

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

ГОУ ВПО Кыргызско-Российский Славянский университет

УТВЕРЖДАЮ

Декан ЭФ Раппамако В.К.

18 сентября 2018 г.

МОДУЛЬ: ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ
Методы оптимальных решений

рабочая программа дисциплины (модуля)

| | |
|------------------------|--|
| Закреплена за кафедрой | Прикладной математики и информатики |
| Учебный план | Направление 38.03.01 - РФ, 580100 - КР Экономика |
| Квалификация | бакалавр |
| Форма обучения | очная |
| Общая трудоемкость | 4 ЗЕТ |

| | |
|-------------------------|------|
| Часов по учебному плану | 144 |
| в том числе: | |
| аудиторные занятия | 54 |
| самостоятельная работа | 54 |
| экзамены | 35,7 |

Виды контроля в семестрах:
экзамены 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>. <Семес тр на курсе>) | 3 (2.1) | | Итого | |
|---|---------|------|-------|------|
| | 18 | | | |
| Неделя | уп | рпд | уп | рпд |
| Лекции | 26 | 26 | 26 | 26 |
| Практические | 28 | 28 | 28 | 28 |
| Контактная | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| В том числе инт. | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Итого ауд. | 54 | 54 | 54 | 54 |
| Контактная | 54,3 | 54,3 | 54,3 | 54,3 |
| Сам. работа | 54 | 54 | 54 | 54 |
| Часы на | 35,7 | 35,7 | 35,7 | 35,7 |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 |

Программу составил(и):

к.ф.-м.н. Красниченко Л.С., ст.пр. Якиманская Т.Т.

Рецензент(ы):

к.ф.-м.н., доцент Кучеренко Н.Л.

Рабочая программа дисциплины

Методы оптимальных решений

разработана в соответствии с ФГОС 3+:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 12.03.2015г. №228)

составлена на основании учебного плана:

Направление 38.03.01 Экономика. Профиль "Математические методы в экономике"

утвержденного учёным советом вуза от 26.06.2018 протокол № 12.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Прикладной математики и информатики

Протокол от 28.08. 2018 г. № 1

Срок действия программы: 2015-2019 уч.г.

Зав. кафедрой д.ф.-м.н. проф. Борубаев А.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС *Гусева Ю.В.*
10.09 2019 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2019-2020 учебном году на заседании кафедры **Прикладной математики и информатики**

Протокол от 24.05. 2019 г. № 9
 Зав. кафедрой д.ф.-м.н. проф. Борубаев А.А. *Ахмед*

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС *Гусева Ю.В.*
08.09 2020 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры **Прикладной математики и информатики**

Протокол от 28.08. 2020 г. № 1
 Зав. кафедрой д.ф.-м.н. проф. Борубаев А.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС *Гусева Ю.В.*
7 сентября 2021 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры **Прикладной математики и информатики**

Протокол от 27.08. 2021 г. № 1
 Зав. кафедрой д.ф.-м.н. проф. Борубаев А.А. *Ахмед*

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС
 _____ 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры **Прикладной математики и информатики**

Протокол от _____ 2022 г. № ____
 Зав. кафедрой д.ф.-м.н. проф. Борубаев А.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- | | |
|-----|--|
| 1.1 | · Развить системное мышление слушателей путем детального анализа подходов к математическому моделированию и сравнительного анализа разных типов моделей; |
| 1.2 | · Ознакомить слушателей с математическими свойствами моделей и методов оптимизации, которые могут использоваться при анализе и решении широкого спектра экономических задач. |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

| | |
|--------------------|---------|
| Цикл (раздел) ООП: | Б1.Б.03 |
|--------------------|---------|

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

- | | |
|-------|---|
| 2.1.1 | Теория вероятностей и математическая статистика |
| 2.1.2 | Дискретная математика |
| 2.1.3 | Алгебра и геометрия (специальные главы) |
| 2.1.4 | Алгебра и геометрия |

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

- | | |
|-------|------------------------|
| 2.2.1 | Эконометрика |
| 2.2.2 | Преддипломная практика |

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

Знать:

- | | |
|-----------|--|
| Уровень 1 | |
| Уровень 2 | Критерии выбора программного обеспечения и способы решения в нем задач профессиональной деятельности |
| Уровень 3 | |

Уметь:

- | | |
|-----------|--|
| Уровень 1 | |
| Уровень 2 | Использовать программное обеспечение для реализации информационно-коммуникационных технологий в целях решения задач профессиональной деятельности. |
| Уровень 3 | |

Владеть:

- | | |
|-----------|---|
| Уровень 1 | |
| Уровень 2 | Методами системного подхода к решению стандартных задач профессиональной деятельности |
| Уровень 3 | |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен**3.1 Знать:**

- | | |
|-------|--|
| 3.1.1 | основные принципы и математические методы анализа решений. |
|-------|--|

3.2 Уметь:

- | | |
|-------|--|
| 3.2.1 | выбирать рациональные варианты действий в практических задачах принятия решений с использованием экономико-математических моделей. |
|-------|--|

3.3 Владеть:

- | | |
|-------|--|
| 3.3.1 | иметь представление о проблематике и перспективах развития теории принятия решений как одного из важнейших направлений, связанных с созданием и внедрением новых информационных технологий |
|-------|--|

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Инте ракт. | Примечание |
|-------------|--|----------------|-------|-------------|------------|------------|------------|
| | Раздел 1. Задачи линейного программирования. | | | | | | |

| | | | | | | | |
|--|--|---|----|-------|--|---|------------------------|
| 1.1 | Общая и основная задачи линейного программирования. Свойства основной задачи линейного программирования. /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 | 0 | |
| 1.2 | Геометрическое истолкование задачи линейного программирования. /Пр/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э2 Э1 | 0 | |
| 1.3 | Нахождение решения задачи линейного программирования. /Лек/ | 3 | 6 | ОПК-1 | Л1.2 Л2.2 Э2 Э1 | 0 | |
| 1.4 | Табличный симплекс метод. Двухфазный, модифицированный Симплекс метод. /Пр/ | 3 | 6 | ОПК-1 | Л1.2 Л2.3 Л2.4 Э2 Э1 | 0 | |
| 1.5 | Примеры ЗЛП в экономике и производстве. /Ср/ | 3 | 6 | ОПК-1 | Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 | 0 | |
| Раздел 2. Матричные игры | | | | | | | |
| 2.1 | Основные идеи теории игр /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 | 0 | |
| 2.2 | Матричные игры. Решение в чистых стратегиях. /Пр/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 | 2 | Крмпьютерные симуляции |
| 2.3 | Игры в развернутой форме. Нормализация игры. /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2 Л2.5 Э1 | 0 | |
| 2.4 | Игры в развернутой форме. Нормализация игры. /Пр/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 | 2 | Крмпьютерные симуляции |
| 2.5 | Примеры игр в экономике и производстве. /Ср/ | 3 | 5 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 | 0 | |
| 2.6 | Матричные игры двух игроков с нулевой свммой. Решение в смешанных стратегиях. /Лек/ | 3 | 4 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 | 2 | Крмпьютерные симуляции |
| 2.7 | Матричные игры. Решение в смешанных стратегиях. /Пр/ | 3 | 4 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 | 2 | Крмпьютерные симуляции |
| 2.8 | Графический способ решения матричных игр. /Ср/ | 3 | 10 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 | 0 | |
| 2.9 | Сведение матричной игры к задаче линейного программирования. /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 | 2 | Крмпьютерные симуляции |
| 2.10 | Сведение матричной игры к задаче линейного программирования. /Пр/ | 3 | 4 | ОПК-1 | Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 2.11 | Сведение матричной игры к задаче линейного программирования. /Ср/ | 3 | 15 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 | 0 | |
| 2.12 | Примеры статистических игр в экономике и производстве. /Ср/ | 3 | 4 | ОПК-1 | Л1.2 Л1.1 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 | 0 | |
| Раздел 3. Задачи динамического программирования | | | | | | | |
| 3.1 | Особенности задач динамического программирования. Метод Беллмана. /Лек/ | 3 | 8 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э2 | 0 | |

| | | | | | | | |
|-----|--|---|----|-------|---|---|------------------------|
| 3.2 | Особенности задач динамического программирования. Метод Беллмана. /Пр/ | 3 | 8 | ОПК-1 | Л1.2 Л2.5 Л2.6 Л2.3 Э2 | 4 | Компьютерные симуляции |
| 3.3 | Решение типовых задач по теме "Распределение ресурсов". "Смена оборудования." /Ср/ | 3 | 14 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 | 0 | |

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы к зачету. Приложение 3

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены.

5.3. Фонд оценочных средств

Оценочные средства. Приложение 2

Типовой расчет на тему "Симплекс метод" Приложение 4

Типовой расчет на тему "Матричные игры" Приложение 5

Типовой расчет на тему "Распределение ресурсов" Приложение 6

Собеседование "Двойственные задачи":

1. Сформулируйте задачу линейного программирования.
2. Приведите содержательные примеры задачи линейного программирования.
3. Что такое нормальная (стандартная) и каноническая формы задачи линейного программирования?
4. Какие свойства имеет допустимое множество задачи линейного программирования?
5. Какие свойства имеет оптимальное решение в задаче линейного программирования?
6. Как выглядят функция Лагранжа и условия Куна-Таккера в задаче линейного программирования?
7. Сформулируйте двойственную задачу линейного программирования.
8. Сформулируйте теоремы двойственности в задаче линейного программирования.
9. Дайте интерпретацию двойственных переменных в задаче линейного программирования.
10. Расскажите об анализе чувствительности в задаче линейного программирования.
11. Примените графический метод для решения конкретной задачи линейного программирования.
12. В чем состоят методы решения задач линейного программирования, основанные на направленном переборе вершин (симплекс-метод и др.)?
13. Какие возможности предоставляет среда MS Excel для решения задач линейного программирования?
14. В чем состоят градиентные методы решения задачи безусловной оптимизации?
15. Как штрафные функции используются при поиске решения выпуклой задачи нелинейного программирования?
16. Расскажите о методах решения задач линейного программирования, основанных на применении штрафных функций.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Контрольные вопросы к зачету.

Типовой расчет на тему "Симплекс метод"

Типовой расчет на тему "Матричные игры"

Типовой расчет на тему "Распределение ресурсов"

Собеседование "Двойственные задачи".

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|------|---|---|--|
| Л1.1 | Салмина Н.Ю. | Теория игр: Учебное пособие | Томск 2012 |
| Л1.2 | Брусенцев А.Г., Петрашев В.И., Рязанов Ю.Д. | Исследование операций и теория игр: Учебное пособие | Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ 2012 |

6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|--|---------------------|----------|-------------------|
|--|---------------------|----------|-------------------|

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|--|--|--|
| Л2.1 | Петросян Л.А., Зенкевич Н.А., Семина Е.А. | Теория игр: Учебное пособие для ун-тов | М.: Высшая школа 1998 |
| Л2.2 | Хэмди А. Таха. | Введение в исследование операций. : Учебное пособие | Издательский дом "Вильямс" 2011 |
| Л2.3 | Тжаскалик Т. | Введение в исследование операций с применением компьютера: учебное пособие | М.: Горячая линия- Телеком 2009 |
| Л2.4 | Лукашова И.В., Мокроусов Н. В., Львов Ю. А. | Математические методы и исследование операций в экономике: Методика выполнения и процедура защиты дипломной работы по специальности 061800 | Бишкек: Изд-во КРСУ 2002 |
| Л2.5 | Тёрнер Д., Демиденко Е.С., Занадворов В.С., Рывкин А.А. | Вероятность, статистика и исследование операций: научное издание | М.: Статистика 1976 |
| Л2.6 | О.А. Змеев, Е.Е. Змеева | Исследование операций | |
| Л2.7 | Вентцель Е.С. | Исследование операций: задачи, принципы, методология: Учеб.пособие для студентов вузов | М. : Дрофа |
| 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" | | | |
| Э1 | Теория игр | | mguu.ru/wp-content/uploads/2015/10/Teoriya-igr |
| Э2 | Теория игр в экономике | | dekanblog.ru/teoriya-igr/ |
| 6.3. Перечень информационных и образовательных технологий | | | |
| 6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии | | | |
| 6.3.1.1 | В ходе освоения дисциплины, при проведении аудиторных занятий, используются технологии традиционных и нетрадиционных учебных занятий. | | |
| 6.3.1.2 | Технология традиционного обучения предусматривает такие методы и формы изучения материала как практические занятия : | | |
| 6.3.1.3 | Практические занятия направлены на формирование у студентов умений и навыков решения задач, в том числе с практическим содержанием и исследовательских задач. | | |
| 6.3.1.4 | В ходе проведения практических занятий используются задания учебно-тренировочного характера и задания творческого характера. | | |
| 6.3.1.5 | При изучении дисциплины используются активные и интерактивные технологии обучения, такие как: технология сотрудничества, включающая работу в малых группах. | | |
| 6.3.1.6 | Нетрадиционные учебные занятия проводятся в форме занятий-соревнований (заключительные практические занятия по изучаемым темам). | | |
| 6.3.1.7 | Занятия, проводимые в интерактивной форме в том числе с использованием интерактивных технологий составляют 25% от общего количества аудиторных занятий . | | |
| 6.3.1.8 | Самостоятельная работа студентов подразумевает работу под руководством преподавателя и индивидуальную работу студента. | | |
| 6.3.1.9 | При реализации образовательных технологий используются следующие виды самостоятельной работы: | | |
| 6.3.1.10 | Работа с конспектом лекции; | | |
| 6.3.1.11 | Работа с учебником; | | |
| 6.3.1.12 | Поиск информации в сети «Интернет» | | |
| 6.3.1.13 | Подготовка к сдаче зачета. | | |
| 6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения | | | |
| 6.3.2.1 | Необходимым техническим средством обучения, используемом в учебном процессе для освоения дисциплины, является электронная библиотека, содержащая учебно- методический комплекс дисциплины и необходимую и дополнительную литературу. | | |
| 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | | | |
| 7.1 | Помещения для проведения лекционных и практических занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами для представления учебной информации студентам. | | |

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Технологическая карта дисциплины представлена в Приложении 1.

Текущий контроль осуществляется в течение семестра и включает в себя проверку подготовки студента к выполнению практической работы (т.е. знание теории по теме практической работы), проверку завершения практической работы и оформления отчёта, проверка самостоятельной работы.

Рекомендации по организации самостоятельной работы студента

Советы по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины. Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

- Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут.
- Изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут.
- Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю.
- Подготовка к практическому занятию – 2 час.
- Всего в неделю – 3 часа 30 минут.

Описание последовательности действий студента

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

- После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня (10-15 минут).
- При подготовке к лекции следующего дня, нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции (10-15 минут).
- В течение недели выбрать время (1-час) для работы с рекомендуемой литературой в библиотеке.
- При подготовке к практическим занятиям следующего дня, необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме домашнего задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи.

Рекомендации по работе с литературой. Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучаются и книги. Легче освоить курс, придерживаясь одного учебника и конспекта. Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться состояния понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько простых упражнений на данную тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): о чем этот параграф?, какие новые понятия введены, каков их смысл?, что даст это на практике?.

Рубежный контроль осуществляется в течение семестра в виде защиты практических работ, выполнения контрольных работ и контрольных вопросов.

Рекомендации по подготовке к рубежному и промежуточному контролю. Дополнительно к изучению конспектов лекции необходимо пользоваться учебником. Кроме «заучивания» материала, очень важно добиться состояния понимания изучаемых тем дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько упражнений на данную тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): о чем этот параграф?, какие новые понятия введены, каков их смысл?, что даст это на практике?.

При подготовке к промежуточному контролю нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

Указания по организации работы с контрольно-измерительными материалами, по выполнению домашних заданий. При выполнении домашних заданий необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи, а затем приступить к расчетам и сделать качественный вывод.

Выполнение практических работ завершается оформлением отчета, в котором приводится теория по теме работы, результаты работы программы и графики.

Контрольные вопросы по промежуточному контролю представлены в разделе РПД Фонд оценочных средств. Ответы на контрольные работы оформляются в письменном виде.

Для допуска к зачету студент в течении семестра должен сдать все практические работы.

Дисциплина: Методы оптимальных решений
 Направление/профиль: В38030140_15_23Э_АРИЭБ.PLM.XML
 Группа: ЭАР-1-15
 Курс/семестр: 3/6
 Количество кредитов (ЗЕ): 4
 Отчетность: Зачетно-экзаменационная ведомость (экзамен)
 Преподаватель: Красниченко Любовь Сергеевна

| Название модулей дисциплины согласно РПД | Контроль | Форма контроля | зачетный минимум | зачетный максимум | график контроля |
|---|-------------------|--|------------------|-------------------|-----------------|
| Модуль 1 | | | | | |
| Модуль 1 Задачи линейного программирования. | Текущий контроль | СРС - работа с конспектом лекций, решений задач по образцу. Посещаемость и активность на занятиях | 10 | 15 | 28 |
| | Рубежный контроль | Решение типовых задач по теме "Симплекс метод" | 5 | 10 | |
| Модуль 2 | | | | | |
| Модуль 2 Двойственные задачи. | Текущий контроль | СРС - работа с конспектом лекций, решений задач по образцу. Посещаемость и активность на занятиях | 3 | 5 | 32 |
| | Рубежный контроль | Собеседование | 2 | 5 | |
| Модуль 3 | | | | | |
| Модуль 3 Теория игр | Текущий контроль | СРС - работа с конспектом лекций, решений задач по образцу. Посещаемость и активность на занятиях. | 10 | 15 | 38 |
| | Рубежный контроль | Решение типовых задач по теме "Матричные игры" | 5 | 10 | |
| Модуль 4 | | | | | |
| Модуль 4 Динамическое программирование | Текущий контроль | СРС - работа с конспектом лекций, решений задач по образцу. Посещаемость и активность на занятиях | 3 | 5 | 40 |
| | Рубежный контроль | Решение типовых задач по теме "Распределение ресурсов" | 2 | 5 | |
| ВСЕГО за семестр | | | 40 | 70 | |
| Промежуточный контроль (Экзамен) | | | тест | | |
| Семестровый рейтинг по дисциплине | | | 60 | 100 | |

Модуль логически завершенная часть дисциплины
 Текущий контроль самостоятельная работа студента, посещаемость и активность на занятиях
 Рубежный контроль проверка полноты знаний и умений по материалу модуля в целом
 Промежуточный контроль завершенная задокументированная часть учебной дисциплины - совокупность тесно связанных между собой модулей дисциплины.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ПИСЬМЕННОГО ОПРОСА (промежуточный контроль – «ЗНАТЬ»)

- Отметкой **(9-10 баллов)** оценивается ответ, который показывает прочные знания основных понятий теории игр.
- Отметкой **(7-8 баллов)** оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных понятий теории игр. Однако допускаются одна - две неточности в ответе.
- Отметкой **(4-6 баллов)** оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании основных понятий теории игр. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.
- Отметкой **(2-3 балла)** оценивается ответ, обнаруживающий незнание основных понятий теории игр.. Отмечается отсутствие логичности и последовательности в ответе. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа.
- Отметкой **(0 -1 балл)** оценивается ответ, при котором студент демонстрирует непонимание проблемы или нет ответа.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ (промежуточный контроль – «УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ»)

- Отметкой **(17-20 баллов)** оценивается ответ, при котором студент правильно выполняет индивидуальные задачи по предложенному заданию, демонстрирует способность грамотно формализовать задачу из индивидуального задания.
Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.
- Отметкой **(11-16 баллов)** оценивается ответ, при котором студент в основном правильно выполняет индивидуальные задачи по предложенному заданию, демонстрирует способность грамотно формализовать задачу из индивидуального задания. Демонстрирует значительное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
- Отметкой **(4-10 баллов)** оценивается ответ, при котором студент в основном не правильно выполняет по предложенному заданию индивидуальные задачи, демонстрирует способность грамотно формализовать задачу из индивидуального задания. Демонстрирует частичное или небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.
- Отметкой **(0 -3 балла)** оценивается ответ, при котором студент демонстрирует непонимание проблемы или нет ответа и даже не было попытки решить задачу.

| | | |
|-----|--|--|
| 1. | Составление математической модели задачи линейного программирования не включает: | <ol style="list-style-type: none"> 1) выбор переменных задачи; 2) составление системы ограничений; 3) определение базисного решения; 4) выбор целевой функции |
| 2. | Если любая возможная партия некоторой игры имеет нулевую сумму выигрышей всех N игроков, то говорят об игре | <ol style="list-style-type: none"> 1) матричной 2) с нулевой суммой 3) антагонистической 4) с ненулевой суммой |
| 3. | Задачу о распределении указанного объема денежных средств между n подразделениями таким образом, чтобы предприятие в целом, получило максимальную прибыль, решают методом: | <ol style="list-style-type: none"> 1) Линейного программирования 2) Динамического программирования 3) Теории игр |
| 4. | Принцип доминирования позволяет удалять из матрицы за один шаг: | <ol style="list-style-type: none"> 1) целиком строки. 2) отдельные числа. 3) подматрицы меньших размеров. |
| 5. | Симплексный метод с искусственным базисом применяется в тех случаях, когда трудно найти первоначальный опорный план исходной задачи линейного программирования, записанной | <ol style="list-style-type: none"> 1) в каноническом виде; 2) в стандартном виде; 3) в общем виде. |
| 6. | В методе Брауна-Робинсон (итерационном) каждый игрок при выборе стратегии на следующем шаге руководствуется: | <ol style="list-style-type: none"> 1) стратегиями противника на предыдущих шагах. 2) стратегиями противника в будущем. 3) своими стратегиями. |
| 7. | Последовательность вычислений симплекс-методом можно разделить на основные фазы: | <ol style="list-style-type: none"> 1) нахождение исходной вершины множества допустимых решений, последовательный переход от одной вершины к другой, ведущий к оптимизации значения целевой функции. 2) Приведение задачи линейного программирования к стандартному виду, последовательный переход от одной вершины к другой, ведущий к оптимизации значения целевой функции. 3) последовательный переход от одной вершины к другой, ведущий к оптимизации значения целевой функции. |
| 8. | Пара чистых стратегий создает в игре ситуацию равновесия тогда и только тогда, когда в матрице выигрышей существует элемент, который одновременно является | <ol style="list-style-type: none"> 1) наибольшим в своем столбце и наименьшим в своей строке. 2) наименьшим в своем столбце и наибольшим в своей строке. 3) наибольшим в своем столбце и наибольшим в своей строке. |
| 9. | Совокупность уравнений и неравенств, описывающих ограниченность ресурсов в рассматриваемой задаче, называют | <ol style="list-style-type: none"> 1) Целевой функцией 2) системой ограничений задачи 3) условиями не отрицательности |
| 10. | Матричная игра – это частный случай антагонистической игры, при котором обязательно выполняется одно из требований: | <ol style="list-style-type: none"> 1) один из игроков имеет бесконечное число стратегий. 2) оба игрока имеют бесконечно много стратегий. 3) оба игрока имеют одно и то же число стратегий. 4) оба игрока имеют конечное число стратегий. |

| | | |
|-----|--|--|
| 11. | Составление математической модели задачи линейного программирования не включает: | <ol style="list-style-type: none"> 1) выбор переменных задачи; 2) составление системы ограничений; 3) определение базисного решения; 4) выбор целевой функции |
| 12. | Решая задачу линейного программирования графически можно получить: | <ol style="list-style-type: none"> 1) только единственное оптимальное решение; 2) конечное число оптимальных решений; 3) единственное оптимальное решение, пустое множество оптимальных решений, бесконечное множество оптимальных решений; 4) единственное оптимальное решение, пустое множество оптимальных решений, конечное множество оптимальных решений; 5) только единственное оптимальное решение или пустое множество оптимальных решений. |
| 13. | Множество векторов (точек) линейного пространства называется, если вместе с любыми его двумя точками оно содержит и их произвольную выпуклую комбинацию. | <ol style="list-style-type: none"> 1) линейным 2) выпуклым 3) нормированным 4) не линейным |
| 14. | Искусственные переменные в целевую функцию в ЗЛП на тах вводятся с коэффициентом | 1) 0; 2) -1; 3) M; 4) -M. |
| 15. | По критерию Вальда каждый игрок исходит из того, что: | <ol style="list-style-type: none"> 1) случится наиболее плохая для него ситуация. 2) все ситуации равновозможны. 3) все ситуации возможны с некоторыми заданными вероятностями. |
| 16. | Областью допустимых решений ЗЛП является | <ol style="list-style-type: none"> 1) вся плоскость 2) круг 3) выпуклый многоугольник 4) координатные оси |
| 17. | В графическом методе решения игр 2*m непосредственно из графика находят: | <ol style="list-style-type: none"> 1) оптимальные стратегии обоих игроков. 2) цену игры и оптимальную стратегию 2-го игрока. 3) цену игры и оптимальную стратегию 1-го игрока. |
| 18. | Стандартной задачей линейного программирования называется задача которая состоит $F = \sum_{j=1}^n c_j x_j \quad (1)$ $\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i, \quad (i = \overline{1, k}), \quad (2)$ $\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j = b_i, \quad (i = \overline{k+1, m}), \quad (3)$ $x_j \geq 0 \quad (j = \overline{1, l}, \quad l \leq n) \quad (4)$ | <ol style="list-style-type: none"> 1) в определении максимального значения функции (1), при выполнении условий (2) и (4), где $k=m, l=n$ 2) в определении максимального значения функции (1), при выполнении условий (3) и (4), где $k=0, l=n$ 3) в определении максимального значения функции (1), при выполнении условий (2), (3) и (4), где $k=m, l=n$ |

| | | |
|-----|---|---|
| 19. | Пара чистых стратегий создает в игре ситуацию равновесия тогда и только тогда, когда в матрице выигрышей существует элемент, который одновременно является | <ol style="list-style-type: none"> 1) наименьшим в своем столбце и наибольшим в своей строке. 2) наибольшим в своем столбце и наибольшим в своей строке. 3) наибольшим в своем столбце и наименьшим в своей строке. |
| 20. | Динамическое программирование основано на решении | <ol style="list-style-type: none"> 1) вероятностного уравнения 2) дифференциального уравнения 3) уравнение регрессии 4) функционального уравнения |
| 21. | Для тела в k -мерном пространстве симплексом называется множество, состоящее из: | <ol style="list-style-type: none"> 1) k +1 вершин этого тела 2) k – 1 вершин этого тела 3) k граней этого тела |
| 22. | В задаче об оптимальном распределении ресурсов критерием оптимальности является | <ol style="list-style-type: none"> 1) максимальная прибыль 2) минимальная прибыль 3) максимальные издержки 4) минимальные издержки |
| 23. | <p>Канонической задачей линейного программирования называется задача которая состоит</p> $F = \sum_{j=1}^n c_j x_j \quad (1)$ $\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i, \quad (i = \overline{1, k}), \quad (2)$ $\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j = b_i, \quad (i = \overline{k+1, m}), \quad (3)$ $x_j \geq 0 \quad (j = \overline{1, l}, \quad l \leq n) \quad (4)$ | <ol style="list-style-type: none"> 1) в определении максимального значения функции (1), при выполнении условий (2) и (4), где $k=m, l=n$ 2) в определении максимального значения функции (1), при выполнении условий (3) и (4), где $k=0, l=n$ 3) в определении максимального значения функции (1), при выполнении условий (2), (3) и (4), где $k=m, l=n$ |
| 24. | При графическом решении двумерной задачи линейного программирования граница области допустимых решений состоит из: | <ol style="list-style-type: none"> 1) дуг произвольных кривых 2) отрезков или лучей прямых 3) дуг гипербол 4) дуг парабол |
| 25. | Базисным решением системы называется частное решение, в котором неосновные переменные имеют | <ol style="list-style-type: none"> 1) нулевые значения. 2) Не нулевые значения 3) Неопределенные значения |
| 26. | Метод искусственного базиса используется, если матрица коэффициентов при неизвестных системы ограничений в каноническом виде - | <ol style="list-style-type: none"> 1) содержит единичную подматрицу 2) не содержит единичную подматрицу 3) содержит диагональную подматрицу 4) не содержит диагональную подматрицу |
| 27. | Какая задача состоит в том, что необходимо максимизировать или минимизировать некоторый линейный функционал на многомерном пространстве при заданных линейных ограничениях. | <ol style="list-style-type: none"> 1) линейного программирования 2) динамического программирования 3) теории игр |
| 28. | Если все искусственные переменные выведены из базиса (метод искусственного базиса) и план не является оптимальным, то для ЗЛП на max | <ol style="list-style-type: none"> 1) по наибольшему положительному числу в (m+2) – й строке 2) по наименьшему отрицательному |

| | | |
|-----|--|---|
| | разрешающий столбец выбирается | <p>числу в $(m+1)$ – ой строке</p> <p>3) по наибольшему отрицательному числу в $(m+1)$ – ой строке</p> <p>4) по наибольшему положительному числу в $(m+1)$ – ой строке</p> |
| 29. | В матричной игре элемент a_{ij} представляет собой: | <p>1) выигрыш 1-го игрока при использовании им i-й стратегии, а 2-м – j-й стратегии.</p> <p>2) оптимальную стратегию 1-го игрока при использовании противником i-й или j-й стратегии.</p> <p>3) проигрыш 1-го игрока при использовании им j-й стратегии, а 2-м – i-й стратегии.</p> |
| 30. | Критерием оптимальности задачи математического программирования является | <p>1) целевая функция</p> <p>2) система уравнений</p> <p>3) система неравенств</p> <p>4) условие неотрицательности переменных</p> |
| 31. | Стратегия первого игрока называется....., если при ее применении выигрыш первого игрока не может быть уменьшен, какими бы стратегиями ни пользовался второй. | <p>1) оптимальной</p> <p>2) допустимой</p> <p>3) случайной</p> <p>4) минимальной</p> |
| 32. | Какое максимальное число седловых точек может быть в игре размерности 5×5 (матрица может содержать любые числа) : | <p>1) 5.</p> <p>2) 10.</p> <p>3) 25.</p> |
| 33. | Задача математического программирования является задачей линейного программирования, если | <p>1) целевая функция является линейной, а система ограничений нелинейная</p> <p>2) система ограничений – это система линейных уравнений или неравенств, а целевая функция нелинейная</p> <p>3) целевая функция является линейной, а система ограничений – система линейных уравнений или неравенств</p> <p>4) условие неотрицательности переменных - линейно</p> |
| 34. | Любая экономика – математическая модель задачи линейного программирования состоит из - | <p>1) целевой функции и системы ограничений</p> <p>2) целевой функции, системы ограничений и условия неотрицательности переменных</p> <p>3) системы ограничений и условия неотрицательности переменных</p> <p>4) целевой функции и условия неотрицательности переменных</p> |
| 35. | Совокупность чисел $X^* = (x_1^*, x_2^*, \dots, x_n^*)$, удовлетворяющих ограничениям задачи, называется допустимым решением. | <p>1) (1) и (3)</p> <p>2) (1) и (2)</p> <p>3) (1), (2), (3)</p> |

| | | |
|-----|---|---|
| | $\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i, \quad (i = \overline{1, k}), \quad (1)$ $\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j = b_i, \quad (i = \overline{k+1, m}), \quad (2)$ $x_j \geq 0 \quad (j = \overline{1, l}, \quad l \leq n) \quad (3)$ | 4) (2) и (3) |
| 36. | При графическом решении двумерной задачи линейного программирования граница области допустимых решений состоит из: | <ol style="list-style-type: none"> 1) дуг произвольных кривых 2) отрезков или лучей прямых 3) дуг гипербол 4) дуг парабол |
| 37. | Матричная игра – это частный случай антагонистической игры, при котором обязательно выполняется одно из требований: | <ol style="list-style-type: none"> 1) один из игроков выигрывает. 2) функция выигрыша игрока может быть задана матрицей. 3) стратегии игроков задаются матрицей. |
| 38. | Непустое множество планов основной задачи линейного программирования называется, а всякая угловая точка многогранника решений -..... | <ol style="list-style-type: none"> 1) Множеством решений, максимумом 2) Многогранником решений, вершиной 3) Оптимальным решением, вершиной |
| 39. | Динамическое программирование – это математический аппарат, позволяющий | <ol style="list-style-type: none"> 1) осуществить оптимальное планирование многошаговых управляемых процессов 2) исследовать динамику функции 3) оказывать влияние на развитие процесса 4) наблюдать процесс в его развитии |
| 40. | Максимум или минимум целевой функции находится | <ol style="list-style-type: none"> 1) в начале координат 2) на сторонах выпуклого многоугольника решений 3) внутри выпуклого многоугольника решений 4) в вершинах выпуклого многоугольника решений |
| 41. | Совокупность уравнений и неравенств, описывающих ограниченность ресурсов в рассматриваемой задаче, называют | <ol style="list-style-type: none"> 1) Целевой функцией 2) Системой ограничений задачи 3) Условиями не отрицательности |
| 42. | Для приведения ЗЛП к каноническому виду вводятся | <ol style="list-style-type: none"> 1) дополнительные переменные 2) искусственные переменные 3) отрицательные переменные 4) нулевые переменные |
| 43. | Базисным решением системы называется частное решение, в котором основные переменные имеют | <ol style="list-style-type: none"> 1) нулевые значения. 2) Не нулевые значения 3) Произвольные значения |
| 44. | По критерию математического ожидания каждый игрок исходит из того, что: | <ol style="list-style-type: none"> 1) случится наихудшая для него ситуация. 2) все ситуации равновозможны. 3) все или некоторые ситуации возможны с некоторыми заданными вероятностями. |
| 45. | Функцию переменных задачи, которая характеризует качество выполнения задачи и экстремум которой требуется найти, называют | <ol style="list-style-type: none"> 1) Экстремальной функцией задачи 2) Целевой функцией задачи 3) Ограничениями |

| | | |
|-----|--|--|
| 46. | Разрешающий столбец при решении ЗЛП на тах, методом искусственного базиса до выведения искусственных переменных из базиса выбирается - | <ul style="list-style-type: none"> 1) по наибольшему отрицательному числу в строке (m+2) 2) по наибольшему положительному числу в строке (m+1) 3) по наибольшему положительному числу в строке (m+2) 4) по наименьшему отрицательному числу в строке (m+2) |
| 47. | Задачу о распределении указанного объема денежных средств между n подразделениями таким образом, чтобы предприятие в целом, получило максимальную прибыль, решают методом: | <ul style="list-style-type: none"> 4) Линейного программирования 5) Динамического программирования 6) Теории игр |

Уметь и владеть:

| | | |
|------|---|---|
| 1. | <p>Преобразовать следующие задачи линейного программирования в стандартную форму.</p> $z = 4x_2 - 4x_3 - x_5 \rightarrow \max;$ $-3x_1 + 2x_2 + 3x_5 = 0,$ $-x_3 + x_4 + x_5 = 2,$ $x_1 + 2x_2 - 4x_3 = 5,$ $x_j \geq 0, j = 1, 5.$ | |
| 2. | <p>Максимальное значение целевой функции $z = 4x_1 + 2x_2$, при ограничениях</p> $\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 6 \\ x_1 \leq 4 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, \end{cases}$ <p>равно:</p> | <p>1) 20 2) 16 3) 12 4) 22</p> |
| 3. | <p>Задача заключается в следующем: максимизировать целевую функцию $f = 3x_1 + 5x_2 \rightarrow \max$, при ограничениях $4000x_1 + 5000x_2 \leq 141000$, $0 \leq x_1 \leq 19$, $0 \leq x_2 \leq 17$.</p> <p>выберите опорный план:</p> | <p>1) $x = (3, 5, 141000, 19, 17)$; 2) $x = (0, 0, 141000, 19, 17)$; 3) $x = (4000, 5000, 0, 0, 0)$; 4) $x = (3, 0, 0, 19, 17)$;</p> |
| 4. | <p>Для какой размерности игровой матрицы критерий Вальда обращается в критерий Лапласа?</p> | <p>1) 1×5 2) 5×1 3) только в других случаях.</p> |
| 5. | <p>Дана матрица игры. Привести игру к задаче линейного программирования, произведя предварительно доминирование.</p> $\begin{pmatrix} 2 & 4 & 8 & 5 \\ 6 & 2 & 4 & 6 \\ 3 & 2 & 5 & 4 \\ 2 & 1 & 4 & 2 \end{pmatrix}$ | |
| 6. | <p>Дана матрица игры. Привести игру к задаче линейного программирования, произведя предварительно доминирование.</p> $\begin{pmatrix} 2 & 4 & 8 & 5 \\ 6 & 2 & 4 & 6 \\ 3 & 2 & 5 & 4 \\ 2 & 1 & 4 & 2 \end{pmatrix}$ | |
| 7. ч | <p>Найти решение матричной игры, применяя итерационный метод (5 итераций):</p> $\begin{pmatrix} 3 & 5 & 2 & 0 \\ 6 & -1 & 3 & 5 \end{pmatrix}$ | |
| 8. | <p>Цена матричной игры с платежной матрицей</p> $\begin{pmatrix} 12 & 7 & 8 & 15 \\ 13 & 9 & 9 & 14 \\ 15 & 12 & 11 & 16 \\ 11 & 10 & 9 & 9 \end{pmatrix}$ <p>равна ... (ввести число).</p> | |

| 9. | При каких значениях с-коэффициент пессимизма критерий Гурвица обращается в критерий Вальда? | $c > 0.$ $c = 1.$ $c < 0.$ $c = 0.$ | | | | | | | | | |
|-----------------|--|---|------------------------------|-------------------|-----------------|------|-----|--------------|-----|-----|--|
| 10. | Цена матричной игры с платежной матрицей $\begin{pmatrix} 12 & 7 & 8 & 15 \\ 13 & 9 & 9 & 14 \\ 15 & 12 & 11 & 16 \\ 11 & 10 & 9 & 9 \end{pmatrix}$ равна ... (ввести число). | | | | | | | | | | |
| 11. | Пусть в матричной игре размерности 2*3 одна из смешанных стратегий 1-го игрока имеет вид (0.3, 0.7), а одна из смешанных стратегий 2-го игрока имеет вид (0.3, x, x). Чему равно число x? | 0,7 0,4 0,3 0,35 Нет правильного ответа | | | | | | | | | |
| 12. | Задача заключается в следующем: максимизировать целевую функцию $f = 4x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$, при ограничениях $100x_1 - 50x_2 \leq 23451$, $0 \leq x_1 \leq 15$, $0 \leq x_2 \leq 11$. выберите опорный план: | $x = (4, 2, 23451, 15, 11)$; $x = (100, 50, 0, 0, 0)$; $x = (4, 0, 0, 15, 11)$; $x = (0, 0, 23451, 15, 11)$; | | | | | | | | | |
| 13. | <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Погода</th> <th>Праздник на открытом воздухе</th> <th>Праздник в театре</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Солнечно (60 %)</td> <td>1000</td> <td>750</td> </tr> <tr> <td>Дождь (40 %)</td> <td>200</td> <td>500</td> </tr> </tbody> </table> <p>Дана задача принятия решения. В таблице - прибыль города при различных вариантах проведения праздника (тыс. руб.). Установить, где следует проводить праздник по критериям Лапласа и математического ожидания?</p> | Погода | Праздник на открытом воздухе | Праздник в театре | Солнечно (60 %) | 1000 | 750 | Дождь (40 %) | 200 | 500 | |
| Погода | Праздник на открытом воздухе | Праздник в театре | | | | | | | | | |
| Солнечно (60 %) | 1000 | 750 | | | | | | | | | |
| Дождь (40 %) | 200 | 500 | | | | | | | | | |
| 14. | Решите задачу линейного программирования графическим методом $Z = -4x_1 - x_2 + 26 \rightarrow \min$ $\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 \leq 6 \\ -x_1 + 2x_2 \leq 2 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$ | | | | | | | | | | |

| | |
|------------|--|
| Вариант 1. | <p>Решить задачу линейного программирования табличным симплекс-методом, двухфазным и модифицированным.</p> $2x_1 - 3x_2 + 6x_3 + x_4 \rightarrow \max$ $x_1 - x_2 + 2x_3 \geq 10$ $2x_1 + x_2 - 2x_3 + x_4 = 24$ $x_1 + 2x_2 - 4x_3 \leq 20$ $-2x_1 \leq -2$ $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0, x_4 \geq 0$ |
| Вариант 2. | <p>Решить задачу линейного программирования табличным симплекс-методом, двухфазным и модифицированным.</p> $x_1 + 2x_2 - x_3 \rightarrow \max$ $-x_1 + 4x_2 - 2x_3 \leq 6$ $x_1 + x_2 + 2x_3 \geq 6$ $2x_1 - x_2 + 2x_3 = 4$ $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0,$ |
| Вариант 3. | <p>Решить задачу линейного программирования табличным симплекс-методом, двухфазным и модифицированным.</p> $8x_1 - 3x_2 + x_3 + 6x_4 - 5x_5 \rightarrow \max$ $2x_1 + 4x_2 + x_3 + x_4 - 2x_5 = 28$ $x_1 - 2x_2 + x_4 + x_5 = 31$ $-x_1 + 3x_2 + 5x_3 + 4x_4 - 8x_5 = 118$ $-2x_1 + 2x_2 + x_3 \geq 1$ $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0, x_4 \geq 0, x_5 \geq 0,$ |
| Вариант 4. | <p>Решить задачу линейного программирования табличным симплекс-методом, двухфазным и модифицированным.</p> $8x_1 + 4x_2 + x_3 \rightarrow \max$ $x_2 + x_3 \geq 2$ $2x_1 + 3x_2 + x_3 \leq 4$ $2x_2 + 3x_3 \leq 8$ $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0,$ |

| | |
|------------|---|
| Вариант 5. | <p>Решить задачу линейного программирования табличным симплекс-методом, двухфазным и модифицированным.</p> $2x_1 - 3x_2 + 4x_3 + 5x_4 - x_5 + 8x_6 \rightarrow \max$ $x_1 + 5x_2 - 3x_3 - 4x_4 + 2x_5 + x_6 = 120$ $2x_1 + 9x_2 - 5x_3 - 7x_4 + 4x_5 + 2x_6 = 320$ $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0, x_4 \geq 0, x_5 \geq 0, x_6 \geq 0$ |
| Вариант 6. | <p>Решить задачу линейного программирования табличным симплекс-методом, двухфазным и модифицированным.</p> $-3x_1 + 5x_2 - 3x_3 + x_4 + x_5 + 8x_6 \rightarrow \max$ $x_1 - 3x_2 + 4x_3 + 5x_4 - 6x_5 + x_6 = 60$ $7x_1 - 17x_2 + 26x_3 + 31x_4 - 35x_5 + 6x_6 = 420$ $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0, x_4 \geq 0, x_5 \geq 0, x_6 \geq 0.$ |
| Вариант 7. | <p>Решить задачу линейного программирования табличным симплекс-методом, двухфазным и модифицированным.</p> $5x_1 - x_2 + 8x_3 + 10x_4 - 5x_5 + x_6 \rightarrow \max$ $2x_1 - x_2 + 3x_4 + x_5 - x_6 = 36$ $-x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4 + 2x_6 = 20$ $3x_1 - x_2 + 2x_3 - x_4 + 3x_5 + x_6 = 30$ $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0, x_4 \geq 0, x_5 \geq 0, x_6 \geq 0$ |
| Вариант 8. | <p>Решить задачу линейного программирования табличным симплекс-методом, двухфазным и модифицированным.</p> $3x_1 - 5x_2 + 5x_3 + 16x_4 - 2x_5 \rightarrow \min$ $-2x_1 + x_2 + 3x_3 - x_4 + x_5 = 2$ $x_1 + x_2 - 2x_3 - 2x_5 = 1$ $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0, x_4 \geq 0, x_5 \geq 0$ |
| Вариант 9. | <p>Решить задачу линейного программирования табличным симплекс-методом, двухфазным и модифицированным.</p> $3x_1 + 2x_2 + 6x_3 + 2x_4 + 4x_5 \rightarrow \max$ $2x_1 + x_2 + 4x_3 - x_4 = 4$ $x_2 + 2x_3 + x_4 - 2x_5 = 2$ $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0, x_4 \geq 0, x_5 \geq 0$ |

| | |
|-------------|--|
| Вариант 10. | <p>Решить задачу линейного программирования табличным симплекс-методом, двухфазным и модифицированным.</p> $2x_1 - 3x_2 + x_3 - x_4 \rightarrow \max$ $2x_1 + x_2 - x_3 + 2x_4 \geq 7$ $x_2 - x_2 + x_3 - x_4 \leq 3$ $2x_1 - 2x_2 - x_3 - 3x_4 \geq 2$ $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0, x_4 \geq 0$ |
| Вариант 11. | <p>Решить задачу линейного программирования табличным симплекс-методом, двухфазным и модифицированным.</p> $3x_1 - x_2 + 4x_3 + 2x_4 - 4x_5 \rightarrow \max$ $-x_1 + x_3 + 3x_4 - 3x_5 = 1$ $x_2 + x_3 + 3x_4 + x_5 = 13$ $x_3 + x_4 - 2x_5 = 2$ $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0, x_4 \geq 0, x_5 \geq 0$ |
| Вариант 12. | <p>Решить задачу линейного программирования табличным симплекс-методом, двухфазным и модифицированным.</p> $-11x_1 + 2x_2 - 3x_3 + 3x_4 \rightarrow \max$ $-x_1 + 2x_2 - x_3 \leq 9$ $2x_1 - 2x_4 \geq 1$ $x_2 + 2x_3 + x_4 \geq 2$ $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0, x_4 \geq 0$ |
| Вариант 13. | <p>Решить задачу линейного программирования табличным симплекс-методом, двухфазным и модифицированным.</p> $x_1 + 2x_2 + 3x_3 \rightarrow \max$ $x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 18$ $2x_1 + x_2 + 5x_3 \leq 20$ $x_1 + 2x_2 - x_3 \geq 10$ $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0$ |

| | |
|-------------|---|
| Вариант 14. | <p>Решить задачу линейного программирования табличным симплекс-методом, двухфазным и модифицированным.</p> $8x_1 + 4x_2 - x_3 \rightarrow \max$ $x_2 - x_3 \geq 2$ $2x_1 + 3x_2 - x_3 \leq 4$ $2x_2 - 3x_3 \leq 8$ $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0,$ |
| Вариант 15. | <p>Решить задачу линейного программирования табличным симплекс-методом, двухфазным и модифицированным.</p> $x_1 + 10x_2 - 2x_3 \rightarrow \max$ $2x_1 - 2x_3 + 3x_4 \geq 3$ $2x_2 + 2x_3 - 4x_4 \leq 7$ $3x_4 \leq 6$ $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0, x_4 \geq 0,$ |
| Вариант 16. | <p>Решить задачу линейного программирования табличным симплекс-методом, двухфазным и модифицированным.</p> $6x_1 + 12x_2 + 3x_3 \rightarrow \max$ $4x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 16$ $6x_1 - 4x_2 + x_3 \leq 24$ $x_1 + x_2 + x_3 \leq 11$ $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0$ |
| Вариант 17. | <p>Решить задачу линейного программирования табличным симплекс-методом, двухфазным и модифицированным.</p> $x_1 + 48x_2 + 16x_3 \rightarrow \max$ $16x_1 + 6x_2 - 32x_3 \geq 48$ $-8x_1 + 3x_2 + 16x_3 = 96$ $-8x_1 + 5x_2 + 8x_3 \leq 16$ $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0$ |

| | |
|-------------|---|
| Вариант 18. | <p>Решить задачу линейного программирования табличным симплекс-методом, двухфазным и модифицированным.</p> $x_1 + x_2 + x_3 \rightarrow \max$ $5x_1 + 3x_2 + 4x_3 \leq 13$ $x_1 + 2x_2 + 3x_3 \leq 7$ $x_1 + 2x_2 + 11x_3 = 20$ $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0$ |
| Вариант 19. | <p>Решить задачу линейного программирования табличным симплекс-методом, двухфазным и модифицированным.</p> $x_1 + 2x_2 + 6x_3 + x_4 \rightarrow \max$ $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 1$ $-x_1 + 2x_2 + x_3 \geq 4$ $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0, x_4 \geq 0$ |
| Вариант 20. | <p>Решить задачу линейного программирования табличным симплекс-методом, двухфазным и модифицированным.</p> $4x_1 + 4x_2 + 2x_3 + x_4 + 2x_5 \rightarrow \max;$ $4x_3 - x_4 + 4x_5 \geq 5,$ $x_1 - 4x_3 + 4x_4 + 3x_5 = 6,$ $x_2 + 4x_3 - 4x_4 + x_5 = 7,$ $x_j \geq 0, j = 1, 5.$ |

Два предприятия производят продукцию и поставляют её на рынок региона. Они являются единственными поставщиками продукции в регион, поэтому полностью определяют рынок данной продукции в регионе.

Каждое из предприятий имеет возможность производить продукцию с применением одной из пяти различных технологий. В зависимости от качества продукции, произведённой по каждой технологии, предприятия могут установить цену реализации единицы продукции на уровне 10, 8, 6, 4 и 2 денежных единицы соответственно. При этом предприятия имеют различные затраты на производство единицы продукции. (табл. 1).

Таблица 1

Затраты на единицу продукции, произведенной на предприятиях региона (д.е.).

| Технология | Цена реализации единицы продукции, д.е. | Полная себестоимость единицы продукции, д.е. | |
|------------|---|--|-----------------|
| | | Предприятие 1 | Предприятие 2 |
| I | 10 | 5 | 8 |
| II | 8 | $4-0.1 \cdot N$ | 6 |
| III | 6 | $3+0.1 \cdot N$ | $4-0.2 \cdot N$ |
| IV | 4 | 2 | 2 |
| V | 2 | $1,5-0.1 \cdot N$ | $1+0.1 \cdot N$ |

где N – порядковый номер Вашей фамилии в списке студентов группы.

Функция спроса на продукцию:

$$Y = 8 - (0.3 + 0.1 \cdot (N-1)) \cdot X$$

Таблица 2.

Доля продукции предприятия 1, приобретаемой населением в зависимости от соотношения цен на продукцию

| Цена реализации 1 ед. продукции, д.е. | | Доля продукции предприятия 1, купленной населением |
|---------------------------------------|----------|--|
| Предп. 1 | Предп. 2 | |
| 10 | 10 | $0,31+0.1 \cdot (N-1)$ |
| 10 | 8 | 0,33 |

| | | |
|----|----|---------------|
| 10 | 6 | 0,25 |
| 10 | 4 | 0,2 |
| 10 | 2 | 0,18 |
| 8 | 10 | 0,4 |
| 8 | 8 | 0,35 |
| 8 | 6 | 0,32 |
| 8 | 4 | 0,28 |
| 8 | 2 | 0,25 |
| 6 | 10 | 0,52 |
| 6 | 8 | 0,48 |
| 6 | 6 | 0,4 |
| 6 | 4 | 0,35 |
| 6 | 2 | $0,3-0.02*N$ |
| 4 | 10 | 0,6 |
| 4 | 8 | 0,58 |
| 4 | 6 | $0,55+0.05*N$ |
| 4 | 4 | 0,5 |
| 4 | 2 | 0,4 |
| 2 | 10 | 0,9 |
| 2 | 8 | 0,85 |
| 2 | 6 | 0,7 |
| 2 | 4 | 0,65 |
| 2 | 2 | 0,4 |

1. Существует ли в данной задаче решение в чистых стратегиях?
2. Найти решение задачи, т.е. ситуацию равновесия при выборе технологий производства продукции обоими предприятиями.
3. Существуют ли технологии, которые предприятия заведомо не будут выбирать вследствие невыгодности?
4. Сколько продукции будет реализовано в ситуации равновесия?
5. Какое предприятие окажется в выигрышном положении?
6. Дайте краткую экономическую интерпретацию результатов решения задачи.

| | | | | | | | | | |
|-----------------|---|----|----|----|----|----|----|-----|-----|
| Вариант 1. | Требуется распределить V тыс. сом. между четырьмя подразделениями предприятия таким образом, чтобы предприятие в целом получило наибольшую прибыль. Зависимость, получаемой прибыли от объема выделенных денежных средств, приведена в таблице. | | | | | | | | |
| | Объёмы | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | |
| | Подразделение 1 | 17 | 41 | 55 | 69 | 76 | 84 | 93 | |
| | Подразделение 1 | 19 | 30 | 38 | 58 | 69 | 89 | 90 | |
| | Подразделение 1 | 25 | 33 | 58 | 66 | 70 | 83 | 98 | |
| Подразделение 1 | 16 | 42 | 45 | 68 | 71 | 81 | 91 | | |
| Вариант 2. | Требуется распределить V тыс. сом. между четырьмя подразделениями предприятия таким образом, чтобы предприятие в целом получило наибольшую прибыль. Зависимость, получаемой прибыли от объема выделенных денежных средств, приведена в таблице. | | | | | | | | |
| | Объёмы | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 |
| | Подразделение 1 | 39 | 42 | 58 | 69 | 79 | 83 | 93 | 100 |
| | Подразделение 2 | 22 | 24 | 41 | 64 | 74 | 82 | 97 | 101 |
| | Подразделение 3 | 33 | 44 | 46 | 49 | 79 | 83 | 84 | 95 |
| Подразделение 4 | 38 | 49 | 55 | 60 | 68 | 87 | 92 | 109 | |
| Вариант 3. | Требуется распределить V тыс. сом. между четырьмя подразделениями предприятия таким образом, чтобы предприятие в целом получило наибольшую прибыль. Зависимость, получаемой прибыли от объема выделенных денежных средств, приведена в таблице. | | | | | | | | |
| | Объёмы | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 |
| | Подразделение 1 | 13 | 45 | 52 | 55 | 61 | 75 | 97 | 104 |
| | Подразделение 2 | 38 | 46 | 52 | 63 | 79 | 81 | 98 | 99 |
| | Подразделение 3 | 15 | 34 | 54 | 64 | 78 | 87 | 95 | 98 |
| Подразделение 4 | 39 | 46 | 50 | 55 | 77 | 79 | 85 | 102 | |

| | | | | | | | | | |
|-----------------|---|----|----|----|----|----|----|-----|-----|
| Вариант 4. | Требуется распределить V тыс. сом. между четырьмя подразделениями предприятия таким образом, чтобы предприятие в целом получило наибольшую прибыль. Зависимость, получаемой прибыли от объема выделенных денежных средств, приведена в таблице. | | | | | | | | |
| | Объёмы | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 |
| | Подразделение 1 | 16 | 46 | 55 | 62 | 75 | 85 | 89 | 103 |
| | Подразделение 2 | 35 | 42 | 53 | 56 | 69 | 72 | 80 | 88 |
| | Подразделение 3 | 34 | 39 | 40 | 63 | 68 | 78 | 91 | 99 |
| Подразделение 4 | 13 | 26 | 37 | 47 | 77 | 80 | 92 | 107 | |
| Вариант 5. | Требуется распределить V тыс. сом. между четырьмя подразделениями предприятия таким образом, чтобы предприятие в целом получило наибольшую прибыль. Зависимость, получаемой прибыли от объема выделенных денежных средств, приведена в таблице. | | | | | | | | |
| | Объёмы | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 |
| | Подразделение 1 | 39 | 49 | 52 | 64 | 65 | 75 | 90 | 99 |
| | Подразделение 2 | 18 | 39 | 52 | 54 | 59 | 78 | 97 | 109 |
| | Подразделение 3 | 23 | 30 | 50 | 62 | 65 | 76 | 93 | 105 |
| Подразделение 4 | 17 | 33 | 40 | 60 | 64 | 86 | 88 | 92 | |
| Вариант 6. | Требуется распределить V тыс. сом. между четырьмя подразделениями предприятия таким образом, чтобы предприятие в целом получило наибольшую прибыль. Зависимость, получаемой прибыли от объема выделенных денежных средств, приведена в таблице. | | | | | | | | |
| | Объёмы | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 |
| | Подразделение 1 | 15 | 39 | 45 | 58 | 75 | 88 | 92 | 106 |
| | Подразделение 2 | 23 | 35 | 56 | 66 | 76 | 80 | 84 | 103 |
| | Подразделение 3 | 18 | 45 | 48 | 66 | 77 | 83 | 98 | 109 |
| Подразделение 4 | 12 | 26 | 54 | 63 | 65 | 66 | 80 | 98 | |

| | | | | | | | | | |
|------------|---|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| Вариант 7. | Требуется распределить V тыс. сом. между четырьмя подразделениями предприятия таким образом, чтобы предприятие в целом получило наибольшую прибыль. Зависимость, получаемой прибыли от объёма выделенных денежных средств, приведена в таблице. | | | | | | | | |
| | Объёмы | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 |
| | Подразделение 1 | 22 | 47 | 56 | 68 | 74 | 88 | 92 | 109 |
| | Подразделение 2 | 34 | 47 | 50 | 61 | 65 | 85 | 93 | 95 |
| | Подразделение 3 | 22 | 46 | 58 | 64 | 70 | 84 | 89 | 95 |
| | Подразделение 4 | 19 | 40 | 55 | 56 | 74 | 87 | 96 | 103 |
| Вариант 8. | Требуется распределить V тыс. сом. между четырьмя подразделениями предприятия таким образом, чтобы предприятие в целом получило наибольшую прибыль. Зависимость, получаемой прибыли от объёма выделенных денежных средств, приведена в таблице. | | | | | | | | |
| | Объёмы | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 |
| | Подразделение 1 | 15 | 22 | 59 | 66 | 76 | 88 | 99 | 104 |
| | Подразделение 2 | 37 | 44 | 57 | 66 | 77 | 88 | 98 | 99 |
| | Подразделение 3 | 12 | 25 | 42 | 68 | 77 | 81 | 98 | 102 |
| | Подразделение 4 | 31 | 49 | 56 | 61 | 70 | 84 | 95 | 99 |
| Вариант 9. | Требуется распределить V тыс. сом. между четырьмя подразделениями предприятия таким образом, чтобы предприятие в целом получило наибольшую прибыль. Зависимость, получаемой прибыли от объёма выделенных денежных средств, приведена в таблице. | | | | | | | | |
| | Объёмы | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 |
| | Подразделение 1 | 24 | 37 | 58 | 66 | 71 | 86 | 96 | 103 |
| | Подразделение 2 | 29 | 39 | 44 | 56 | 65 | 68 | 78 | 101 |
| | Подразделение 3 | 29 | 45 | 55 | 57 | 79 | 81 | 94 | 95 |
| | Подразделение 4 | 39 | 46 | 58 | 64 | 76 | 83 | 96 | 101 |

| | | | | | | | | | |
|-------------|---|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| Вариант 10. | Требуется распределить V тыс. сом. между четырьмя подразделениями предприятия таким образом, чтобы предприятие в целом получило наибольшую прибыль. Зависимость, получаемой прибыли от объёма выделенных денежных средств, приведена в таблице. | | | | | | | | |
| | Объёмы | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 |
| | Подразделение 1 | 23 | 31 | 32 | 65 | 73 | 89 | 97 | 108 |
| | Подразделение 2 | 12 | 33 | 40 | 42 | 53 | 78 | 85 | 87 |
| | Подразделение 3 | 36 | 39 | 51 | 65 | 70 | 77 | 83 | 101 |
| | Подразделение 4 | 19 | 35 | 39 | 52 | 54 | 68 | 83 | 109 |
| Вариант 11. | Требуется распределить V тыс. сом. между четырьмя подразделениями предприятия таким образом, чтобы предприятие в целом получило наибольшую прибыль. Зависимость, получаемой прибыли от объёма выделенных денежных средств, приведена в таблице. | | | | | | | | |
| | Объёмы | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 |
| | Подразделение 1 | 34 | 41 | 47 | 65 | 73 | 86 | 88 | 92 |
| | Подразделение 2 | 24 | 36 | 37 | 52 | 77 | 80 | 83 | 90 |
| | Подразделение 3 | 17 | 25 | 31 | 43 | 59 | 62 | 98 | 108 |
| | Подразделение 4 | 13 | 35 | 39 | 49 | 62 | 71 | 79 | 108 |
| Вариант 12. | Требуется распределить V тыс. сом. между четырьмя подразделениями предприятия таким образом, чтобы предприятие в целом получило наибольшую прибыль. Зависимость, получаемой прибыли от объёма выделенных денежных средств, приведена в таблице. | | | | | | | | |
| | Объёмы | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 |
| | Подразделение 1 | 38 | 41 | 57 | 61 | 62 | 66 | 92 | 100 |
| | Подразделение 2 | 25 | 49 | 56 | 69 | 75 | 85 | 89 | 91 |
| | Подразделение 3 | 25 | 44 | 52 | 58 | 71 | 78 | 96 | 99 |
| | Подразделение 4 | 39 | 47 | 56 | 62 | 72 | 87 | 89 | 99 |

Вариант 13.

Требуется распределить V тыс. сом. между четырьмя подразделениями предприятия таким образом, чтобы предприятие в целом получило наибольшую прибыль. Зависимость, получаемой прибыли от объема выделенных денежных средств, приведена в таблице.

| Объёмы | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 |
|-----------------|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| Подразделение 1 | 25 | 32 | 52 | 65 | 69 | 75 | 88 | 92 |
| Подразделение 2 | 13 | 30 | 49 | 58 | 72 | 80 | 92 | 100 |
| Подразделение 3 | 26 | 42 | 44 | 51 | 68 | 71 | 91 | 100 |
| Подразделение 4 | 36 | 47 | 54 | 58 | 77 | 88 | 94 | 103 |

Вариант 14.

Требуется распределить V тыс. сом. между четырьмя подразделениями предприятия таким образом, чтобы предприятие в целом получило наибольшую прибыль. Зависимость, получаемой прибыли от объема выделенных денежных средств, приведена в таблице.

| Объёмы | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 |
|-----------------|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| Подразделение 1 | 34 | 48 | 49 | 58 | 74 | 81 | 94 | 100 |
| Подразделение 2 | 21 | 29 | 49 | 56 | 74 | 79 | 98 | 100 |
| Подразделение 3 | 22 | 43 | 44 | 58 | 63 | 81 | 97 | 109 |
| Подразделение 4 | 27 | 39 | 54 | 68 | 72 | 78 | 84 | 92 |