

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ИНСТИТУТ МЕЖДУНАРОДНЫХ ОТНОШЕНИЙ»

Кафедра «Экономика и прикладная информатика»



**ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ИНСТИТУТ
МЕЖДУНАРОДНЫХ ОТНОШЕНИЙ**



МЕТОДЫ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ
Рабочая программа дисциплины
для студентов очной и заочной форм обучения по направлению
38.03.01 «Экономика» (уровень бакалавриата) квалификация
«Бакалавр» профиль «Мировая экономика»

Хабаровск, 2014

Рассмотрено на заседании ЭИПИ ДВИМО (протокол № 9) Соответствует требованиям к содержанию, структуре и оформлению.

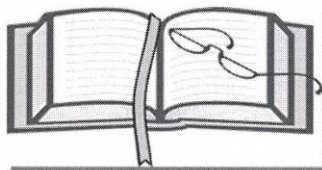
Объем 36 стр.

Зав. кафедрой _____ /Чипига Н.П. /

«16» мая 2014 г.

Методы оптимальных решений. Рабочая программа дисциплины для студентов очной и заочной форм обучения по направлению 38.03.01 «Экономика» (уровень бакалавриата) квалификация «Бакалавр» профили «Мировая экономика», «Бухгалтерский учет, анализ и аудит» / сост. Киселев В.И. Хабаровск: ДВИМО, 2014. – 36 с.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС с учётом рекомендаций и ООП по рабочей программе дисциплины для студентов очной и заочной форм обучения по направлению 38.03.01 «Экономика» (уровень бакалавриата) квалификация «Бакалавр» профили «Мировая экономика», «Бухгалтерский учет, анализ и аудит».



© ДВИМО
© В.И. КИСЕЛЕВ

ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	<i>Пояснительная записка</i>	
1.1	Цели и задачи дисциплины (модуля).....	4
1.2	Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.....	4
1.3	Компетенции и задачи выпускника 38.03.01 «Экономика» (уровень бакалавриата) профили «Мировая экономика», «Бухгалтерский учет, анализ и аудит».....	5
2.	<i>Структура и трудоёмкость дисциплины</i>	12
3.	<i>Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами</i>	17
4.	<i>Содержание дисциплины</i>	17
5.	<i>Планы практических занятий</i>	20
6.	<i>Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов, оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины</i>	14
7.	<i>Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение дисциплины</i>	23
8.	<i>Образовательные технологии</i>	33
9.	<i>Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)</i>	33

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В современном обществе объём информации (порой противоречивой) так велик, что возникает необходимость объединения интуиции и опыта в единую математическую модель, которая, в свою очередь, может стать основой компьютерного моделирования и обработки информации. При изучении социально-экономических явлений приходится проводить различные эксперименты, общей целью которых является выбор оптимального решения.

Учебная дисциплина «**Методы оптимальных решений**» представляет собой раздел общего курса математики. Включает в себя: Исследование систем линейных уравнений. Системы линейных неравенств. Линейные задачи оптимизации. Основные определения и свойства задачи линейного программирования. Симплексный метод. Теория двойственности. Классическая транспортная задача. Оптимизация на сетях. Задача о назначениях и её модификации. Дискретное программирование. Динамическое программирование. Нелинейное программирование.

Предметом курса является теоретический материал, охватывающий указанный раздел, прикладные задачи экономического характера, решаемые математическими методами.

Предшествующие дисциплины естественнонаучного цикла, осваиваемые студентами: «Математический анализ», «Линейная алгебра».

1.1. Цели и задачи дисциплины (модуля).

Цель преподавания дисциплины - сформировать у студента цельную систему мышления и знаний в области математического аппарата и его использования в современных экономических приложениях.

Задачи преподавания дисциплины:

- ознакомить с методами принятия оптимальных решений, используемой в экономике;
- сформировать у студентов представление о постановках основных задач оптимизации;

1.2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Методы оптимальных решений» для студентов направления 080100.62 «Экономика» очной и заочной форм обучения входит в состав дисциплин естественнонаучного цикла (базовая часть) и изучается на третьем курсе, в 5 семестре. Перечень предшествующих дисциплин, усвоение которых студентам необходимо для усвоения данного курса: «Математический анализ», «Линейная алгебра», «Теория вероятностей и математическая статистика». Перечень обеспечиваемых (последующих) дисциплин: «Теория игр», «Макроэкономическое планирование и прогнозирование», «Корпоративные финансы».

1.3. Компетенции выпускника ООП бакалавриата, формируемые в результате освоения данной ООП ВПО.

В результате освоения ООП бакалавриата выпускник должен обладать следующими общекультурными и профессиональными компетенциями:

- 1) способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОК-12);
- 2) владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией, способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-13);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- 1) методы решения систем линейных уравнений;
- 2) основные типы задач линейного программирования;
- 3) графический метод решения задачи линейного программирования, возможности его применения;
- 4) алгоритм симплекс-метода для решения задачи ЛП;
- 5) критерий оптимальности для задачи ЛП и транспортной задачи;
- 6) метод потенциалов для решения транспортной задачи;
- 7) основные теоремы двойственности;
- 8) метод Гомори;
- 9) венгерский метод.

Уметь:

- 1) вычислять определители и находить обратную матрицу методом Жордана-Гаусса;
- 2) решать системы линейных уравнений методом полного исключения неизвестных;
- 3) строить по текстовой задаче математическую модель;
- 4) объяснять смысл переменных и ограничений в задаче ЛП;
- 5) приводить задачу к каноническому виду;
- 6) решать задачу симплекс-методом;
- 7) выписывать и решать двойственную задачу;
- 8) решать транспортную задачу методом потенциалов;
- 9) решать целочисленную задачу методом Гомори;
- 10) решать задачу о разборчивой невесте.

Владеть:

- 1) типовыми методиками построения экономико-математических моделей;
- 2) математическим аппаратом для анализа простейших оптимизационных моделей;
- 3) основными методами решения оптимизационных задач;
- 4) навыками работы с компьютером как средством решения экономических задач;

Карта компетенций дисциплины «Методы оптимальных решений»

Код компетенции	Формулировка компетенции	Результаты обучения в целом	Результаты обучения по уровням освоения материала			Виды занятий (лекции, практические, семинарские)	Оценочные средства (тесты, творческие работы, проекты и др.)
			минимальный	базовый	повышенный		
ОК-12	способен понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	<p>Знает:</p> <p>– современное состояние и направления развития вычислительной техники, основные подходы к применению информационных технологий при решении профессиональных задач ,основы защиты информации и сведений, составляющих государственную тайну</p>	имеет общее представление о современном состоянии и направлениях развития вычислительной техники, основных подходах к применению информационных технологий при решении профессиональных задач ,основах защиты информации и сведений, составляющих государственную тайну	знает современное состояние и направления развития вычислительной техники, основные подходы к применению информационных технологий при решении профессиональных задач ,основы защиты информации и сведений, составляющих государственную тайну	хорошо ориентирован в современном состоянии и направлениях развития вычислительной техники, основных подходах к применению информационных технологий при решении профессиональных задач ,основах защиты информации и сведений, составляющих государственную тайну	Лекции Семинары	опрос, практические задания
		<p>Умеет:</p> <p>– выделять особо важную информацию из имеющегося массива, организовывать системы информационной безопасности</p>	использовать отдельные компоненты программного обеспечения для выделения особо важной информации из имеющегося массива, организовывать системы информационной безопасности	использовать основные компоненты программного обеспечения для выделения особо важной информации из имеющегося массива, организовывать системы информационной безопасности	использовать в полном объеме возможности программного обеспечения для выделения особо важной информации из имеющегося массива, организовывать системы информационной безопасности		

		<p>Владеет: – навыками автоматизации решения задач вычислительного характера для принятия оптимальных решений в условиях неопределенности, рисков, ограниченной информации</p>	<p>начальными навыками автоматизации решения задач вычислительного характера для принятия оптимальных решений в условиях неопределенности, рисков, ограниченной информации</p>	<p>базовыми навыками автоматизации решения задач вычислительного характера для принятия оптимальных решений в условиях неопределенности, рисков, ограниченной информации</p>	<p>устойчивыми навыками автоматизации решения задач вычислительного характера для принятия оптимальных решений в условиях неопределенности, рисков, ограниченной информации</p>	<p>сем.</p>	<p>Выполнение домашних заданий</p>
<p>ОК-13</p>	<p>владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией, способен работать с информацией в глобальных компьютерных сетях</p>	<p>Знает: – основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки информации для получения оптимальных решений</p>	<p>имеет общее представление об основных методах, способах и средствах получения, хранения и переработки информации</p>	<p>основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации</p>	<p>хорошо ориентируется в методах, способах и средствах получения, хранения и переработки информации</p>	<p>лек., сем.</p>	<p>опрос, прак. зад.</p>
		<p>Умеет: – применять вычислительную технику в качестве средства управления информацией для принятия оптимальных решений</p>	<p>использовать отдельные компоненты инструментальных средств программного обеспечения для сбора, обработки и хранения информации</p>	<p>использовать основные компоненты инструментальных средств программного обеспечения для сбора, обработки и хранения информации</p>	<p>использовать в полном объеме функциональные возможности инструментальных средств программного обеспечения для сбора, обработки и хранения информации</p>	<p>сем.</p>	<p>практические задания</p>
		<p>Владеет: – навыками работы с компьютером как средством управления информацией</p>	<p>начальными навыками работы с компьютером как средством управления информацией</p>	<p>базовыми навыками работы с компьютером как средством управления информацией</p>	<p>устойчивыми навыками работы с компьютером как средством управления информацией</p>	<p>сем.</p>	<p>практические задания</p>
<p>расчетно-экономическая деятельность</p>							
<p>ПК-2</p>	<p>методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитывать экономические и социально-экономические показатели, характеризую-</p>	<p>Знает: – типовые методики расчета экономических и социально-экономических показателей, необходимых для принятия оптимальных решений</p>	<p>имеет общее представление о типовых методиках расчета экономических и социально-экономических показателей</p>	<p>хорошо разбирается в типовых методиках расчета экономических и социально-экономических показателей, необходимых для принятия оптимальных решений</p>	<p>имеет глубокие знания типовых методик расчета экономических и социально-экономических показателей, необходимых для принятия оптимальных решений</p>	<p>лек., сем</p>	<p>опрос, практические задания</p>

			Умеет: –применять методы принятия оптимальных решений с учетом показателей, характеризующих деятельность предприятий и организаций и нормативно-правовой базы	применять на практике отдельные типовые методики расчета экономических и социально-экономических показателей	применять методы принятия оптимальных решений с учетом показателей, характеризующих деятельность предприятий и организаций и нормативно-правовой базы	сем.	практические задания
			Владеет – методологией расчета и анализа экономических решений и выбора из них наилучших	начальными навыками расчета и анализа экономических решений	базовыми навыками расчета и анализа экономических решений и выбора из них наилучших	сем.	практические задания
ПК-3	способен выполнять необходимые для составления экономических разделов планов расчеты, обосновывать их и представлять результаты работы в соответствии с принятыми в организации стандартами	Знает: – инструментарий расчетов экономических показателей, методы обоснования результатов и представления их в соответствии принятыми в стандартами	имеет общее представление о типовых методиках расчета экономических показателей	хорошо ориентируется в инструментарии расчетов экономических показателей, методах обоснования результатов и представления их в соответствии принятыми в стандартами	имеет глубокие знания в инструментарии расчетов экономических показателей, методах обоснования результатов и представления их в соответствии принятыми в стандартами	лек., сем	опрос, практические задания
		Умеет: – использовать результаты анализа финансово-экономической деятельности для подготовки предложений по деятельности предприятий и организаций в соответствии с имеющимися стандартами	использовать на практике отдельные результаты анализа финансово-экономической деятельности	применять на практике основные результаты анализа финансово-экономической деятельности для подготовки предложений по деятельности предприятий и организаций в соответствии с имеющимися стандартами	использовать все результаты анализа финансово-экономической деятельности для подготовки предложений по деятельности предприятий и организаций в соответствии с имеющимися стандартами	сем.	практические задания
		Владеет – методологией составления планов деятельности с учетом проигрывания различных вариантов их реализации	начальными навыками составления планов деятельности организации	базовыми навыками составления планов деятельности организации с учетом проигрывания различных вариантов их реализации	методологией составления планов деятельности с учетом проигрывания различных вариантов их реализации	сем.	Выполнение домашних заданий
аналитическая, научно-исследовательская деятельность							
ПК-4	способен осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	Знает: – методики сбора данных, необходимые для построения оптимизационных моделей	имеет общее представление о видах и методиках сбора исходных данных, необходимых для построения линейных моделей	ориентируется в видах, методиках сбора, основных методах анализа данных, необходимых для построения линейных моделей экономических задач	хорошо разбирается в видах, методиках сбора, основных методах анализа и обработки данных, необходимых для построения линейных моделей экономических задач	лек., сем	опрос, практические задания

ПК-5	способен выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	Умеет: – проводить обработку и анализ данных, используемых при решении оптимизационных задач	применять на практике отдельные методы обработки данных	применять на практике основные методы анализа и обработки данных, используемых при решении экономических оптимизационных задач	применять и комбинировать различные методы обработки, и анализа данных, используемых при решении экономических оптимизационных задач	сем.	практические задания
		Владеет – комплексными методиками сбора и обработки данных, необходимыми для принятия решений при планировании деятельности предприятий и организаций	начальными навыками сбора и обработки необходимых данных	основными навыками сбора и обработки данных, необходимых для принятия решений при планировании деятельности предприятий и организаций	комплексными методиками сбора и обработки данных, необходимых для принятия решений при планировании деятельности предприятий и организаций	сем.	Выполнение домашних заданий
		Знает: – основные инструментальные средства, используемые для обработки экономических данных	общие сведения об инструментальных средствах, используемых для обработки экономических данных	основные инструментальные средства, используемые для обработки экономических данных	свободно ориентируется в инструментальных средствах, используемых для обработки экономических данных	лек., сем	опрос, практические задания
		Умеет: – осуществлять постановку задачи и выбор оптимизационной модели, используемой для планирования производственной деятельности с учетом имеющихся данных	выбрать оптимизационную модель, используемую для планирования производственной деятельности с учетом имеющихся данных	осуществлять постановку задачи и выбор оптимизационной модели, используемой для планирования производственной деятельности с учетом имеющихся данных	четко формулировать постановку задачи и делать выбор оптимизационной модели, используемой для планирования производственной деятельности с учетом имеющихся данных	сем.	практические задания
ПК-6	Способен на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	Владеет: – методологией анализа результатов оптимизационных расчетов и обоснования принимаемых решений	начальными навыками выбора и применения инструментальных средств для обработки данных	основными навыками анализа результатов оптимизационных расчетов и обоснования принимаемых решений	методологией выбора инструментальных средств и анализа результатов оптимизационных расчетов и обоснования принимаемых решений	сем.	Выполнение домашних заданий
		Знает: – основные стандартные экономико-математические модели, используемые при решении оптимизационных задач	основные классификации используемых моделей; общие положения разработки математических моделей	основные положения обеспечения экономической реализации реальных математических моделей поиска оптимальных решений в различных секторах экономики	основные методы и инструменты математического описания экономических процессов и явлений, теоретические принципы построения сложных реальных комплексов моделей	Лекции Самостоятельная работа Практические занятия Выполнение домашних заданий	Контрольная работа Защита индивидуально-го задания
		Умеет: – строить математические модели, соответствующие рассматриваемой проблеме при анализе социально-экономической деятельности	анализировать и содержательно интерпретировать математические модели	строить стандартные экономико-математические модели социально-экономического явления	создавать теоретические и эконометрические модели для оценки эффективности принятого решения	Лекции Самостоятельная работа Практические занятия Выполнение домашних заданий	Контрольная работа Защита индивидуально-го задания

		Владеет: – методологией выполнения оптимизационных расчетов при реализации различных сценариев развития социально-экономических процессов, анализа и интерпретации полученных результатов	начальными навыками автоматизации решения задач вычислительного характера для принятия оптимальных решений	базовыми навыками автоматизации решения задач вычислительного характера для принятия оптимальных решений в условиях ограниченной информации	устойчивыми навыками автоматизации решения задач вычислительного характера для принятия оптимальных решений в условиях неопределенности, рисков, ограниченной информации	Лекции Самостоятельная работа Практические занятия Выполнение домашних заданий	Контрольная работа Защита индивидуально-го задания
ПК-10	способен использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии	Знает: – основные инструментальные средства, используемые для решения аналитических, исследовательских и задач принятия решений	общие сведения об информационных технологиях, используемых для решения аналитических и исследовательских задач	основные современные инструментальные средства, используемые для решения аналитических, исследовательских и задач принятия решений	хорошо ориентируется в различных современных технических средствах, и информационных технологиях используемых для решения аналитических, исследовательских и задач принятия решений	лек., сем	опрос, практические задания
		Умеет: – применять технические средства и информационные технологии для оптимального планирования производства и бизнеса	использовать программные средства для решения учебных задач	применять технические средства и информационные технологии для решения оптимизационных задач планирования производства	использовать в полном объеме технические средства и информационные технологии для оптимального планирования производства и бизнеса	сем.	практические задания
		Владеет – навыками использования современных технических средств и информационных технологий для решения аналитических и исследовательских задач	начальными навыками работы с программными средствами для решения учебных задач	базовыми навыками использования современных технических средств и информационных технологий для решения аналитических и исследовательских задач	творчески использует современные технические средства и информационные технологии для решения аналитических и исследовательских задач	сем.	Выполнение домашних заданий
ПК-12	способен использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии	Знает: – основные современные технические средства, используемые для решения коммуникативных задач	имеет общее представление о коммуникативных задачах и современных информационных технологиях для решения этих задач	разбирается в современных технических средствах и информационных технологиях для решения коммуникативных задач	хорошо ориентируется в современных технических средствах и информационных технологиях для решения коммуникативных задач	лек., сем	опрос, практические задания
		Умеет: – применять современные технические средства и информационные технологии для решения коммуникативных задач	умеет использовать отдельные информационные технологии для решения коммуникативных задач	применять современные технические средства и информационные технологии для получения консультаций, обсуждения проблемы и выбора наилучшего управленческого решения	использовать в полном объеме современные технические средства и информационные технологии для получения консультаций, обсуждения проблемы и выбора наилучшего управленческого решения	сем.	практические задания

ПК-14	способен преподавать экономические дисциплины в образовательных учреждениях различного уровня, используя существующие программы и учебно-методические материалы	<p>Владеет</p> <p>– навыками выбора наиболее эффективных технических средств и информационных технологий для решения коммуникативных задач</p>	<p>начальными навыками выбора технических средств для решения коммуникативных задач</p>	<p>базовыми навыками выбора технических средств и информационных технологий для решения коммуникативных задач</p>	<p>устойчивыми навыками выбора наиболее эффективных технических средств и информационных технологий для решения коммуникативных задач</p>	сем.	Выполнение домашних заданий
		<p>Знает:</p> <p>– основы математики как инструмент для исследования экономики, учебную дисциплину и методику преподавания</p>	<p>имеет общее представление о предмете и методике преподавания экономических дисциплин, но способен донести до слушателя начальные сведения</p>	<p>основы математики как инструмент для исследования экономики, учебную дисциплину и методику преподавания</p>	<p>имеет глубокие знания математических методов в экономике, теории игр, прикладных задач математики в экономике, экономические дисциплины, методику преподавания</p>	лек., сем	опрос, практические задания
		<p>Умеет:</p> <p>– использовать существующие программы, учебно-методические материалы, пользоваться электронной библиотекой</p>	<p>с помощью научного руководителя использовать существующие программы и учебно-методические материалы</p>	<p>самостоятельно использовать существующие программы, учебно-методические материалы, пользоваться электронной библиотекой</p>	<p>уверенно использовать существующие программы, учебно-методические материалы, пользоваться электронной библиотекой</p>	сем.	практические задания
		<p>Владеет</p> <p>– знаниями основ математики, экономики, методики преподавания, навыками работы с интерактивной доской и другими материалами</p>	<p>начальными навыками преподавания экономических дисциплин в образовательных учреждениях различного уровня</p>	<p>базовыми навыками преподавания экономических дисциплин в образовательных учреждениях различного уровня</p>	<p>методикой, устойчивыми навыками преподавания экономических дисциплин в образовательных учреждениях, работы с презентациями, электронной почтой, интерактивной доской и другими материалами</p>	сем.	Выполнение домашних заданий

2. СТРУКТУРА И ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ.

Семестр 5. Форма промежуточной аттестации – контрольная работа, экзамен. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 час.

3. Тематический план.

Таблица 1.

Тематический план (очная форма обучения)

№	Тема	Недели семестра	Виды учебной работы и самостоятельная работа, в час.			Итого часов по теме	В том числе в интерактивной форме	Итого количество баллов
			Лекции	Семинарские (практические) занятия	Самостоятельная работа			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Модуль 1								
1.	Введение в дисциплину «Методы оптимальных решений».	1	2	2	8	12		0 - 4
2.	Постановка задачи линейного программирования.	2	2	2	7	11		0 - 3
3	Основные свойства задач ЛП.	4	2	2	5	9		0 - 2
4	Геометрическая интерпретация задач ЛП.	3	2	2	7	11	2	0 - 8
5	Симплекс-метод (Метод последовательного улучшения плана).	5	2	2	7	11		0 - 5
6	Метод искусственного базиса.	6	2	2	10	14	2	0 - 7
7.	Двойственность в линейном программировании.	7	2	2	10	14		0 - 8
8.	Экономическая интерпретация двойственных задач.	8	2	2	9	13		0-6
9	Анализ линейной модели на чувствительность.	9	2	2	9	13	2	7
	Всего по модулю 1:		9	18	27	54	6	0-50
Модуль 2								
1.	Классическая транспортная задача.	10	2	2	8	12		0 - 2
2.	Методы решения транспортной задачи по критерию стоимости.	11	2	2	9	13	2	0 - 9
3.	Транспортная задача в сетевой постановке.	12	2	2	9	13		0 - 6
4.	Задача о назначениях и её модификации.	13	2	2	7	11		0 - 7
5.	Метод потенциалов для задачи о назначениях.	14	2	2	5	9	1	0 - 5

6.	Транспортная задача с ограниченными пропускными способностями коммуникаций (TD-задача).	15	2	2	9	13		0 - 2
7.	Методы построения допустимого плана TD-задачи.	16	2	2	10	14	2	0-10
8.	Целочисленное программирование.	17	2	2	8	12		0-5
9.	Динамическое программирование.	18	2	2	7	11	2	0-4
	Всего по модулю 2:		9	18	27	54	7	0-50
	Итого (часов, баллов):		18	36	54	108	13	0-100
	Итого в интерактивной форме		4	9			13	

Таблица 1.2.

Тематический план (заочная форма обучения)

№	Тема	Виды учебной работы и самостоятельная работа, в час.			Итого часов по теме	В том числе в интерактивной форме
		Лекции	Семинарские (практические) занятия	Самостоятельная работа		
1	2	4	5	6	7	8
1.1.	Введение в дисциплину «Методы оптимальных решений».	1		8	9	
1.2.	Постановка задачи линейного программирования.			5	5	
1.3	Основные свойства задач ЛП.			14	14	
1.4	Геометрическая интерпретация задач ЛП.	1	1	8	10	2
1.5	Симплекс-метод (Метод последовательного улучшения плана).	1	1	12	14	
1.6	Метод искусственного базиса.	1		15	16	
1.7.	Двойственность в линейном программировании.			12	12	
1.8.	Экономическая интерпретация двойственных задач.			10	10	
1.9	Анализ линейной модели на чувствительность.			8	8	
2.1.	Классическая транспортная задача.	2		8	10	
2.2.	Методы решения транспортной задачи по критерию стоимости.		2	24	26	2

2.3.	Транспортная задача в сетевой постановке.	1	1	10	12	
2.4.	Задача о назначениях и её модификации.	1	1	9	11	
2.5.	Метод потенциалов для задачи о назначениях.			15	15	
2.6.	Транспортная задача с ограниченными пропускными способностями коммуникаций (TD-задача).			16	16	
2.7	Методы построения допустимого плана TD-задачи.			12	12	
2.8	Целочисленное программирование.			8	8	
2.9	Динамическое программирование.			8	8	
	Итого	4	10	94	108	
	Итого в интерактивной форме	X	X			4

Таблица 2.

Виды и формы оценочных средств в период текущего контроля

№ темы	Устный опрос			Письменные работы					Технические формы контроля		Информационные системы и технологии		Итого количество баллов
	коллоквиумы	собеседование	ответ на семинаре	лабораторная работа	контрольная работа	тест	реферат	эссе	программы компьютерного тестирования	комплексные ситуационные задания	электронные практикумы	другие формы	
Модуль 1													
1.1. Введение в дисциплину «Методы оптимальных решений».	-	-	0-1	-	0-3	-	-	-	-	-	-	-	0-4
1.2. Постановка задачи линейного программирования.	0-2	-	0-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0-3
1.3. Основные свойства задач ЛП.	-	-	-	-	-	-	-	0-2	-	-	-	-	0-2
1.4. Геометрическая интерпретация задач ЛП.	-	-	0-1	-	0-5	-	-	-	-	-	0-2	-	0-8
1.5. Симплекс-метод (Метод последовательного улучшения плана).	-	0-1	-	-	0-4	-	-	-	-	-	-	-	0-5
1.6. Метод искусственного базиса.	-	-	-	-	0-5	-	-	-	-	-	0-2	-	0-7
1.7. Двойственность в линейном программировании.	-	0-1	0-2	-	0-5	-	-	-	-	-	-	-	0-8

1.8. Экономическая интерпретация двойственных задач.	-	0-1	-	-	0-5	-	-	-	-	-	-	-	0-6
1.9. Анализ линейной модели на чувствительность.	-	-	-	-	0-5	-	-	-	-	-	0-2	-	0-7
Всего по модулю 1.	0-2	0-3	0-5	-	0-32	-	-	0-2	-	-	0-6	-	0-50
Модуль 2													
2.1. Классическая транспортная задача.	-	0-1	0-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0-2
2.2. Методы решения транспортной задачи по критерию стоимости.	-	0-2	-	-	0-5	-	-	-	-	-	0-2	-	0-9
2.3. Транспортная задача в сетевой постановке.	-	-	0-1	-	0-5	-	-	-	-	-	-	-	0-6
2.4. Задача о назначениях и её модификации.	-	0-1	-	-	0-4	-	-	0-2	-	-	-	-	0-7
2.5. Метод потенциалов для задачи о назначениях.	-	-	-	-	0-4	-	-	-	-	-	0-1	-	0-5
2.6. Транспортная задача с ограниченными пропускными способностями коммуникаций.	-	0-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0-2
2.7. Методы построения допустимого плана.	-	-	-	-	0-8	-	-	-	-	-	0-2	-	0-10
2.8. Целочисленное программирование.	-	-	0-1	-	0-4	-	-	-	-	-	-	-	0-5
2.9. Динамическое программирование.	-	0-2	-	-	-	-	-	-	-	-	0-2	-	0-4
Всего по модулю 2.	-	8	3	-	30	-	-	2	-	-	7	-	0-50
Итого	0-2	0-11	0-8	-	0-62	-	-	0-4	-	-	0-13	-	0-100

Таблица 3.1.
Планирование самостоятельной работы студентов (очная форма обучения)

№	Модули и темы	Виды СРС		Неделя семестра	Объем часов	Кол-во баллов
		обязательные	дополнительные			
Модуль 1						
1.1	Введение в дисциплину «Методы оптимальных решений».	Ответы на вопросы	Анализ доп. литературы	1	8	0-4
1.2	Постановка задачи линейного программирования.	Ответы на вопросы, решение дом. задач	Анализ доп. литературы, решение дополнительного задания	2	7	0-3
1.3	Основные свойства задач ЛП.	Ответы на вопросы, решение дом. задач	Анализ доп. литературы	4	5	0-2
1.4	Геометрическая интерпретация задач ЛП.	Ответы на вопросы, решение дом. задач	Анализ доп. литературы, решение дополнительного задания	3	7	0-8
1.5	Симплекс-метод (Метод последовательного улучшения плана).	Ответы на вопросы, решение дом. задач	Анализ доп. литературы	5	7	0-5
1.6	Метод искусственного базиса.	Ответы на вопросы, решение дом. задач	Анализ доп. литературы	6	10	0-7
1.7	Двойственность в линейном программировании.	Ответы на вопросы,	Решение дополнитель-	7	10	0-8

	ровании.	решение дом. задач	ных заданий			
1.8	Экономическая интерпретация двойственных задач.	Ответы на вопросы, решение дом. задач	Анализ доп. литературы	8	9	0-6
1.9	Анализ линейной модели на чувствительность.	Ответы на вопросы, решение дом. задач	Анализ доп. литературы	9	9	0-7
	Всего по модулю 1:				27	50
2.1	Классическая транспортная задача.	Ответы на вопросы, решение дом. задач	Анализ доп. литературы	10	8	0-2
2.2	Методы решения транспортной задачи по критерию стоимости.	Ответы на вопросы, решение дом. задач	Анализ доп. литературы решение дополнительных заданий,	11	9	0-9
2.3	Транспортная задача в сетевой постановке.	Ответы на вопросы, решение дом. задач	Анализ доп. литературы	12	9	0-6
2.4	Задача о назначениях и её модификации.	Ответы на вопросы, решение дом. задач	Анализ доп. литературы	13	7	0-7
2.5	Метод потенциалов для задачи о назначениях.	Ответы на вопросы, решение дом. задач	Анализ доп. литературы, решение дополнительных заданий	14	5	0-5
2.6	Транспортная задача с ограниченными пропускными способностями коммуникаций.	Ответы на вопросы, решение дом. задач	Анализ доп. литературы	15	9	0-2
2.7	Методы построения допустимого плана.	Ответы на вопросы, решение дом. задач	Решение дополнительных заданий	16	10	0-10
2.8	Целочисленное программирование.	Ответы на вопросы, решение дом. задач	Анализ доп. литературы	17	8	0-5
2.9	Динамическое программирование.	Ответы на вопросы, решение дом. задач	Анализ доп. литературы	18	7	0-4
	Всего по модулю 2:				27	0-50
	ИТОГО:				54	0-100

Таблица 3.2.
Планирование самостоятельной работы студентов (заочная форма обучения)

№	Модули и темы	Виды СРС		Объем часов
		обязательные	дополнительные	
1.1	Введение в дисциплину «Методы оптимальных решений».	Ответы на вопросы	Анализ доп. литературы	9
1.2	Постановка задачи линейного программирования.	Ответы на вопросы	Анализ доп. литературы, решение дополнительного задания	5
1.3	Основные свойства задач ЛП.	Ответы на вопросы	Анализ доп. литературы	14
1.4	Геометрическая интерпретация задач ЛП.	Ответы на вопросы, решение дом. задач	Анализ доп. литературы, решение дополнительного задания	10
1.5	Симплекс-метод (Метод последовательного улучшения плана).	Ответы на вопросы, решение дом. задач	Анализ доп. литературы	14
1.6	Метод искусственного базиса.	Ответы на вопросы, решение дом. задач	Анализ доп. литературы	16
1.7	Двойственность в линейном программировании.	Ответы на вопросы, решение дом. задач	Решение дополнительных заданий	12
1.8	Экономическая интерпретация двойственных задач.	Ответы на вопросы	Анализ доп. литературы	10
1.9	Анализ линейной модели на чувствительность.	Ответы на вопросы	Анализ доп. литературы	8
2.1	Классическая транспортная задача.	Ответы на вопросы, решение дом. задач	Анализ доп. литературы	10
2.2	Методы решения транспортной задачи по критерию стоимости.	Ответы на вопросы, решение дом. задач	Анализ доп. литературы решение дополнительных заданий,	26
2.3	Транспортная задача в сетевой постановке.	Ответы на вопросы, решение дом. задач	Анализ доп. литературы	12
2.4	Задача о назначениях и её модифи-	Ответы на вопросы, решение	Анализ доп. литературы	11

	кации.	дом. задач		
2.5	Метод потенциалов для задачи о назначениях.	Ответы на вопросы, решение дом. задач	Анализ доп. литературы, решение дополнительных заданий	15
2.6	Транспортная задача с ограниченными пропускными способностями коммуникаций (TD-задача).	Ответы на вопросы	Анализ доп. литературы	16
2.7	Методы построения допустимого плана TD-задачи.	Ответы на вопросы	Решение дополнительных заданий	12
2.8	Целочисленное программирование.	Ответы на вопросы	Анализ доп. литературы	8
2.9	Динамическое программирование.	Ответы на вопросы	Анализ доп. литературы	8
	ИТОГО:			94

3. РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ И МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ СВЯЗИ С ОБЕСПЕЧИВАЕМЫМИ (ПОСЛЕДУЮЩИМИ) ДИСЦИПЛИНАМИ

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	Темы дисциплины необходимые для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Теория игр				+		+	+		+								
2	Логика												+	+		+	+	
3	Теория вероятностей и математическая статистика	+	+	+					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	Эконометрика					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

Содержание дисциплины соответствует государственному образовательному стандарту высшего профессионального образования по направлению подготовки (специальности) 38.03.01 Экономика (уровень бакалавриата) квалификация «Бакалавр» профили «Мировая экономика» «Бухгалтерский учет, анализ и аудит» и раскрывается следующими двумя тематическими модулями.

Модуль 1.

Тема 1.1. Введение в дисциплину «Методы оптимальных решений».

1. Этапы решения задач о принятии решения.
2. Примеры математических моделей с экономическим содержанием.
3. Исследование систем линейных алгебраических уравнений.
4. Метод Жордана-Гаусса.
5. Общее решение.
6. Базисное решение.
7. Целочисленный контроль.
8. Обобщенное правило прямоугольника.

Тема 1.2. Постановка задачи линейного программирования.

1. Основная задача линейного программирования, стандартная, каноническая.
2. Понятие плана, опорного плана, оптимального плана.
3. Выпуклые множества.
4. Внутренние, граничные, крайние точки.
5. Выпуклый многоугольник, многогранник, опорная плоскость.

Тема 1.3. Основные свойства задач ЛП.

1. Выпуклость множества планов.
2. Достижение оптимального решения в угловой точке многогранника решений.
3. Соответствие угловой точки многогранника решений линейно независимой системе векторов.
4. Соответствие линейно независимой системы векторов угловой точке многогранника решений.

Тема 1.4. Геометрическая интерпретация задач ЛП.

1. Графический метод решения: стандартной задачи ЛП с двумя переменными.
2. Графический метод решения канонической задачи ЛП с числом переменных больше двух. Примеры задач, решаемых графически.
3. Особенности графического метода.

Тема 1.5. Симплекс-метод (Метод последовательного улучшения плана).

1. Построение опорных планов.
2. Теорема о возможности улучшения плана для задачи на минимум.
3. Теорема о возможности улучшения плана для задачи на максимум.
4. Критерии оптимальности.
5. Алгоритм симплекс-метода.

Тема 1.6. Метод искусственного базиса.

1. Теорема о переходе от оптимального плана расширенной задачи к оптимальному плану исходной задачи.
2. Признак неразрешимости.
3. Задачи со смешанными ограничениями.

Тема 1.7. Двойственность в линейном программировании.

1. Понятие о двойственности (примеры построения двойственных задач).
2. Правила построения двойственных задач.
3. Виды математических моделей двойственных задач в линейном программировании.
4. Теоремы двойственности.

Тема 1.8. Экономическая интерпретация двойственных задач.

1. Задача использования ресурсов.
2. Задача об относительных ценах.

Тема 1.9. Анализ линейной модели на чувствительность.

1. Статус ресурсов.
2. Ценность ресурсов.
3. Максимальное изменение запаса ресурса.
4. Максимальное изменение коэффициентов удельной прибыли.

Модуль 2.

Тема 2.1. Классическая транспортная задача.

1. Матричная постановка задачи и ее математическая модель.
2. Экономический и математический смысл модели.

3. Свойства решений, необходимое и достаточное условие разрешимости задачи.
4. Допустимый план. Оптимальный план.
5. Понятие вырожденности, признак вырожденности.

Тема 2.2. Методы решения транспортной задачи по критерию стоимости.

1. Методы построения первоначального опорного плана:
 - метод северо-западного угла;
 - метод минимального элемента;
 - метод двойного предпочтения;
 - эвристический метод Фогеля.
2. Критерий оптимальности Канторовича.
3. Метод потенциалов.

Тема 2.3. Транспортная задача в сетевой постановке.

1. Математическая модель.
2. Критерий оптимальности.
3. Особенности метода потенциалов для сетевой задачи.
4. Определение кратчайшего расстояния между начальной и остальными вершинами сети.

Тема 2.4. Задача о назначениях и её модификации.

1. Постановка задачи о назначениях и ее математическая модель.
2. Задача о разборчивой невесте, особенность математической модели.
3. Алгоритм венгерского метода.

Тема 2.5. Метод потенциалов для задачи о назначениях.

1. Борьба с вырожденностью.
2. Особенности метода потенциалов для задачи выбора.
3. Приложение задачи о назначениях в экономике.

Тема 2.6. Транспортная задача с ограниченными пропускными способностями коммуникаций.

1. Постановка и математическая модель задачи.
2. Необходимые условия разрешимости задачи.
3. Критерий оптимальности.
4. Алгоритм метода потенциалов для решения задачи с ограниченными пропускными способностями.

Тема 2.7. Методы построения допустимого плана.

1. Классический метод.
2. Метод минимального резерва пропускной способности коммуникаций.

Тема 2.8. Целочисленное программирование.

1. Постановка задачи и методы решения.
2. Алгоритм Гомори построения отсекающих плоскостей.
3. Некоторые экономические задачи целочисленного программирования.

Тема 2.9. Динамическое программирование.

1. Особенности решения многошаговых задач оптимизации.
2. Задача о кратчайшем маршруте.
3. Задача об оптимальном распределении инвестиций.

4. Задача о загрузке рюкзака.

5. ПЛАНЫ СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ.

Модуль 1.

Тема 1.1. Введение в дисциплину «Методы оптимальных решений».

1. Построение математических моделей.
 - 1) задача о смесях,
 - 2) задача о назначении персонала,
 - 3) задача о ресурсах,
 - 4) линейная и плоскостная задача о раскрое,
 - 5) задача о загрузке оборудования.
2. Решение систем линейных уравнений методом Жордана-Гаусса.
3. Целочисленный контроль.
4. Обобщенное правило прямоугольника.
5. Геометрическая интерпретация системы линейных уравнений и базисного решения.
6. Задачи [1], 001-100.

Тема 1.2. Постановка задачи линейного программирования.

1. Основная задача линейного программирования.
2. Стандартная.
3. Каноническая.
4. Эквивалентность задач:
 - переход от задачи минимизации к задаче максимизации;
 - преобразование стандартной формы в каноническую с помощью дополнительных переменных;
 - переход от канонической формы к стандартной;
 - выражение произвольных переменных в виде разности двух неотрицательных переменных;
5. Понятие плана, опорного плана, оптимального плана.
6. Выпуклые множества.
7. Внутренние, граничные, крайние точки.
8. Выпуклый многоугольник, многогранник, опорная плоскость.

Темы 1.3 – 1.4. Основные свойства и геометрическая интерпретация задач ЛП.

1. Доказательство теоремы о представлении внутренней точки многогранника решений в виде выпуклой линейной комбинации угловых точек.
2. Доказательство теоремы о выпуклости множества планов задачи ЛП.
3. Графический метод решения стандартной задачи ЛП с двумя переменными.
4. Графический метод решения канонической задачи ЛП с числом переменных больше двух.

5. Примеры задач, решаемых графически.
6. Особенности графического метода решения.
7. Задачи [3] 801 – 900, [1] 201 – 300.

Тема 1.5. Симплекс-метод (Метод последовательного улучшения плана).

1. Построение начального плана.
2. Структура симплекс-таблицы.
3. Вычисление значения функции.
4. Вычисление оценок.
5. Правила выбора разрешающего элемента.
6. Преобразование таблицы.
7. Виды контроля преобразования таблиц.
8. Признак неограниченности целевой функции.
9. Признак оптимальности плана.
10. Решение задачи о ресурсах.

Тема 1.6. Метод искусственного базиса.

1. Понятие искусственной переменной.
2. Построение расширенной задачи.
3. Коэффициенты при искусственных переменных в целевой функции расширенной задачи.
4. Теорема о переходе от оптимального плана расширенной задачи к оптимальному плану исходной задачи.
5. Признак неразрешимости.
6. Виды неразрешимости задачи ЛП.
7. Задачи [1] 101 – 200, 201 – 300, [3] 801 – 900.

Тема 1.7. Двойственность в линейном программировании.

1. Понятие о двойственности.
2. Правила построения двойственных задач.
3. Построение двойственных задач.
4. Соотношения двойственности.
5. Задачи [1] 101 – 200, 201 – 300, [3] 801 – 900.

Тема 1.8. Экономическая интерпретация двойственных задач.

1. Задача использования ресурсов.
2. Задача об относительных ценах.
3. Решение задач.

Тема 1.9. Анализ линейной модели на чувствительность.

1. Решение задачи о ресурсах.
2. Статус ресурсов.
3. Ценность ресурсов.
4. Максимальное изменение запаса ресурса.
5. Максимальное изменение коэффициентов удельной прибыли.
6. Задачи ВА001 – ВА100.

Модуль 2.

Темы 2.1. – 2.2. Классическая транспортная задача.

4. Методы построения начального опорного плана:

- метод северо-западного угла;
- метод минимального элемента;
- метод двойного предпочтения;
- эвристический метод Фогеля.

5. Суммарная стоимость перевозки продукции.

6. Критерий оптимальности Канторовича

7. Вычисление потенциалов.

8. Вычисление оценок.

9. Выбор разрешающей коммуникации.

10. Построение цикла пересчёта.

11. Определение величины корректировки плана.

12. Переход к новому плану.

13. Задачи [3] 301 – 400.

Тема 2.3. Транспортная задача в сетевой постановке.

1. Математическая модель.

2. Построение начального плана.

3. Вычисление потенциалов и оценок.

4. Построение нового плана.

5. Признак оптимальности.

6. Особенности метода потенциалов для сетевой задачи.

7. Определение кратчайшего расстояния между начальной и остальными вершинами сети.

8. Задачи [3] 401 – 500.

Тема 2.4. Задача о назначениях и её модификации.

1. Постановка задачи о назначениях и её математическая модель.

2. Задача о разборчивой невесте, особенность математической модели.

3. Понятие эквивалентности матриц.

4. Венгерский метод.

5. Задачи [3] 501 – 600.

Тема 2.5. Метод потенциалов для задачи о назначениях.

1. Построение пробного варианта назначения методом Фогеля.

2. Борьба с вырожденностью.

3. Определение величины корректировки.

4. Холостой ход.

5. Результативный ход.

6. Особенности метода потенциалов для задачи выбора.

7. Приложение задачи о назначениях в экономике.

8. Задачи [3] 501 – 600.

Тема 2.6. Транспортная задача с ограниченными пропускными способностями коммуникаций.

1. Классификация переменных.

2. Критерий оптимальности.

3. Алгоритм метода потенциалов для решения задачи с ограниченными пропускными способностями.
4. Необходимые условия разрешимости задачи.
5. Признак неразрешимости.
6. Выбор разрешающей коммуникации в случае нарушения условия оптимальности для нулевых небазисных перевозок.
7. Выбор разрешающей коммуникации в случае нарушения условия оптимальности для предельных небазисных перевозок.
8. Переход к новому плану в обоих случаях.
9. Задачи [3] 601 – 700, [9] ATD01 – ATD100.

Тема 2.7. Методы построения допустимого плана.

1. Классический метод.
2. Расширение задачи.
3. Преобразование допустимых планов расширенной задачи.
4. Вычисление резервов пропускной способности коммуникаций.
5. Метод минимального резерва пропускной способности.
6. Основной принцип метода минимального резерва.
7. Задачи [1,3] 601 – 700, [9] ATD01 – ATD100.

Тема 2.8. Целочисленное программирование.

1. Постановка задачи и методы решения.
2. Алгоритм Гомори построения отсекающих плоскостей.
3. Антье от числа.
4. Дробная часть числа, конгруэнтность чисел.
5. Графический метод отсечения.
6. Аналитический метод построения отсекающих плоскостей.
7. Некоторые экономические задачи целочисленного программирования.
8. [3] 801 – 900

Тема 2.9. Динамическое программирование.

1. Особенности решения многошаговых задач оптимизации.
2. Задача о кратчайшем маршруте.
3. Задача об оптимальном распределении инвестиций.
4. Задача о загрузке рюкзака.
5. Решение задач.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).

Студенту рекомендуется не ограничиваться при изучении дисциплины только лекциями, необходимо изучать методические рекомендации, издаваемые кафедрой. Для улучшения качества освоения материала следует обращаться к учебникам, учебным пособиям и справочникам, законспектировать новые понятия и определения.

Усвоение курса требует самостоятельного решения задач на практических занятиях, выполнения индивидуальных домашних заданий. При возникновении сложностей по усвоению программного материала необходимо посещать консультации по дисциплине, задавать уточняющие вопросы на лекциях и практических занятиях, а также выполнять дополнительно задания, изложенные в методических рекомендациях по изучению дисциплины (учебные пособия [1], [2], [3], [4], [9], [10]).

В качестве самостоятельной работы студентам необходимо выполнить домашнюю контрольную работу сборника задач [1, 3, 10], усвоение теоретического материала предполагает детальную проработку лекционного материала и ответы на вопросы. В течение семестра студент выполняющий, все предлагаемые виды учебной деятельности имеет возможность набрать соответствующее количество баллов, с последующим выходом на итоговую аттестацию. Критерий выставления оценки:

- 0 – 34 не допущен;
- 35 – 60 допущен;
- 61 – 75 удовлетворительно;
- 76 – 90 хорошо;
- 91 – 100 отлично.

При изучении дисциплины на практических занятиях студентам выдаются индивидуальные домашние задания.

Модуль 1.

Задание к теме 1.1.

Для задач 001 – 100 [3] найти любое общее и три базисных решения системы методом полного исключения неизвестных (Жордана-Гаусса). Сделать проверку. Решение рекомендуется представить в виде таблицы.

Вопросы для самопроверки

1. Что называется матрицей системы? Как определить ранг матрицы методом полного исключения?
2. Когда система m уравнений с n неизвестными является определенной? Неопределенной?
3. Какая система называется приведенной к единичному базису? Откуда следует ее совместность? Какие неизвестные называются базисными? Какие неизвестные называются свободными?
4. Что называется общим решением системы? Что называется базисным решением системы? Сколько может быть базисных решений у системы?
5. Как называется процедура перехода от одного базиса к другому?
6. Что Вы знаете о целочисленном контроле?
7. Сформулируйте обобщенное правило прямоугольника.

Задание к теме 1.2.

Вопросы для самопроверки

1. Сформулируйте основную задачу линейного программирования.
2. Дайте определение для следующих понятий: план, допустимый план, оптимальный план, решение задачи.
3. Покажите, что стандартная и каноническая задачи линейного программирования являются частным случаем основной задачи.
4. Всегда ли основную задачу линейного программирования можно привести к каноническому виду?
5. Дайте определения для следующих понятий: выпуклое множество, внутренняя и граничная точки, гиперплоскость, базис.
6. Чем отличается выпуклый многогранник от многогранного выпуклого множества?
7. В чем отличие понятий «линейная оболочка» и «выпуклая оболочка»?
8. Любой ли конус является выпуклым множеством?
9. Какая точка выпуклого множества называется угловой?

Задание к темам 1.3. – 1.4.

Решить графическим методом задачи [3] 801 – 900, [1] 201 – 300.

Вопросы для самопроверки

1. В чем заключается геометрическая интерпретация задачи линейного программирования?
2. Какой план называется опорным?
3. Как связаны базисные планы и угловые точки области определения задачи линейного программирования?
4. Какой план задачи линейного программирования называется вырожденным?
5. Как, с точки зрения геометрической интерпретации, можно представить процесс поиска оптимального плана в задаче линейного программирования?

Задание к теме 1.5.

Вопросы для самопроверки

1. Сформулируйте критерий оптимальности опорного плана, применяемый в симплекс-методе.
2. Сформулируйте основные этапы стандартной итерации симплекс-метода.
3. Для чего применяется преобразование Жордана-Гаусса?
4. Какой элемент симплекс-таблицы называется разрешающим?
5. При каких условиях делается вывод о неограниченности целевой функции в решаемой задаче? Какая геометрическая интерпретация соответствует данному случаю?
6. Можно ли заранее точно определить количество итераций, которое потребуется для решения задачи симплекс-методом? Можно ли найти верхнюю границу для данной величины?
7. Какая задача называется вырожденной? По каким признакам можно узнать, что текущий план является вырожденным?

8. Какие проблемы возникают при решении вырожденных задач?
9. Какую экономическую интерпретацию имеет ситуация вырожденности?

Задание к теме 1.6.

Решить индивидуальные задания [1] 101 – 200, 201 – 300, [3] 801 – 900.

Задание к теме 1.7.

Решить индивидуальные задания [1] 101 – 200, 201 – 300, [3] 801 – 900.

Вопросы для самопроверки

1. Дайте определение двойственной задачи.
2. Какими основными свойствами обладает пара двойственных задач?
3. В чем заключается экономическая интерпретация переменных двойственной задачи?
4. Сформулируйте условия для допустимых изменений целевой функции задачи, при которых ее оптимальный план остается неизменным.

Задание к теме 1.8.

Решить индивидуальные задания ВА001 – ВА100 [3] 801 – 900.

Задание к теме 1.9.

Для задач автора рабочей программы ВА001 – ВА100 выполнить следующие задания.

Вопросы для самопроверки

1. Определить оптимальный ассортимент выпускаемой продукции, доставляющий предприятию максимум выручки.
2. Составить модель двойственной задачи. Используя соответствие между переменными прямой и двойственной задач, выписать оптимальное решение двойственной задачи. Дать содержательный экономический анализ основных и дополнительных переменных прямой и двойственной задач.
3. Оценить рентабельность новой продукции и ее цену, характеристики которой c_{n+1} и $a_{i, n+1}$ представлены в таблице.
4. Определить границы изменения коэффициентов целевой функции, в пределах которых ассортимент выпускаемой продукции не меняется.
5. Определить границы изменения ресурсов, в пределах которых сохраняется устойчивость двойственных оценок.

Модуль 2.

Задание к темам 2.1.– 2.2.

Для задач 301-400 [3] построить начальный план методами: «северо-западного угла», «минимального элемента», методом Фогеля. Из каждого плана найти оптимальный план методом потенциалов.

Вопросы для самопроверки

1. Какие специфические свойства позволяют выделить транспортные задачи в отдельный класс из множества задач линейного программирования?
2. Как доказать, что область допустимых решений транспортной задачи не пустая и ограниченная?
3. Сформулируйте необходимое и достаточное условие разрешимости транспортной задачи.

4. Опишите методы построения допустимого плана транспортной задачи («северо-западного угла», «минимального элемента», «двойного предпочтения», «эвристический метод Фогеля»).
5. Докажите, что исходное решение, построенное по вышеуказанным правилам, является опорным.
6. Сколько положительных элементов должен содержать невырожденный опорный план транспортной задачи?
7. Сформулируйте критерий оптимальности для допустимого плана закрытой транспортной задачи.
8. Что положено в основу метода потенциалов?
9. Из чего вытекает критерий оптимальности допустимого плана транспортной задачи?
10. Перечислите основные этапы метода потенциалов.
11. Какое экономическое толкование потенциалов?
12. Что такое цикл? Приведите примеры циклов.
13. Докажите, что число вершин в каждом цикле четно.
14. Какие условия должны быть соблюдены при построении цикла пересчета в методе потенциалов?
15. Как определяется величина корректировки плана?
16. Что следует делать при возникновении ситуации вырожденности текущего плана в транспортной задаче?

Задание к теме 2.3.

Задачи 401 – 500 [3] изображены в виде неориентированного связного графа. На ребрах записаны значения удельных стоимостей c_r , на вершинах (в кружках) – значения запасов-потребностей b_i . Построить пробный допустимый план, проверить его на оптимальность. В случае необходимости довести до оптимального плана методом потенциалов.

Вопросы для самопроверки

1. Приведите общую формулировку линейной сетевой задачи по критерию стоимости. Запишите математическую модель прямой задачи и двойственную к ней.
2. Покажите, что транспортная задача в матричной постановке является частным случаем транспортной задачи в сетевой постановке.
3. Дайте определение понятия «остов сети». Какая связь существует между остовом сети и базисом транспортной задачи в сетевой постановке?
4. Какой план перевозок называют невырожденным?
5. Каким способом можно получить допустимый план в транспортной сети? Назовите требования, предъявляемые к опорному плану.
6. Перечислите основные этапы метода потенциалов для транспортной задачи в сетевой постановке.
7. Как вычисляются потенциалы и оценки?
8. Что называется разрешающей стрелкой? Каково должно быть направление разрешающей стрелки?
9. Что называется циклом пересчета в сетевой задаче?

10. Как определяется величина корректировки плана?
11. Что надо делать, если величина корректировки достигается на нескольких перевозках? Можно ли менять направление нулевых перевозок, появившихся в этом случае?
12. Как в процессе улучшения плана изменяются перевозки в цикле пересчета и перевозки, не вошедшие в цикл пересчета?
13. Назовите способы вычисления целевой функции для начального опорного плана и для последующих планов.
14. В каком случае в сетевой задаче коммуникация, только что вышедшая из базиса, снова имеет наибольшую положительную оценку?
15. В чем состоит задача о кратчайшем пути?

Задание к теме 2.4.

В задачах [3] 501 – 600 приведены таблицы, в клетках которых проставлены элементы матрицы эффективности c_{ij} , $i = \overline{1, n}$, $j = \overline{1, n}$ задачи о разборчивой невесте. Необходимо найти оптимальный вариант выбора, при котором средняя продолжительность семейной жизни каждой семьи будет наибольшей. Решить задачу методом потенциалов и венгерским методом.

Вопросы для самопроверки

1. Сформулируйте задачу о назначениях как частный случай транспортной задачи и запишите математическую модель.
2. Какие значения могут принимать переменные в задаче о назначениях?
3. Какие матрицы называются эквивалентными?
4. Сформулируйте предписания предварительного этапа венгерского метода решения задачи.
5. Сколько звездочек может быть в каждой строке и столбце матрицы эффективности?
6. Что надо делать, если нет незанятых нулей?
7. Сколько нулей со штрихом может быть в одной строке?
8. Сколько нулей со штрихом может быть в одном столбце?
9. Что надо делать, если в строке, где находится только что отмеченный штрихом нуль, нет нуля со звездочкой?
10. Как преобразуется цепочка?
11. Сформулируйте задачу о разборчивой невесте.
12. Запишите оптимальный вариант выбора.
13. Как применяется метод Фогеля в задаче о разборчивой невесте?
14. Каковы особенности метода потенциалов для задачи о разборчивой невесте?
15. Какие значения может принимать величина корректировки в задаче с булевыми переменными?

Задание к теме 2.5.

Решить задачи [3] 501 – 600 методом потенциалов.

Задание к теме 2.6.

Решить задачи [3] 601 – 700, [10] ATD01 – ATD100.

Задание к теме 2.7.

Решить задачи [3] 601 – 700, [10] ATD01 – ATD100.

Вопросы для самопроверки к темам 2.6. – 2.7.

1. Сформулируйте транспортную задачу с ограничениями на пропускные способности коммуникаций (задачи Td).
2. Каковы особенности задачи Td ?
3. Классифицируйте переменные, учитывающие особенности задачи.
4. Назовите необходимые условия разрешимости задачи Td .
5. Сформулируйте критерий оптимальности плана задачи Td .
6. Опишите классический метод построения допустимого плана транспортной задачи с ограничениями на пропускные способности (введение фиктивного поставщика и потребителя - расширение задачи).
7. Что является признаком неразрешимости задачи с ограничениями на пропускные способности?
8. Приведите примеры задач с противоречивыми условиями.
9. Опишите метод минимального резерва пропускной способности для построения допустимого плана транспортной задачи с ограничениями на пропускные способности.
10. Как определяется резерв пропускной способности поставщика (потребителя)?
11. Как изменяются резервы пропускной способности коммуникаций поставщиков, если при определении объема очередной перевозки исчерпаны запасы одного из них?
12. Как изменяются резервы пропускной способности коммуникаций потребителей, если при определении объема очередной перевозки удовлетворены потребности одного из них?
13. В каком случае в задаче Td коммуникация просится в базис, но не может войти в базис?
14. Что положено в основу метода потенциалов?
15. Перечислите основные этапы метода потенциалов.
16. Как определяется величина корректировки плана, если разрешающая коммуникация соответствует нулевой небазисной переменной?
17. Как следует корректировать текущий опорный план, если разрешающая коммуникация соответствует нулевой небазисной переменной?
18. Как определяется величина корректировки плана, если разрешающая коммуникация соответствует предельной небазисной переменной?
19. Как следует корректировать текущий опорный план, если разрешающая коммуникация соответствует предельной небазисной переменной?
20. Что следует делать при возникновении вырожденности текущего плана в транспортной задаче с ограничениями на пропускные способности?
21. Назовите способы вычисления суммарных транспортных расходов для текущего опорного плана задачи Td .
22. Проведите сравнительный анализ метода минимального резерва пропускной способности коммуникаций и метода Фогеля.
23. Можно ли, не решая задачу Td , определить количество итераций метода потенциалов?

Список вопросов к экзамену.

1. Предмет математических методов в экономике. Этапы решения задач о принятии решений.
2. Примеры конкретных практических задач с экономическим содержанием и их математическая формулировка: задача о раскрое; задача о ресурсах; задача о диете; задача об инвестициях; транспортная задача, задача о загрузке оборудования.
3. Решение систем линейных уравнений методом полного исключения неизвестных (методом Жордана-Гаусса). Вывод формул пересчета коэффициентов системы. Базисные неизвестные. Свободные неизвестные. Общее решение. Частное, базисное решение. Геометрическая интерпретация базисного решения.
4. Разложение векторов по векторам базиса. Теорема о единственности разложения. Переход от одного базиса к другому.
5. Основная задача линейного программирования. План, оптимальный план.
6. Стандартная задача ЛП. Каноническая задача ЛП. Опорный план. Приведение основной задачи ЛП к каноническому виду.
7. Выпуклые множества. Внутренние, граничные, крайние (угловые) точки. Выпуклый многоугольник, многогранник, опорная плоскость.
8. Объединение множеств, пересечение множеств, лемма о пересечении выпуклых множеств.
9. Теорема о представлении выпуклого многогранника через угловые точки.
10. Геометрическая интерпретация задачи ЛП.
11. Теорема о выпуклости планов задачи ЛП.
12. Теорема о достижении оптимума в угловой точке многогранника решений. Альтернативный оптимум.
13. Теорема о соответствии угловой точки многогранника решений линейно независимой системе векторов.
14. Теорема о соответствии линейно независимой системы векторов угловой точке многогранника решений.
15. Графический метод решения стандартной задачи ЛП с двумя переменными.
16. Графический метод решения канонической задачи ЛП, где число переменных больше двух.
17. Идея симплекс-метода. Построение опорных планов. Вывод формулы пересчета коэффициентов.
18. Теорема о возможности улучшения плана для задачи на минимум. Критерий оптимальности.
19. Теорема о возможности улучшения плана для задачи на максимум. Критерий оптимальности.
20. Алгоритм симплекс-метода, алгебра симплекс-метода.

21. Составление первой симплекс-таблицы, переход к последующим, контроль за ведением таблиц.
22. Геометрический и экономический смысл симплекс-метода.
23. Поиск начального опорного плана методом искусственного базиса. Признак неразрешимости задачи ЛП.
24. Задачи со смешанными ограничениями и методы их решения.
25. Понятие о двойственных задачах ЛП. Примеры построения двойственных задач, имеющих экономическое содержание.
26. Основная задача ЛП и двойственная к ней (правила построения двойственных задач).
27. Несимметричные двойственные задачи. Первая теорема двойственности.
28. Вторая теорема двойственности. Условия дополняющей нежесткости.
29. Определение решения двойственной задачи, используя оптимальную симплекс-таблицу прямой задачи (по первой теореме двойственности).
30. Определение оптимального решения прямой задачи по решению двойственной, используя условия дополняющей нежесткости.
31. Общая постановка транспортной задачи по критерию стоимости и ее математическая модель. Допустимый план. Оптимальный план. Вырожденность. Закрытая транспортная задача. Открытая модель.
32. Теорема о допустимости и разрешимости закрытой транспортной задачи.
33. Теорема о ранге системы ограничений-уравнений закрытой транспортной задачи.
34. Определение цикла. Примеры построения циклов. Теорема о четности вершин в цикле. Означенный цикл. Цикл пересчета.
35. Методы построения начального плана транспортной задачи: «северо-западного угла», «минимального элемента», «двойного предпочтения», «метод Фогеля».
36. Критерий оптимальности транспортной задачи. Метод потенциалов (теоретическое обоснование).
37. Сетевая постановка транспортной задачи по критерию стоимости. Опорные планы. Требования, предъявляемые к опорному плану.
38. Метод потенциалов для транспортной задачи на сети. Вычисление потенциалов. Условия оптимальности. Переход от одного плана к другому.
39. Постановка задачи «о разборчивой невесте», ее математическая формулировка (запрет на многожество, многоженство и однополые браки).
40. Метод потенциалов для задачи «о разборчивой невесте». Решение проблемы вырожденности. Критерий оптимальности.
41. Определение эквивалентности матриц. Теорема Эгервари.
42. Венгерский метод для решения задач о назначениях, «о разборчивой невесте».
43. Двойственный симплекс-метод. Правила выбора ведущего элемента.

44. Целочисленное программирование. Метод Гомори. Вывод формулы отсекающей гиперплоскости.
45. Метод ветвей и границ.
46. Понятие о выпуклом программировании.
47. Вычислительные методы квадратичного программирования.
48. Простейшие задачи динамического программирования. Вывод рекуррентных соотношений.
49. Постановка транспортной задачи с ограниченными пропускными способностями коммуникаций по критерию стоимости. Математическая модель задачи.
50. Критерий оптимальности задачи Td , метод потенциалов.
51. Классический метод построения опорного плана задачи Td .
52. Метод минимального резерва пропускной способности для построения опорного плана задачи Td .

Правила выбора и выполнения контрольной работы для студентов заочной формы обучения.

Изучение дисциплины заканчивается выполнением домашней контрольной работы, состоящей из 6 задач, которые следует выбирать из учебного пособия [1]. Из каждой сотни задач (1-100, 101-200, 201-300, 301-400, 401-500, 501-600) выбирается одна. Номер задачи определяется по двум последним цифрам зачетки. Например, номер зачетки заканчивается цифрами 07 – контрольная работа будет состоять из задач (7, 107, 207, 307, 407, 507), если номер заканчивается цифрами 00 – из задач (100, 200, 300, 400, 500, 600).

Ссылка на методические указания по решению задач контрольной работы записаны в таблице

Задача	Задания (страницы)	Пример решения (страницы)	Литература
1	12	7 – 10	[1]
2	84	61 – 63, 75 – 77	[1]
3	91	37 – 40, 54 – 60, 68 – 71, 74	[1]
4	116	105 – 108, 111 – 116	[1]
5	143	135 – 143	[1]
6	196	180 – 187, 191 - 196	[1]

При выполнении контрольной работы необходимо строго придерживаться указанных ниже правил. Работы, выполненные без соблюдения этих правил, не зачитываются и возвращаются студенту для переработки.

1. Контрольную работу следует выполнять в отдельной тетради чернилами любого цвета, кроме красного, оставляя поля для замечаний рецензента.

2. На обложке тетради должны быть ясно написаны фамилия студента, его инициалы, учебный номер (шифр), название дисциплины; здесь же следует указать дату отсылки работы в университет и адрес студента. В конце работы следует указать использованную литературу.

3. В работу должны быть включены все задачи, указанные в задании, строго по своему варианту, Контрольные работы, содержащие не все задачи или задачи не своего варианта, не зачитываются.

4. Решение задач необходимо располагать в порядке, указанном в заданиях, сохраняя номера задач.

5. Перед решением каждой задачи необходимо полностью написать ее условие. В том случае, если несколько задач имеют общую формулировку, следует заменить общие данные числовыми из соответствующего номера.

6. Решение следует излагать подробно и аккуратно, объясняя все действия по ходу решения и делая необходимые чертежи.

7. После получения прорецензированной работы как допущенный, так и не допущенный к собеседованию студент должен исправить все отмеченные ошибки и недочеты и выполнить все рекомендации. Если рецензент предлагает внести в решение задач те или иные исправления или дополнения и прислать их для повторной проверки, то это следует сделать в короткий срок. При высылаемых исправлениях должны обязательно находиться прорецензированная работа и рецензия к ней. В связи с этим рекомендуется при выполнении контрольной работы оставлять в конце тетради несколько чистых листов для всех дополнений и исправлений в соответствии с указаниями рецензента. Вносить исправления в сам текст работы после ее рецензирования запрещается.

8. По каждой работе проводится собеседование, после чего выставляется зачет по контрольной работе. Без зачтенной контрольной работы студент к зачету (экзамену) не допускается.

9. Студентам, не выполнившим контрольную работу до начала экзаменационной сессии, может быть предложена аудиторная контрольная работа во время сессии.

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.

При проведении аудиторных занятий, используются активные формы обучения: обучение через сотрудничество, деловые интерактивные игры, ролевые игры, круглые столы, доклады с оппонированием и дискуссии. Активно применяется информационный инструментарий при разработке как теоретического так и практического материала.

Использование пакета прикладных программ:

1. «TORA» (графический метод решения игры).
2. «POMWIN» (решение задачи симплекс-методом).
3. «OPTIMAL» (Решение транспортных задач)
4. «SimplexWin» (Решение задач линейного и целочисленного программирования).

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).

ОСНОВНАЯ

1. Аксентьев В.А. Сборник задач по математическим методам в экономике. Учебное пособие для студентов экономических специальностей. Тюмень: издательство, – 2003, 264 с.
2. Аксентьев В.А., Пыткеев Е.Г., Хохлов А.Г. Математические методы в экономике и финансах. Учебное пособие для студентов экономических специальностей дистанционной формы обучения. Тюмень: издательство, 2007. – 764 с.
3. . Аксентьев В.А. Математические методы в экономике. Практикум. Курган: Изд-во «Зауралье», 2008 – 372 с.
4. Аксентьев В.А. Математические методы в экономике, теории управления и исследование операций: Практикум. Тюмень: Издательство, 2008. – 260 с.
5. Таха Хэмди А. Введение в исследование операций, 7-е издание.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 902 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

6. Аксентьев В.А. Математическое программирование. Методическое пособие для студентов. Тюмень: издательство , 1992. – 73 с.
7. Аксентьев В.А. Транспортные задачи с ограниченными пропускными способностями коммуникации (метод потенциалов). Тюмень: издательство, 1990. – 38 с.
8. Аксентьев В.А. Руководство к решению задач по математическим методам в экономике. Тюмень: издательство, 2006. – 52 с.
9. Аксентьев В.А. Математические методы в экономике: Учебно-методический комплекс. Решение задач демонстрационного варианта. Тюмень: издательство Т, 2007. – 86 с.
10. Аксентьев В.А. Математические методы в экономике. Оптимизация резервов пропускной способности в транспортной логистике. Тюмень: издательство, 2010. – 77 с.
11. Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах. «Высшая школа», 1986. – 318 с.
12. Данилов Н.Н. Курс математической экономики: Учеб. пособие/ Н.Н.Данилов. – М.: Высш. шк., 2006, - 407 с.
13. Калихман И.Л. Сборник задач по математическому программированию. «Высшая школа», 1975.
14. Капустин В.Ф. Практические занятия по курсу математического программирования, ЛГУ, 1976, 192 с.
15. Кузнецов Ю.Н., Кузубов В.М., Волощенко А.Е. Математическое программирование, «Высшая школа», 1980, 300 с.
16. Кузнецов А.В., Сакович В.А., Холод Н.И. Высшая математика: математическое программирование. Минск.: «Высшая школа», 1994. – 286 с.
17. Сборник задач и упражнений по высшей математике: математическое программирование. Под редакцией профессора Кузнецова А.В. Минск.: «Высшая школа», 1995. – 382 с.
18. Таха Хэмди А. Введение в исследование операций, 6-е издание.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2001, 912 с.

- 19.Общий курс высшей математики для экономистов: Учебник / Под ред. В.И. Ермакова. – М.: ИНФРА-М, 1999. – 656 с.
- 20.Сборник задач по высшей математике для экономистов: Учебное пособие / Под ред. В.И. Ермакова. – М.: ИНФРА-М, 2001. – 575 с.
- 21.Т. Ху Целочисленное программирование и потоки в сетях. Пер. с англ. – М.: Издательство «Мир», 1974. – 520 с.
- 22.Кузнецов А.В., Сакович В.А., Холод Н.И. Высшая математика: Математическое программирование. Учебник, 2-е издание. Минск.: «Вышэйшая школа», 2001, 351 с.
- 23.Исследование операций в экономике: Учебное пособие для вузов / Под ред. проф. Н.Ш. Кремера. – М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1997, - 407 с.
- 24.Экономико-математические методы и прикладные модели: Учеб. пособие для вузов/ В.В. Федосеев, А.Н. Гармаш, Д.М. Дайитбегов и др.; Под ред. В.В. Федосеева. – М.: ЮНИТИ, 1999. – 391 с.
- 25.Лопатников Л.И. Экономико-математический словарь. М.: Издательство «Наука», 1987. – 510 с.
- 26.Шикин Е.В., Чхартишвили А.Г. Математические методы и модели в управлении: Учеб. пособие. – 2-е изд., исправленное. – М.: «Дело», 2002. – 440 с.
- 27.Эддоус М., Стэнфилд Р. Методы принятия решений / Пер. с англ. под ред. член-корр. РАН И.И. Елисеевой. – М.: Аудит, ЮНИТИ, 1997. – 590 с.
- 28.Г. Вагнер. Основы исследования операций. Том 1 / Пер. с англ. Б.Т. Вавилова. – М.: Издательство «Мир», 1972. – 331 с.
- 29.Г. Вагнер. Основы исследования операций. Том 2 / Пер. с англ. В.Я. Алтаева. – М.: Издательство «Мир», 1973. – 488 с.
- 30.Г. Вагнер. Основы исследования операций. Том 3 / Пер. с англ. Б.Т. Вавилова. – М.: Издательство «Мир», 1973. – 501 с.
- 31.Замков О.О., Толстопятенко А.В., Черемных Ю.Н. Математические методы в экономике: Учебник. – М.: МГУ им М.В. Ломоносова, Издательство «ДИС», 1977. – 368 с.
- 32.Аронович А.Б., Афанасьев М.Ю., Суворов Б.П. Сборник задач по исследованию операций. М.: Изд-во МГУ, 1977. – 256 с.
31. Экономико-математические методы и модели. Задачник. Под редакцией С.И.Макарова и С.А.Севастьяновой. М.: Изд-во «Кнорус», 2008.

Программное обеспечение и Интернет – ресурсы:

<http://www.aup.ru/books/i008.htm>

<http://www.allmath.ru/mathmet.htm>

http://www.gaudeamus.omskcity.com/PDF_library_economic_5.html

МЕТОДЫ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ
Рабочая программа дисциплины
для студентов очной и заочной форм обучения по направлению
38.03.01 «Экономика» (уровень бакалавриата) квалификация
«Бакалавр» профили «Мировая экономика»
«Бухгалтерский учет, анализ и аудит»

Компьютерный набор В.И. Киселев

Редактор _____

Подписано к печати _____ Формат 60x84/16.

Бумага писчая. Цифровая печать. Усл.п.л._____. Уч.-изд.л._____.

Тираж __ экз. Заказ № _____

680000, г. Хабаровск, ул. Московская, 6, РИЦ

