антагонистической игры.
21. Как определяется нижняя цена игры.
22. Как определяется верхняя цена игры.
23. Дать определение системы.
24. Основные свойства системы.
25. Дать определение моделирования.
26. Понятие детерминированной модели.
27. Понятие стохастической модели.
28. Суть имитационного моделирования.
29. Перечислить задачи теории массового обслуживания.
30. Что такое система массового обслуживания (СМО).
31. Классификация СМО.
32. Пояснить модель СМО с отказами.
33. Пояснить модель СМО с ожиданием.

### Критерии оценивания:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного;
- языковое оформление ответа.

### Показатели и шкала оценивания:

Шкала оценивания	Показатели
------------------	------------

отлично	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий;</li> <li>– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные;</li> <li>– излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка</li> </ul>
хорошо	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом</li> </ul>
удовлетворительно	<p>обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;</li> <li>– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;</li> <li>– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого</li> </ul>
не удовлетворительно	<p>обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.</p>



# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

## 1. Вид промежуточной аттестации: зачёт (устная часть)

### Перечень вопросов к зачёту:

1. Основные типы математических моделей, применяемых в прикладных экономических исследованиях.
2. Понятие оптимизации в социально-экономических системах. Линейные задачи оптимизации.
3. Основные определения и задачи линейного программирования.
4. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования. Область допустимых решений на плоскости.
5. Поиск оптимального плана для ЗЛП на плоскости.
6. Симплексный метод решения задачи линейного программирования.
7. Составление первоначальной симплекс-таблицы. Критерии допустимости и оптимальности решения.
8. Алгоритм замены базисных переменных. Поиск оптимального плана с помощью симплекс-таблиц.
9. Постановка двойственной задачи линейного программирования.
10. Графическое решение двойственной задачи для случая двух переменных. Общность с прямой ЗЛП.
11. Решение двойственной задачи симплексным методом. Общность с прямой ЗЛП.
12. Сущность метода простейших аппроксимаций.
13. Постановка транспортной задачи линейного программирования.
14. Транспортные задачи с неправильным балансом. Введение «фиктивного» поставщика.
15. Транспортные задачи с неправильным балансом. Введение «фиктивного» потребителя.
16. Составление опорного плана перевозок методом северо-западного угла.
17. Составление опорного плана перевозок методом минимальной стоимости.
18. Метод потенциалов решения транспортной задачи. Расчет потенциалов и оценка оптимальности плана перевозок.
19. Улучшение неоптимального плана перевозок. Цикл пересчета.
20. Методика «устранения» вырожденности плана перевозок введением «нулевой» перевозки.
21. Алгоритм решения транспортной задачи методом простейших аппроксимаций (Фогеля).
22. Постановка задачи дискретного (целочисленного) программирования. Основное содержание метода ветвей и границ.
23. Постановка задачи динамического программирования. Задача распределения ресурсов.
24. Постановка задачи нелинейного программирования. Суть метода множителей Лагранжа.
25. Понятие Марковских случайных процессов.
26. Дискретные цепи Маркова с дискретным временем. Переходные вероятности.
27. Дискретные цепи Маркова с непрерывным временем. Уравнения Колмогорова.
28. Поток событий и его свойства.
29. Пуассоновский поток событий.
30. Процесс «гибели и размножения».
31. Циклический процесс.
32. Понятие системы массового обслуживания (СМО), задачи СМО.
33. Классификация СМО. Основные характеристики СМО.
34. СМО с отказами.
35. СМО с ожиданием и ограниченной очередью.

36. СМО с ожиданием и неограниченной очередью.
37. Замкнутые СМО. Задача о наладке оборудования.
38. Задачи теории игр, основные понятия. Платежная матрица. Нижняя и верхняя цена игры.
39. Принцип минимакса. Игра  $2 \times 2$  с «седловой» точкой.
40. Аналитическое решение игры  $2 \times 2$  в смешанных стратегиях.
41. Графическое решение игры  $2 \times 2$  в смешанных стратегиях.
42. Сведение игры  $m \times n$  к задаче линейного программирования.
43. Сущность имитационного моделирования. Детерминированные модели на транспорте.
44. Стохастические модели на транспорте.

### Критерии оценивания:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного.

### Показатели и шкала оценивания:

Шкала оценивания	Показатели
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий;</li> <li>– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные;</li> <li>– излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:</li> <li>– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;</li> <li>– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;</li> <li>– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в речевом оформлении излагаемого</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал или отказывается от ответа</li> </ul>

## 2. Вид промежуточной аттестации: зачёт (письменная часть)

### Варианты задач

– Для заданной матрицы переходных вероятностей составить графическую модель системы и определить вероятности нахождения в 1, 2 и 3 состояниях через «шаг»:  $P_1(1)$ ,  $P_2(1)$  и  $P_3(1)$ , если в исходном состоянии  $P_1(0) = 0,6$ ;  $P_2(0) = 0,2$ ;  $P_3(0) = 0,2$ .

Дано:

$$P = \begin{array}{c|ccc} \begin{array}{c} p_{11} & p_{12} & p_{13} \\ p & p & p \\ ij & 21 & 22 \end{array} & \begin{array}{c} \\ \\ \\ \end{array} & \begin{array}{c} \\ \\ \\ \end{array} \\ \hline \begin{array}{c} p_{31} & p_{32} & p_{33} \end{array} & \begin{array}{c} \\ \\ \\ \end{array} & \begin{array}{c} \\ \\ \\ \end{array} \end{array} = \begin{array}{c|ccc} \begin{array}{c} 0,7 & 0,2 & 0,1 \\ 0,6 & 0,3 & 0,1 \\ \\ \\ \end{array} & \begin{array}{c} \\ \\ \\ \end{array} & \begin{array}{c} \\ \\ \\ \end{array} \\ \hline \begin{array}{c} 0,8 & 0, & 0,1 \\ 1 & & \end{array} & \begin{array}{c} \\ \\ \\ \end{array} & \begin{array}{c} \\ \\ \\ \end{array} \end{array}$$

– Решить игру со стороны игрока А графическим способом, если задана платежная матрица следующего вида:

$A_i$	$B_j$	<b>B1</b>	<b>B2</b>
<b>A1</b>		0,8	0,4
<b>A2</b>		0,3	0,6

– Найти вероятности состояний СМО в установившемся режиме, если задан граф СМО и следующие параметры:  $\lambda_{12} = 0,8$ ;  $\lambda_{21} = 0,9$ ;  $\lambda_{23} = 0,8$ ;  $\lambda_{32} = 1,8$ .

– Для заданной матрицы переходных вероятностей составить графическую модель системы и определить вероятности нахождения в 1, 2 и 3 состояниях через «шаг»:  $P_1(1)$ ,  $P_2(1)$  и  $P_3(1)$ , если в исходном состоянии  $P_1(0) = 0,6$ ;  $P_2(0) = 0$ ;  $P_3(0) = 0,4$ .

Дано:

$$P = \begin{array}{c|ccc} \begin{array}{c} p_{11} & p_{12} & p_{13} \\ p & p & p \\ ij & 21 & 22 \end{array} & \begin{array}{c} \\ \\ \\ \end{array} & \begin{array}{c} \\ \\ \\ \end{array} \\ \hline \begin{array}{c} p_{31} & p_{32} & p_{33} \end{array} & \begin{array}{c} \\ \\ \\ \end{array} & \begin{array}{c} \\ \\ \\ \end{array} \end{array} = \begin{array}{c|ccc} \begin{array}{c} 0,7 & 0,2 & 0,1 \\ 0,6 & 0 & 0,4 \\ \\ \\ \end{array} & \begin{array}{c} \\ \\ \\ \end{array} & \begin{array}{c} \\ \\ \\ \end{array} \\ \hline \begin{array}{c} 0,8 & 0,2 & 0 \end{array} & \begin{array}{c} \\ \\ \\ \end{array} & \begin{array}{c} \\ \\ \\ \end{array} \end{array}$$

– Решить игру со стороны игрока **В** графическим способом, если задана платежная матрица следующего вида:

$A_i$	$B_j$	<b>B1</b>	<b>B2</b>
<b>A1</b>		0,2	0,7
<b>A2</b>		0,5	0,1

– Найти вероятности состояний СМО в установившемся режиме, если задан граф СМО и следующие параметры:  $\lambda_{12} = 0,8$ ;  $\lambda_{21} = 0,9$ ;  $\lambda_{23} = 0,8$ ;  $\lambda_{32} = 0,9$ .

– Для заданной матрицы переходных вероятностей составить графическую модель системы и определить вероятности нахождения в 1, 2 и 3 состояниях через «шаг»:  $P_1(1)$ ,  $P_2(1)$  и  $P_3(1)$ , если в исходном состоянии  $P_1(0) = 0,8$ ;  $P_2(0) = 0,2$ ;  $P_3(0) = 0$ .

Дано:

$$P = \begin{matrix} \begin{matrix} p_{11} & p_{12} & p_{13} \\ p_{21} & p_{22} & p_{23} \\ p_{31} & p_{32} & p_{33} \end{matrix} & \begin{matrix} \begin{bmatrix} 0,7 & 0,3 & 0 \\ 0,6 & 0,3 & 0,1 \\ 0,8 & 0 & 0,1 \end{bmatrix} \end{matrix} \end{matrix}$$

– Решить игру со стороны игрока **А** аналитическим способом, если задана платежная матрица следующего вида:

$A_i$	$B_j$	<b>B1</b>	<b>B2</b>
<b>A1</b>		0,4	0,2
<b>A2</b>		0,1	0,8

– Найти вероятности состояний СМО в установившемся режиме, если задан граф СМО и следующие параметры:  $\lambda_{12} = 0,4$ ;  $\lambda_{21} = 0,8$ ;  $\lambda_{23} = 0,4$ ;  $\lambda_{32} = 1,6$ .

– Для заданной матрицы переходных вероятностей составить графическую модель системы и определить вероятности нахождения в 1, 2 и 3 состояниях через «шаг»:  $P_1(1)$ ,  $P_2(1)$  и  $P_3(1)$ , если в исходном состоянии  $P_1(0) = 0,8$ ;  $P_2(0) = 0,2$ ;  $P_3(0) = 0$ .

Дано:

$$P = \begin{matrix} \begin{matrix} p_{11} & p_{12} & p_{13} \\ p_{21} & p_{22} & p_{23} \\ p_{31} & p_{32} & p_{33} \end{matrix} & \begin{matrix} \begin{bmatrix} 0,7 & 0,3 & 0 \\ 0,4 & 0,3 & 0,3 \\ 0,8 & 0 & 0,2 \end{bmatrix} \end{matrix} \end{matrix}$$

– Решить игру со стороны игрока **В** аналитическим способом, если задана платежная матрица следующего вида:

	<b>B<sub>j</sub></b>	<b>B1</b>	<b>B2</b>
<b>A<sub>i</sub></b>			
	<b>A1</b>	0,2	0,7
	<b>A2</b>	0,5	0,1

– Найти вероятности состояний СМО в установившемся режиме, если задан граф СМО и следующие параметры:  $\lambda_{12} = 0,5$  ;  $\lambda_{21} = 0,7$  ;  $\lambda_{23} = 0,2$  ;  $\lambda_{32} = 1,2$  .

– Решить задачу линейного программирования графическим способом:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 10; \\ 3x_1 + x_2 \leq 12; \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0; \\ Z_1 = x_1 + x_2 \end{cases}$$

→ max.

Составить модель двойственной задачи. Также решить ее графическим способом.

– Для условий, приведенных в таблице, решить транспортную задачу. Первоначальный план перевозок составить методом северо-западного угла.

<b>A<sub>i</sub></b>	<b>B<sub>j</sub></b>	<b>B1=60</b>	<b>B2=50</b>	<b>B3=40</b>
<b>A1=100</b>		15	12	10
<b>A2=50</b>		12	14	16

– Решить задачу линейного программирования симплексным методом:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 10; \\ 3x_1 + x_2 \leq 12; \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0; \\ Z_1 = x_1 + x_2 \end{cases}$$

→ max.

Составить модель двойственной задачи.

– Решить задачу распределения оборудования методом простейших аппроксимаций для следующих исходных данных:

<b>Ф<sub>i</sub></b>	<b>Q<sub>j</sub></b>	50	100	150	200
10		20	40	30	50
20		10	10	40	20
15		30	10	50	5
5		50	20	20	100

– Для условий, приведенных в таблице, решить транспортную задачу. Первоначальный план перевозок составить методом северо-западного угла.

<b>Ai</b>	<b>Bj</b>	<b>B1=60</b>	<b>B2=100</b>
<b>A1=100</b>		15	12
<b>A2=50</b>		12	14
<b>A3=50</b>		8	13

- Решить задачу линейного программирования графическим способом:

$$\begin{cases}
 2x_1 + x_2 \leq 8; \\
 3x_1 + 5x_2 \leq 15; \\
 x_1 \geq 0, x_2 \geq 0; \\
 Z_1 = 2x_1 + 1,5x_2 \rightarrow \max.
 \end{cases}$$

Составить модель двойственной задачи. Также решить ее графическим способом.

- Для условий, приведенных в таблице, решить транспортную задачу. Первоначальный план перевозок составить методом северо-западного угла.

<b>Ai</b>	<b>Bj</b>	<b>B1=60</b>	<b>B2=50</b>	<b>B3=40</b>
<b>A1=80</b>		15	12	10
<b>A2=40</b>		12	14	16

- Решить задачу линейного программирования симплексным методом:

$$\begin{cases}
 2x_1 + 5x_2 \leq 10; \\
 3x_1 + 4x_2 \leq 12; \\
 x_1 \geq 0, x_2 \geq 0; \\
 Z_1 = 2x_1 + 3,5x_2 \rightarrow \max.
 \end{cases}$$

Составить модель двойственной задачи.

- Решить задачу линейного программирования графическим и симплексным методом:

$$\begin{cases}
 x_1 + 1,5x_2 \geq 3; \\
 \begin{cases}
 x_1 \leq 4; \\
 x_2 \leq 3; \\
 x_1 \geq 0, x_2 \geq 0;
 \end{cases} \\
 Z_1 = x_1 + 3x_2 \rightarrow \min.
 \end{cases}$$

- Для условий, приведенных в таблице, решить транспортную задачу. Первоначальный план перевозок составить методом северо-западного угла.

<b>Ai</b>	<b>Bj</b>	<b>B1=60</b>	<b>B2=120</b>
<b>A1=100</b>		15	12
<b>A2=50</b>		8	14
<b>A3=50</b>		8	13

– Решить задачу распределения оборудования методом простейших аппроксимаций для следующих исходных данных:

<b>Φi</b>	<b>Qj</b>	100	100	150	200
10		20	40	30	50
30		10	10	40	20
15		30	10	50	5
5		50	20	20	100

– Для условий, приведенных в таблице, решить транспортную задачу. Первоначальный план перевозок составить методом северо-западного угла.

<b>Ai</b>	<b>Bj</b>	<b>B1=120</b>	<b>B2=40</b>
<b>A1=100</b>		7	12
<b>A2=50</b>		12	5
<b>A3=50</b>		8	13

– Решить задачу линейного программирования симплексным методом:

$$\begin{cases} 2x_1 + 5x_2 \leq 10; \\ 3x_1 + 4x_2 \geq 12; \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0; \\ Z_1 = 2x_1 + 3,5x_2 \rightarrow \max. \end{cases}$$

– Для условий, приведенных в таблице, решить транспортную задачу. Первоначальный план перевозок составить методом северо-западного угла.

<b>Ai</b>	<b>Bj</b>	<b>B1=60</b>	<b>B2=120</b>
<b>A1=100</b>		5	6
<b>A2=50</b>		10	12
<b>A3=50</b>		4	13

– Решить задачу линейного программирования симплексным методом:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \geq 20; \\ 3x_1 + x_2 \leq 15; \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0; \\ Z_1 = 1,5x_1 + x_2 \rightarrow \max. \end{cases}$$

– Решить задачу распределения оборудования методом простейших аппроксимаций для следующих исходных данных:

$\Phi_i$	$Q_j$	300	200	400	600
15		<b>40</b>	<b>40</b>	<b>30</b>	<b>40</b>
30		<b>20</b>	<b>10</b>	<b>40</b>	<b>20</b>
20		<b>30</b>	<b>10</b>	<b>30</b>	<b>5</b>
10		<b>50</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

– Для заданной матрицы переходных вероятностей составить графическую модель системы и определить вероятности нахождения в 1, 2 и 3 состояниях через «шаг»:  $P_1(1)$ ,  $P_2(1)$  и  $P_3(1)$ , если в исходном состоянии  $P_1(0) = 0,6$ ;  $P_2(0) = 0,2$ ;  $P_3(0) = 0,2$ .

Дано:

$$P = \begin{bmatrix} p_{11} & p_{12} & p_{13} \\ p_{21} & p_{22} & p_{23} \\ p_{31} & p_{32} & p_{33} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,5 & 0,4 & 0,1 \\ 0,6 & 0,3 & 0 \\ 0,8 & 0,1 & 1 \end{bmatrix}$$



Решить игру со стороны игрока **A** графическим способом, если задана платежная матрица следующего вида:

<b>A<sub>i</sub></b>	<b>B<sub>j</sub></b>	<b>B1</b>	<b>B2</b>
<b>A1</b>		0,8	0,2
<b>A2</b>		0,3	0,7

**Показатели, критерии и шкала оценивания письменных ответов на зачёте:**

Критерии оценивания	Показатели и шкала оценивания			
	5	4	3	2
полнота и правильность ответа (решения задачи)	обучающийся полностью и правильно решил задачу рациональным способом, не допустил ошибок в вычислениях	обучающийся достаточно полно решил задачу рациональным способом, однако допустил 1-2 промежуточных ошибки, не повлиявших на конечный результат	обучающийся решил задачу нерациональным способом, либо решил задачу рациональным способом, но допустил грубую ошибку, повлиявшую на конечный результат, либо допустил 3 и более промежуточных ошибки, не повлиявших на конечный результат	задача правильно не решена (т.е. не получен правильный конечный результат)

Разработчик: к.п.н.

Антоновская В.В.

Зав. кафедрой: к.т.н., доц.

Шергина О.В.