



Наименование дисциплины и код: Б.2.1.Эконометрика

Лектор	Кенжебаев Мирлан Курманалиевич
Контактная информация:	режим пребывания на кафедре понедельник, среда, четверг. тел: моб. 0557161185, раб.0312325120
Количество кредитов:	3
Дата:	3 семестр 2018-2019г
Цель и задачи курса	<p><i>Цель дисциплины</i> Оптимизационные задачи в экономике является формулировка критериев оптимальности экономических систем и проведения анализа этих систем на основе соответствующих математических моделей.</p> <p>Цели освоения дисциплины - изучение методов построения и анализа моделей сложных систем разнообразной физической природы, привитие навыков подготовки обоснованных решений по управлению организационными системами.</p> <p><i>Задачи дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none">-Ознакомить студентов способами построение математических моделей экономических объектов с учетом их функциональных свойств;-научить студентов, чтобы они обладали требуемыми математическими методами для анализа и прогноза протекаемого экономического процесса;-сформировать умение использовать математические методы к конкретным экономическим задачам.
Описание курса	<p>Место дисциплины в структуре ООП подготовки бакалавра по направлению экономика</p> <p>Дисциплина "Оптимизационные задачи в экономике" относится к МиЕН части ООП. Дисциплина базируется на знаниях и умениях, приобретенных при изучении курсов "Математика1", "Теория вероятностей и математическая статистика", "Моделирование систем", "Основы теории управления".</p> <p>Знания и умения, полученные при изучении дисциплины" Математические модели и исследования операций", используются в последующих дисциплинах: "Основы АИС управления предприятием", "Управление качеством/Экономика инженерных решений".</p>
Пре реквизиты	<p>В результате освоения дисциплины" Оптимизационные задачи в экономике" у студента формируются следующие компетенции ООП подготовки бакалавра по направлению 580100 "Экономика":</p> <ul style="list-style-type: none">• знать<ul style="list-style-type: none">–специфику математического моделирования организационных задач в экономических системах;–постановку задач математического программирования, динамического программирования, сетевого планирования, теории массового обслуживания;• уметь

	<p>–сформировать множество альтернативных решений, поставить цель и выбрать оценочный критерий оптимальности, сформулировать ограничения на управляемые переменные, связанные со спецификой моделируемой системы;</p> <p>–формализовать описание состояния системы в процессе ее функционирования;</p> <ul style="list-style-type: none"> • иметь опыт <p>–применения методов математической оптимизации к решению различных классов операционных задач;</p> <p>–построения и анализа моделей типичных операционных задач;</p> <p>–поиска оптимального решения средствами компьютерных вычислительных систем.</p>
<p>Пост реквизиты</p>	<ul style="list-style-type: none"> • владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК–1); • использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10); • способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач (ПК-9); <p>Студент должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> • иметь представление <ul style="list-style-type: none"> –об истории становления исследования операций как научной базы повышения эффективности организационного управления; –о тенденциях и перспективах развития исследования операций в экономических системах;
<p>Компетенции</p>	<p>Общие компетенции (ОК.).</p> <p>ОК-1. Владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, постановке цели и выбору путей её достижения.</p> <p>ОК-2. Способен понимать движущие силы общества, социально значимые проблемы республики.</p> <p>ОК-3Способен анализировать экономическое состояние республики</p> <p>ОК-4 Способен анализировать информационно – статистические материалы связанные развитием общества.</p> <p>ОК-5. Умеет использовать нормативные, правовые документы в своей деятельности.</p> <p>ОК-6.Способен логически верно, аргументировано и ясно строить устную речь.</p> <p>ОК-7.Способен понимать и воспринимать критические замечания.</p> <p>ОК-8. Способен к саморазвитию и самообразованию.</p> <p>ОК-9.Способен критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков.</p> <p>ОК-10.Осознает социальную важность своей будущей профессии.</p> <p>ОК-11. Владеет одним из иностранных языков на уровне, обеспечивающим профессиональную коммуникацию.</p> <p>ОК-12. Владеет методами количественного анализа при проведении теоретических и экспериментальных исследований, основными навыками математического моделирования социально-экономических процессов.</p>

	<p>ОК-13. Быть физически здоровым для обеспечения полноценной социально и профессиональной деятельности.</p> <p>ОК-14. Способен занимать активную гражданскую позицию.</p> <p>Профессиональные компетенции (ПК)</p> <p>ПК-1. Способен собирать и анализировать исходные данные, необходимые для расчета социально-экономических и финансовых показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов.</p> <p>ПК-2. Способен осуществлять сбор, анализ и обработку данных необходимым для моделирования экономических задач.</p> <p>ПК-4. Способен на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические модели и содержательно их интерпретировать.</p> <p>ПК-5. Способен анализировать и сравнивать различные варианты моделей изучаемых экономических задач.</p> <p>ПК-6. В совершенстве знает этапы моделирования.</p> <p>ПК-7. Способен использовать основные методы и результаты моделирования для изучения и прогнозирования реальных экономических явлений.</p> <p>ПК-8. Способен и готов участвовать в решении инновационных экономических задач</p> <p>ПК-9. Способен внедрять математические методы в различные экономические дисциплины.</p> <p>ПК-10. Способен преподавать математические методы и модели в образовательных учреждениях разного уровня.</p>								
<p>Политика курса</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Не пропускать занятия; - отключить сотовый телефон; - активно участвовать в учебном процессе; - своевременно выполнять домашние задания. 								
<p>Методы преподавания:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - лекции; - дискуссии; 								
<p>Форма контроля знаний</p>	<p style="text-align: center;">Итоговое распределение баллов</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;"></th> <th style="width: 25%;">Удовлетворительно</th> <th style="width: 25%;">Хорошо</th> <th style="width: 25%;">Отлично</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Сумма баллов</td> <td style="text-align: center;">50-69</td> <td style="text-align: center;">70-84</td> <td style="text-align: center;">85-100</td> </tr> </tbody> </table> <ol style="list-style-type: none"> 1. Текущая контрольная работа (самостоятельные задания) (40) баллов. 2. Контрольная работа №1 -20 баллов 3. Контрольная работа №2 – 20баллов 4. Итоговый контроль (письменный экзамен) –20 баллов <p><u>Особые полномочия преподавателя:</u> в случае, если необходимы дополнительные занятия, преподаватель может назначить их внеурочно, предварительно, оговаривая время и место проведения со студентами.</p> <p><u>Права студента в случае не согласия с действиями, оценкой преподавателя:</u> возможна апелляция, обращение к заведующему</p>		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично	Сумма баллов	50-69	70-84	85-100
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично						
Сумма баллов	50-69	70-84	85-100						

	<p>кафедрой «математические методы в экономике», будет создана комиссия в составе из 3 преподавателей для приема экзамена.</p> <p>-Текущая контрольная работа (домашние задания) необходимы для закрепления изученного материала, а также для проверки уровня понимания материала. Домашние задания будут содержать задачи вычисления, использующие основные факты и положения. Выполнение домашних заданий даст возможность студентам понимать на должном уровне пройденный материал.</p> <p>-Рубежная контрольная работа дается для проверки знаний по текущим материалам. Будут предложены расчетные задачи, а также теоретические задания раскрывающие понимание основных определений. Правильное выполнение контрольных работ даст студентам приобрести высоких зачетных баллов. Одним из основных условий набора высоких баллов является владение студентом пройденного материала на достаточно высоком уровне. Контрольные работы будут проходить в установленное время. Передача контрольных работ не предусматривается.</p> <p>-Итоговый контроль – это письменный экзамен. Получив экзаменационный билет, студент должен в письменной форме изложить ответы на экзаменационные вопросы. Чтобы студенты могли, надлежащим образом подготовиться к экзамену заранее дается перечень экзаменационных вопросов. Ответ считается наилучшим, если теоретические факты будут иллюстрированы конкретными примерами.</p>
<p>Литература: Основная</p> <p>Дополнительная</p>	<p><i>Основная:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Акулич И.Л.Математическое программирование в примерах и задачах. Учебное пособие -М.: Высшая школа,1986. 2.Вентцель Е.С.Исследование операций. Задачи, принципы, методология,-М.:Наука,1980. 3.Иванилов Ю.П.,Лотов А.В.Математические модели в экономике.- М.:Наука,1979 4.Воробьев Н.Н Теория игр – М.:Знание,1976 5.Экономико-математические методы и модели. Минск, БГУЭП 2000 6.Шикин Е.В.Исследование операций – М.:2006 7.Замков О.О.,Черемных Ю.А., Толстопятенко А.В.Математические методы в экономике. - М.:1999. 8.Глухов В.В., Медников М.Д.: Коробко С.Б.Математические методы и модели для менеджмента. Санкт-Петербург 2000

	<p>9.Гармаш А.Н., Орлова И.В.Математические методы в управлении – М.:2013.</p> <p>10.Таха Х.А Введение в исследование операций – М.:2001</p> <p>11.Черноруцкий И.Г.Методы принятия решений. Санкт-Петербург 2005</p> <p>12.Экономико-математические методы и прикладные модели – М.:1999</p> <p>13.Красс М.С., Чупрынов Б.П.Математика для экономистов – М.:2005</p> <p>14.Фомин Г.П.Математические методы и модели в коммерческой деятельности – М.:2009</p> <p>15.Просветов Г.И.Математические методы в экономике-М.:2005</p> <p>16.Экономико-математические методы и модели. Задачник – М.:2009</p> <p>17.Орлова и.В.Экономико-математические моделирование – М.:2007</p> <p>18.Невежин В.П., Кружилов С.И. Сборник задач по курсу «Экономико-математическое моделирование» -М.:2005</p> <p>19.Калихман И.Л Сборник задач по математическому программированию – М.: Высшая школа,1975.</p> <p><i>Дополнительная</i></p> <p>1.Терехов Л.Л Экономико-математические методы – М.: статистика,1972.</p> <p>2.Стренг Г. Линейная алгебра и её применения. – М.:Мир,1980</p> <p>3.Оуэн Г. Теория игр,-М.:Мир,1971.</p> <p>4.Исследование операций в экономике \ под ред.Н.Ш. Кремера – М.:Юнити,1997</p> <p>5.Шелобаев С.И Математические методы и модели –М.:ЮНИТИ,2001</p> <p>6.Вагнер Г. Основы исследования операций – М.: Мир 1972</p> <p>7.Колемаев В.А.Математическая экономика: учебник – М.:1998.</p>
СРС	<p>1. Построить множества решений системы неравенств и найти их угловые точки, координаты угловых точек.</p> $\begin{cases} 2x_1 + 5x_2 \leq 20, \\ 8x_1 + 5x_2 \leq 40, \\ 5x_1 + 6x_2 \leq 30, \\ x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0 \end{cases}$ <p>2. Привести задачу линейного программирования к стандартной форме:</p> $F(x) = x_1 + x_2 + x_3 - 2x_4 + 3x_5 \rightarrow \max$ $\begin{cases} -x_1 + x_2 + x_3 - 4x_4 - 2x_5 = 5, \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 + 7x_4 + 9x_5 = 8, \\ 2x_1 + 2x_2 + x_3 + 9x_4 + 3x_5 = 15, \\ x_j \geq 0, \quad j = 1, 2, 3, 4, 5. \end{cases}$

Графический метод решения ЗЛП с двумя переменными.

1. $F(X) = 2x_1 + x_2 \rightarrow \min$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 12, \\ 2x_1 - x_2 \leq 12, \\ 2x_1 - x_2 \geq 0, \\ 2x_1 + x_2 \geq 4, \\ x_2 \geq 0. \end{cases}$$

2. $F(X) = x_1 - 3x_2 \rightarrow \min$

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

3. $F(X) = 4x_1 - 3x_2 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} -x_1 + x_2 \leq 5, \\ 5x_1 - 2x_2 \leq 20, \\ 8x_1 - 3x_2 \geq 0, \\ 5x_1 - 6x_2 \leq 0, \end{cases}$$

4. $F(X) = -x_1 + 4x_2 \rightarrow \min$

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 \leq 24, \\ -8x_1 + 3x_2 \leq 24, \\ 2x_1 - 3x_2 \leq 12, \\ 4x_1 + 3x_2 \geq -12, \end{cases}$$

5. $F(X) = x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} x_2 \leq 6, \\ -3x_1 + x_2 \leq 12, \\ x_1 + x_2 \geq 0, \\ x_1 - x_2 \leq 0, \\ x_1 + 2x_2 \leq 12. \end{cases}$$

6. $F(X) = 3x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 \geq -4, \\ x_1 + x_2 \geq 0, \\ x_1 + 2x_2 \geq 2, \\ x_1 - x_2 \leq 2, \end{cases}$$

7. $F(X) = 3x_1 + 5x_2 \rightarrow \min$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \geq 0, \\ 3x_1 + x_2 \leq 3, \\ 5x_1 + 4x_2 \geq 20, \\ x_1 - x_2 \geq 0, \end{cases}$$

8. $F(X) = 2x_1 + 5x_2 \rightarrow \min$

$$\begin{cases} -2x_1 - x_2 \geq 0, \\ 2x_1 + x_2 \leq 16, \\ -2x_1 + 5x_2 \geq 3, \\ -x_1 + 2x_2 \leq 2, \end{cases}$$

9. $F(X) = 6x_1 + 3x_3 - x_4 + 3x_5 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} 4x_1 - 4x_2 + x_3 + x_4 = 16, \\ -2x_1 + 4x_2 - x_4 + x_5 = 4, \\ 5x_1 - x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 34, \\ x_j \geq 0, j = 1, 2, 3, 4, 5 \end{cases}$$

10. $F(X) = 3x_1 - 8x_2 - 2x_3 + 2x_4 - 4x_5 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} x_1 - 4x_2 + x_3 - x_4 - x_5 = -22, \\ -6x_1 + 3x_2 + x_3 + x_4 = 6, \\ 2x_1 + 2x_2 - x_3 + x_5 = 17, \\ x_j \geq 0, j = 1, 2, 3, 4, 5 \end{cases}$$

Симплексный метод решения ЗЛП

Опорное решение задачи ЛП.

$$1. F(X) = -x_1 + x_2 + 2x_3 + 4x_4 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 + 4x_3 + 7x_4 = 15, \\ -2x_1 + x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 10, \\ x_j \geq 0, j = 1, 2, 3, 4 \end{cases}$$

$$2. F(X) = 2x_1 - 2x_2 - 3x_3 + 2x_4 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 5x_1 + 3x_2 + 2x_3 + x_4 = 14, \\ 6x_1 + 4x_2 + 3x_3 + x_4 = 18, \\ x_j \geq 0, j = 1, 2, 3, 4 \end{cases}$$

$$3. F(X) = -x_1 + 5x_2 - x_3 + 3x_4 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 3x_1 + 5x_2 + 2x_3 + x_4 = 14, \\ 4x_1 + 10x_2 + x_3 + 3x_4 = 22, \\ x_j \geq 0, j = 1, 2, 3, 4 \end{cases}$$

$$4. F(X) = 11x_1 - 4x_2 + 2x_3 - 5x_4 + 2x_5 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} -x_1 + 7x_2 - 2x_3 - 2x_4 + x_5 = 5, \\ 2x_1 + 2x_2 - x_3 + x_5 = 18, \\ 2x_1 - 4x_2 + x_3 + x_4 = 8, \\ x_j \geq 0, j = 1, 2, 3, 4, 5 \end{cases}$$

$$5. F(X) = 3x_1 - 6x_2 + 4x_3 - 2x_4 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} x_2 - 2x_3 + x_4 = 2, \\ 2x_1 + x_2 + 4x_3 - x_4 = 8, \\ x_j \geq 0, j = 1, 2, 3, 4, 5 \end{cases}$$

$$6. F(X) = -2x_1 + 6x_2 + 2x_4 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 3x_1 - 3x_2 + 4x_3 - 2x_4 = 6, \\ -x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 1, \\ x_j \geq 0, j = 1, 2, 3, 4, 5 \end{cases}$$

Алгоритм симплексного метода.

$$7. F(X) = 3x_1 + 4x_2 + x_3 \rightarrow \max,$$

$$8. F(X) = 2x_1 + 3x_2 + x_3 \rightarrow \max,$$

$$9. F(X) = 6x_1 + 12x_2 + 3x_3 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 10, \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 \leq 6, \\ 3x_1 + x_2 + 2x_3 \leq 12, \\ x_j \geq 0, j = 1, 2, 3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 + 5x_3 \leq 15, \\ x_1 + x_2 + x_3 \leq 7, \\ 2x_1 + x_2 + 4x_3 \leq 12, \\ x_j \geq 0, j = 1, 2, 3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -2x_1 + 3x_2 + x_3 \leq 12, \\ x_1 + 2x_2 + 2x_3 \leq 15, \\ 2x_1 - x_2 - 3x_3 \leq 10, \\ x_j \geq 0, j = 1, 2, 3 \end{cases}$$

$$10. F(X) = x_1 + x_2 + x_3 \rightarrow \max$$

$$11. F(X) = x_1 + 2x_2 + x_3 \rightarrow \max$$

$$12. F(X) = 2x_1 + 3x_2 + 2x_3 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 \leq 7, \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 \leq 9, \\ 3x_1 + x_2 + 4x_3 \leq 12, \\ x_j \geq 0, j = 1, 2, 3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -2x_1 + x_2 + x_3 \leq 2, \\ -x_1 + x_2 + 3x_3 \leq 3, \\ x_1 - 3x_2 + x_3 \leq 1, \\ x_j \geq 0, j = 1, 2, 3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -3x_1 + x_2 + x_3 \leq 1, \\ -x_1 + 2x_2 + 2x_3 \leq 7, \\ x_1 - 3x_2 + x_3 \leq 1, \\ x_j \geq 0, j = 1, 2, 3 \end{cases}$$

Метод искусственного базиса.

$$13. F(X) = -2x_1 + x_2 + 8x_3 - 2x_4 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 5x_1 - x_2 - 7x_3 + 2x_4 = 6 \\ 3x_1 - x_2 - 4x_3 + x_4 = 2 \\ X_j \geq 0, j = 1, 2, 3, 4. \end{cases}$$

$$14. F(X) = x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 6x_4 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 2x_2 + 3x_3 + 7x_4 = 26 \\ -x_1 + x_2 + 2x_3 + 5x_4 = 12 \\ X_j \geq 0, j = 1, 2, 3, 4. \end{cases}$$

$$15. F(X) = x_1 + x_2 - 4x_3 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - 2x_3 \geq 3 \\ -x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 5 \\ x_1 - x_2 - 3x_3 = 7 \end{cases}$$

$$X_j \geq 0, j=1,2,3.$$

$$16. F(X) = 2x_1 - 3x_2 + 5x_3 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} -x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 1 \\ x_1 - x_2 + 2x_3 \geq 5 \\ -x_1 + x_2 + x_3 \leq 3 \end{cases}$$

$$X_j \geq 0, j=1,2,3.$$

Теория двойственности

$$1. F(X) = x_1 + x_2 + 2x_3 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} x_1 - x_2 - x_3 \geq 1 \\ -2x_1 + 3x_2 \geq 1 \\ -3x_1 + 4x_2 - 2x_3 \leq 1 \end{cases}$$

$$X_j \geq 0, j=1,2,3.$$

$$2. F(X) = 2x_1 + 6x_2 + 12x_3 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 \geq 1 \\ 2x_1 - 2x_2 + x_3 \geq 0 \\ x_1 + 3x_2 + 3x_3 \geq -2 \end{cases}$$

$$X_j \geq 0, j=1,2,3.$$

$$3. F(X) = 4x_1 + 6x_2 + 2x_3 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 2x_2 + 2x_3 \geq 3 \\ x_1 + x_2 - x_3 \geq 2 \\ x_1 + 2x_2 + 2x_3 \geq 2 \end{cases}$$

$$X_j \geq 0, j=1,2,3.$$

$$4. F(X) = x_1 + x_2 + 3x_3 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 2x_3 \geq 4 \\ x_1 + x_2 - x_3 \geq 3 \\ x_2 + 2x_3 \geq 1 \end{cases}$$

$$X_j \geq 0, j=1,2,3.$$

$$3. F(X) = 2x_1 + 6x_2 + x_3 + x_4 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 4x_1 - 5x_2 - 2x_3 + x_4 = 2 \\ -5x_1 + 4x_2 + x_3 - x_4 = 1 \end{cases}$$

$$X_j \geq 0, j=1,2,3,4.$$

$$4. F(X) = x_1 + 2x_2 + 4x_3 + x_4 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 + x_4 = 2 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 - x_4 = 8 \end{cases}$$

$$X_j \geq 0, j=1,2,3,4.$$

Транспортная задача ЛП (ТЗ)

Математическая модель ТЗ. Опорное решение ТЗ.

1.

b_j	11	7	8	4
a_i				
9	2	5	8	1
16	8	3	9	2
5	7	4	6	3

2.

b_j	100	200	200	300
a_i				
100	1	3	4	1
200	5	2	2	7
400	4	4	3	6
200	7	2	5	3

3.

b_j	300	200	300	100
a_i				
300	3	4	3	1
200	2	3	5	6
100	1	2	3	3
200	4	5	7	9

4.

b_j	10	10	5	8	7
a_i					
7	4	6	8	3	2
13	5	3	4	6	4
20	3	2	5	7	5

Метод потенциалов.

5. $a_1 = 200, a_2 = 150, a_3 = 150,$
 $b_1 = 90, b_2 = 100, b_3 = 70, b_4 = 130, b_5 = 110,$

$$C = \begin{pmatrix} 12 & 15 & 21 & 14 & 17 \\ 14 & 8 & 15 & 11 & 21 \\ 19 & 16 & 26 & 12 & 20 \end{pmatrix}$$

6. $a_1 = 300, a_2 = 280, a_3 = 220,$
 $b_1 = 180, b_2 = 140, b_3 = 190, b_4 = 120, b_5 = 170,$

$$C = \begin{pmatrix} 12 & 21 & 9 & 10 & 16 \\ 13 & 15 & 11 & 13 & 21 \\ 19 & 26 & 12 & 17 & 20 \end{pmatrix}$$

7. $a_1 = 250, a_2 = 200, a_3 = 150,$
 $b_1 = 180, b_2 = 120, b_3 = 90, b_4 = 105, b_5 = 105,$

$$C = \begin{pmatrix} 12 & 8 & 21 & 10 & 15 \\ 13 & 4 & 15 & 13 & 21 \\ 19 & 16 & 26 & 17 & 20 \end{pmatrix}.$$

8. $a_1 = 400, a_2 = 250, a_3 = 350,$
 $b_1 = 200, b_2 = 170, b_3 = 230, b_4 = 225, b_5 = 175,$

$$C = \begin{pmatrix} 13 & 9 & 5 & 11 & 17 \\ 14 & 5 & 12 & 14 & 22 \\ 20 & 17 & 13 & 18 & 21 \end{pmatrix}.$$

Транспортная задача с ограничениями на пропускную способность.

9. $x_{24} \leq 500; \quad x_{32} \geq 500$

b_j	500	1000	500	1500
a_i				
500	1	3	1	2
1500	1	6	4	3
1000	2	5	3	4
1500	3	5	4	3

10. $x_{44} \leq 200; \quad x_{32} \geq 100$

b_j	300	300	300	300
a_i				
100	7	2	3	1
200	2	4	4	7
300	3	4	5	5
400	4	3	3	2

11. $x_{12} \leq 500; \quad x_{33} \geq 1000$

b_j	2000	1000	2000	1000
a_i				
1000	2	1	3	1
1500	4	2	4	5
2000	5	6	9	3
500	3	5	8	6

12. $x_{31} \leq 50; \quad x_{14} \geq 50$

b_j	100	100	50	100
a_i				
100	3	4	5	6
50	1	2	3	4

		100	2	6	7	9
		50	4	5	2	8
		<u>ТЗ по критерию времени.</u>				
		13b _j a _i	5	10	20	15
		10	8	3	5	2
		15	4	1	6	7
		25	1	9	4	3
	14					
		b _j a _i	200	200	200	200
		200	8	7	6	5
		100	7	6	5	7
		200	4	5	6	7
		300	5	7	6	4
Примечание.	Домашние работы должны быть представлены в точно установленный преподавателем срок. В случае сдачи работ после установленного срока снимается 50% баллов полученных студентом.					

Календарно-тематический план распределения часов с указанием недели, темы

№	Дата	Тема	Кол-во час	Литература	Подготовительные вопросы по модулям
1.		Содержание экономико-математических моделей. Общая постановка задачи исследования операции. Задачи математического и ЛП.	2	<i>Основная:</i> 1.Акулич И.Л.Математическое программирование в примерах и задачах. Учебное пособие -М.: Высшая школа,1986. 2.Вентцель Е.С.Исследование операций.	
2.		Математические модели простейших экономических	2	Задачи, принципы, методология,- М.:Наука,1980.	

		задач. Каноническая форма задачи ЛП. Система m линейных уравнений с n переменными.		3.Иванилов Ю.П.,Лотов А.В.Математические модели в экономике.-М.:Наука,1979 4.Воробьев Н.Н Теория игр – М.:Знание,1976	
3.		Выпуклое множества точек. Геометрический смысл решений неравенств, уравнений и их систем	2	5.Экономико-математические методы и модели. Минск, БГУЭП 2000 6.Шикин Е.В.Исследование операций – М.:2006 7.Замков О.О.,Черемных Ю.А., Толстопятенко А.В.Математические методы в экономике. - М.:1999. 8.Глухов В.В., Медников М.Д.: Коробко С.Б.Математические методы и модели для менеджмента. Санкт-Петербург 2000 9.Гармаш А.Н., Орлова И.В.Математические методы в управлении – М.:2013. 10.Таха Х.А Введение в исследование операций – М.:2001 11.Черноруцкий И.Г.Методы принятия решений. Санкт-Петербург 2005 12.Экономико-математические методы и прикладные модели – М.:1999 13.Красс М.С., Чупрынов Б.П.Математика для экономистов – М.:2005	

				<p>14.Фомин Г.П.Математические методы и модели в коммерческой деятельности – М.:2009</p> <p>15.Просветов Г.И.Математические методы в экономике-М.:2005</p> <p>16.Экономико-математические методы и модели. Задачник – М.:2009</p> <p>17.Орлова и.В.Экономико-математические моделирование – М.:2007</p> <p>18.Невежин В.П., Кружилов С.И. Сборник задач по курсу «Экономико-математическое моделирование» -М.:2005</p> <p>19.Калихман И.Л Сборник задач по математическому программированию – М.: Высшая школа,1975</p>	
4.		Графический метод решения задач ЛП с двумя переменными. Нахождение максимума и минимума целевой функции.		<p>Рекомендуемая</p> <p>1.Терехов Л.Л Экономико-математические методы – М.: статистика,1972.</p> <p>2.Стренг Г. Линейная алгебра и её применения. – М.:Мир,1980</p>	
5.		Симплексный метод решения задач ЛП. Геометрическая интерпретация симплексного метода	2	<p>3.Оуэн Г. Теория игр,- М.:Мир,1971.</p> <p>4.Исследование операций в экономике \ под ред.Н.Ш. Кремера –М.:Юнити,1997</p> <p>5.Шелобаев С.И Математические методы и</p>	
6.		Нахождение	2		

		начального опорного решения и переход к новому опорному решению		модели –М.:ЮНИТИ,2001	
7.		Отыскивание максимума и минимума линейной функции симплекс методом	2	6.Вагнер Г. Основы исследования операций – М.: Мир 1972	
8.		Алгоритм симплексного метода. Симплексные таблицы	2	7.Колемаев В.А.Математическая экономика: учебник – М.:1998.	
9.		Понятие об М-методе (метод искусственного базиса)	2		
10		Особенности алгоритма метода искусственного базиса	2		
11		Решение задач симплекс методом	2		
12		Экономическая интерпретация задачи, двойственные задачи, об использовании ресурсов Взаимно двойственные задачи ЛП и их свойства	2		
13		Первая теорема	2		

		двойственности Вторая теорема двойственности			
14		Формулировка транспортной задачи. Экономико- математическая модель транспортной задачи	2		
15		Необходимое и достаточное условия разрешимости транспортной задачи	2		
16		Свойство системы ограничений транспортной задачи	2		
17		Опорное решение транспортной задачи. Цикл. Метод вычеркивания.	2		
18		Методы построения нормального опорного решения. Переход от одного опорного решения к другому. Распределенный метод Метод потенциалов	2		
19		Особенности решения транспортных задач с неправильным балансом Алгоритм решения	2		

		транспортных задач методом потенциалов			
20		Транспортная задача с ограничениями на пропускную способность	2		
21		Транспортная задача по критерию времени	2		
22		Применение транспортной задачи для решения экономических задач	2		
23		Контрольная работа	1		
24			45 часов		

График самостоятельной работы студентов

№	Недели Месяцы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Суммы баллов
		октябрь								декабрь								
1	Текущий контроль	20								20								40 баллов
2	Срок сдачи СРС*	22.10-11.11. 2018г.								30.11 – 16.12 2018г.								