

Документ подписан Министерством науки и высшего образования Российской Федерации  
Информация о владельце:  
ФИО: Макаренко Елена Николаевна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 18.04.2024 12:26:40  
Уникальный программный ключ:  
c098bc0c1041cb2a4cf926cf171d6715d99a6ae00adc8e27b55cbe1e2dbd7c78

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Института магистратуры  
Иванова Е.А.  
«01» июня 2023г.

**Рабочая программа дисциплины  
Математическое моделирование в экономике и управлении**

Направление 38.04.01 Экономика  
магистерская программа 38.04.01.10 "Бухгалтерский учет и правовое обеспечение  
бизнеса"

Для набора 2023 года

Квалификация  
магистр

**КАФЕДРА           Фундаментальная и прикладная математика****Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр на<br>курсе>) | 1 (1.1) |    | Итого |    |
|---|---------|----|-------|----|
|   | 15 2/6  |    |       |    |
| Неделя                                    | уп      | рп | уп    | рп |
| Практические                              | 16      | 16 | 16    | 16 |
| Итого ауд.                                | 16      | 16 | 16    | 16 |
| Контактная работа                         | 16      | 16 | 16    | 16 |
| Сам. работа                               | 20      | 20 | 20    | 20 |
| Итого                                     | 36      | 36 | 36    | 36 |

**ОСНОВАНИЕ**

Учебный план утвержден учёным советом вуза от 28.03.2023 протокол № 9.

Программу составил(и): к.ф.-м.н, доц., Николенко П.В.

Зав. кафедрой: к.э.н. Рутга Н.А.

Методическим советом направления: д.э.н., проф., Ниворожкина Л.И.

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

|     |  |
|-----|--|
| 1.1 | оснастить студентов математическим аппаратом, необходимым для применения математических методов в практической деятельности и в экономических исследованиях; сформировать у студентов представление о математическом моделировании в теории управления, как об одной из важнейших областей современной науки, развить навыки практического применения аппарата и реализовать изучаемые алгоритмы с помощью современных информационных технологий |
|-----|--|

### 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**ОПК-2:**Способен применять продвинутое инструментальные методы экономического анализа в прикладных и (или) фундаментальных исследованиях;

**ОПК-4:**Способен принимать экономически и финансово обоснованные организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и нести за них ответственность;

#### В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

|  |
|--|
| <b>Знать:</b>  |
| инструментальные методы экономического анализа для применения в прикладных и фундаментальных исследованиях (соотнесено с индикатором ОПК-2.1);<br>методы математического моделирования для анализа социально-экономических показателей в принятии обоснованных организационно-управленческих решений профессиональной деятельности (соотнесено с индикатором ОПК- 4.1)   |
| <b>Уметь:</b>  |
| применять инструментальные методы экономического анализа для применения в прикладных и фундаментальных исследованиях (соотнесено с индикатором ОПК-2.2);<br>применять методы математического моделирования для анализа социально-экономических показателей в принятии обоснованных организационно-управленческих решений профессиональной деятельности (соотнесено с индикатором ОПК - 4.2)                      |
| <b>Владеть:</b>  |
| навыками применения инструментальных методов экономического анализа для применения в прикладных и фундаментальных исследованиях (соотнесено с индикатором ОПК-2.3);<br>навыками применения методов математического моделирования для анализа социально-экономических показателей в принятии обоснованных организационно-управленческих решений профессиональной деятельности (соотнесено с индикатором ОПК- 4.3) |

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/  | Семестр / Кварт | Часов | Компетенции | Литература                           |
|-------------|--|-----------------|-------|-------------|--------------------------------------|
|             | <b>Раздел 1. «Моделирование экономических процессов»</b>   |                 |       |             |                                      |
| 1.1         | Тема 1.1 «Межотраслевой баланс»<br>Моделирование основных пропорций многоотраслевых комплексов. Модель Леонтьева. Коэффициенты прямых, полных и косвенных затрат. Использование данных базы данных Спарк Интерфакс и базы данных Росстата для решения задач. /Пр/  | 1               | 2     | ОПК-2 ОПК-4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 Л2.4 |
| 1.2         | Тема 1.2 «Модели взаимодействия потребителей и производителя»<br>Рыночное равновесие, паутинообразная модель, установление равновесной цены. Модель Эванса на рынке одного товара. Натуральный двусторонний обмен. Оптимальность по Парето. Исследование с применением LibreOffice /Пр/                                  | 1               | 2     | ОПК-2 ОПК-4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 Л2.4 |
| 1.3         | Тема 1.3 «Управление запасами и распределение ресурсов в городе и регионе».<br>Основная модель теории запасов. Модель поставок со скидкой и модель производственных поставок.<br>Моделирование, распределение ресурсов: механизм прямых приоритетов, механизм обратных приоритетов.<br>Модель открытого управления. /Пр/ | 1               | 2     | ОПК-2 ОПК-4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 Л2.4 |

|   |   |   |   |             |                                      |
|---|---|---|---|-------------|--------------------------------------|
| 1.4   | Тема 1.4 «Модели экономического роста»<br>Модель Неймана, модель Солоу, аналитические приёмы агрегирования в межотраслевом балансе. Ошибка агрегирования. Модели конкурентного равновесия Вальраса и Эрроу- Дебре. /Пр/   | 1 | 2 | ОПК-2 ОПК-4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 Л2.4 |
| 1.5   | Функция полезности. Предельная полезность и предельная норма замещения. /Ср/  | 1 | 2 | ОПК-2 ОПК-4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 Л2.4 |
| 1.6   | Модель Эванса на рынке одного товара. Натуральный двусторонний обмен /Ср/   | 1 | 2 | ОПК-2 ОПК-4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 Л2.4 |
| 1.7   | Моделирование основных пропорций многоотраслевых комплексов. /Ср/   | 1 | 2 | ОПК-2 ОПК-4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 Л2.4 |
| 1.8   | Модели конкурентного равновесия Вальраса и Эрроу- Дебре. /Ср/   | 1 | 2 | ОПК-2 ОПК-4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 Л2.4 |
| <b>Раздел 2. «Методы и модели линейного программирования»</b> |   |   |   |             |                                      |
| 2.1   | Тема 2.1 «Постановка задачи линейного программирования и методы её решения. Управление финансами и задачи кусочно-линейной оптимизации». /Пр/   | 1 | 2 | ОПК-2 ОПК-4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 Л2.4 |
| 2.2   | Тема 2.2 «Задачи оптимального планирования». Первая и вторая теоремы двойственности. /Пр/   | 1 | 2 | ОПК-2 ОПК-4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 Л2.4 |
| 2.3   | Оптимальное распределение инвестиций. Выбор оптимальной стратегии обновления оборудования. /Ср/   | 1 | 2 | ОПК-2 ОПК-4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 Л2.4 |
| 2.4   | Критерии для принятия решений в статистических играх без эксперимента /Ср/  | 1 | 2 | ОПК-2 ОПК-4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 Л2.4 |
| 2.5   | Планирование эксперимента в условиях неопределённости. /Ср/   | 1 | 2 | ОПК-2 ОПК-4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 Л2.4 |
| <b>Раздел 3. «Игровое моделирование и модели динамики»</b>    |   |   |   |             |                                      |
| 3.1   | Тема 3.1 « Моделирование динамики »<br>Классификация задач динамики и их постановка. Принцип оптимальности. Динамический процесс управления, используя Базы данных Росстата. Уравнения Белмана. /Пр/  | 1 | 2 | ОПК-2 ОПК-4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 Л2.4 |
| 3.2   | Тема 3.2 «Задачи динамического моделирования»<br>Оптимальное распределение инвестиций. Выбор оптимальной стратегии обновления оборудования. Выбор оптимального маршрута перевозки грузов, построение оптимальной последовательность операций в коммерческой деятельности используя Базу данных Спарк Интерфакс /Пр/ | 1 | 2 | ОПК-2 ОПК-4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 Л2.4 |
| 3.3   | Оптимальное распределение инвестиций. Выбор оптимальной стратегии обновления оборудования. /Ср/   | 1 | 2 | ОПК-2 ОПК-4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 Л2.4 |
| 3.4   | Сведение матричной игры к паре двойственных задач линейного программирования. для случая, когда платёжная матрица не содержит седловой точки.. /Ср/   | 1 | 2 | ОПК-2 ОПК-4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 Л2.4 |
| 3.5   | Планирование эксперимента в условиях неопределённости. /Ср/   | 1 | 2 | ОПК-2 ОПК-4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 Л2.4 |
| 3.6   | /Зачёт/   | 1 | 0 | ОПК-2 ОПК-4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 Л2.4 |

#### 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Структура и содержание фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

#### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| <b>5.1. Основная литература</b> |                     |  |                                    |   |
|---------------------------------|---------------------|--|------------------------------------|---|
|                                 | Авторы, составители | Заглавие   | Издательство, год                  | Колич-во  |
| Л1.1                            | Федосеев В. В.      | Математическое моделирование в экономике и социологии труда: методы, модели, задачи: учебное пособие | Москва: Юнити-Дана, 2015           | <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=114723">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=114723</a><br>неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей |
| Л1.2                            | Гусева Е. Н.        | Экономико-математическое моделирование: учебное пособие  | Москва: ФЛИНТА, 2021               | <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=83540">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=83540</a><br>неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей   |
| Л1.3                            | Осипенко С. А.      | Экономико-математическое моделирование: учебно-методическое пособие                                  | Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2018 | <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=481040">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=481040</a><br>неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей |

### 5.2. Дополнительная литература

|      | Авторы, составители  | Заглавие  | Издательство, год   | Колич-во  |
|------|--|---|---|---|
| Л2.1 | Логинов В. А.  | Экономико-математические методы и модели: курс лекций         | Москва: Альтаир МГАВТ, 2014                                 | <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429680">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429680</a><br>неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей |
| Л2.2 | Шапкин А. С., Шапкин В. А.                                 | Математические методы и модели исследования операций: учебник | Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017 | <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=452649">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=452649</a><br>неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей   |
| Л2.3 | Новиков А. И.  | Экономико-математические методы и модели: учебник             | Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017 | <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=454090">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=454090</a><br>неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей   |
| Л2.4 | Балдин К. В., Башлыков В. Н., Рукосуев А. В., Балдин К. В. | Математические методы и модели в экономике: учебник           | Москва: ФЛИНТА, 2017  | <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=103331">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=103331</a><br>неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей |

### 5.3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

ИСС «КонсультантПлюс»

ИСС «Гарант» <http://www.internet.garant.ru/>

База данных Спарк Интерфакс <http://spark-interfax.ru/#/dnb>

Базы данных Росстата <https://gks.ru/databases>

### 5.4. Перечень программного обеспечения

LibreOffice

### 5.5. Учебно-методические материалы для студентов с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости по заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: в форме аудиофайла; в печатной форме увеличенным шрифтом. Для лиц с нарушениями слуха: в форме электронного документа; в печатной форме. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; в печатной форме.

**6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Помещения для всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения:

- столы, стулья;

- персональный компьютер / ноутбук (переносной);

- проектор;

- экран / интерактивная доска.

**7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 1.1 Показатели и критерии оценивания компетенций:

| ЗУН, составляющие компетенцию   | Показатели оценивания  | Критерии оценивания  | Средства оценивания                        |
|---|--|--|--|
| <b>ОПК-2: Способен применять продвинутые инструментальные методы экономического анализа в прикладных и (или) фундаментальных исследованиях</b>                              |  |  |  |
| <b>Знать</b><br>инструментальные методы экономического анализа для применения в прикладных и фундаментальных исследованиях  | Знать как пользоваться дополнительной литературой при подготовке к занятиям; выполнение тестовых заданий | полнота и содержательность ответа; при подготовке к занятиям; объем выполненных работ (в полном, не полном объеме)   | <i>T-тесты, ВЗ-вопросы к зачету (1-14)</i> |
| <b>Уметь</b><br>применять инструментальные методы экономического анализа для применения в прикладных и фундаментальных исследованиях  | Умеет анализировать поставленную задачу. Выполнение тестовых заданий, контрольной работы                 | умение приводить примеры; умение отстаивать свою позицию; умение пользоваться дополнительной литературой   | <i>КЗ-контрольные задачи (1-3),</i>        |
| <b>Навыки:</b><br>навыками применения инструментальных методов экономического анализа для применения в прикладных и фундаментальных исследованиях                           | Владение навыками сбора и анализа информации для построения математической модели.                       | Умение самостоятельно находить решение поставленных задач и пользоваться сведениями из информационных ресурсов Интернет. Степень владения алгоритмами решения контрольных заданий и объем выполненных контрольных заданий (в полном, не полном объеме) | <i>КЗ-контрольные задачи (1-3),</i>        |
| <b>ОПК-4: Способен принимать экономически и финансово обоснованные организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и нести за них ответственность</b> |  |  |  |
| <b>Знать</b><br>методы математического моделирования для анализа социально-экономических показателей в принятии   | Выполнение тестовых заданий, контрольной работы.   | полнота и содержательность ответа; объем выполненных работ (в полном, не полном объеме)  | <i>T-тесты, ВЗ-вопросы к зачету (1-14)</i> |

|   |  |   |                                    |
|---|--|---|------------------------------------|
| обоснованных организационно-управленческих решений профессиональной деятельности  |  |   |                                    |
| <b>Уметь</b><br>применять методы математического моделирования для анализа социально-экономических показателей в принятии обоснованных организационно-управленческих решений профессиональной деятельности              | Умеет пользоваться теоретическими знаниями для построения математической модели.           | умение приводить примеры; умение отстаивать свою позицию; умение пользоваться дополнительной литературой при подготовке к занятиям;   | <i>КЗ-контрольные задачи (1-3)</i> |
| <b>Навыки;</b><br>навыками применения методов математического моделирования для анализа социально-экономических показателей в принятии обоснованных организационно-управленческих решений профессиональной деятельности | Владеет аппаратом использования теоретических знаний для построения математической модели. | Умение самостоятельно находить решение поставленных задач и пользоваться сведениями из информационных ресурсов Интернет.<br>Степень владения алгоритмами решения контрольных заданий и объем выполненных контрольных заданий (в полном, не полном объеме) | <i>КЗ-контрольные задачи (1-3)</i> |

## 1.2 Шкалы оценивания:

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляется в рамках накопительной балльно-рейтинговой системы в 100-балльной шкале.

50-100 баллов (**зачет**)

0-49 баллов (**незачет**)

## 2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

### Вопросы к зачёту (ВЗ)

1. Банковская деятельность и задачи кусочно-линейной оптимизации.
2. Формирование портфеля с заданными характеристиками.
3. Межотраслевая линейная модель Леонтьева.
4. Функция полезности. Предельная полезность и предельная норма замещения.
5. Предельные характеристики производства. Функция Кобба-Дугласа.
6. Рыночное равновесие, паутинообразная модель, установление равновесной цены.
7. Основная модель теории запасов. Модель поставок со скидкой и модель производственных поставок.
8. Моделирование основных пропорций многоотраслевых комплексов.
9. Модель Неймана, модель Солоу, аналитические приёмы агрегирования в межотраслевом балансе.
10. Классификация задач динамики и их постановка.
11. Оптимальное распределение инвестиций. Выбор оптимальной стратегии обновления оборудования.



12. Дайте математическую постановку задачи, решаемой методом динамического программирования.  
 13. Перечислите принципы динамического программирования.  
 14. В чем суть метода функциональных уравнений Беллмана?

### Критерии оценивания ответа на зачете:

В зачетное задание входит один теоретический вопрос и одна контрольная задача из раздела «Контрольные задачи».

- оценка «зачтено» (50-100 баллов) выставляется студенту, если ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых тем.
- оценка «не зачтено» (0-49 баллов) выставляется студенту, если материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине.

### Тестовые задания

#### Задание 1.

Пусть производственная функция есть функция Кобба-Дугласа. Чтобы увеличить выпуск продукции на  $a = 3\%$ , надо увеличить основные фонды на  $b = 6\%$  или численность работников на  $c = 9\%$ . В настоящее время один работник за месяц производит продукции на  $M = 104$  руб., а всего работников  $L = 1000$ . Основные фонды оцениваются в  $K = 108$  руб. Найти производственную функцию.

Варианты ответов: а)  $Y = 100K^{1/3}L^{1/2}$

б)  $Y = 100K^{1/2}L^{1/3}$

в)  $Y = 10K^{1/2}L^{1/3}$

#### Задание 2.

Пусть интенсивность равномерного спроса составляет 1000 единиц товара в год. Организационные издержки равны 10 УЕ, издержки на хранение – 4 УЕ на единицу товара в год, цена товара – 5 УЕ. Определить оптимальный размер партии в предположении, что система подчиняется основной модели.

Варианты ответов: а)  $\sqrt{500}$

б)  $\sqrt{5000}$

в)  $\sqrt{50}$

### Критерии оценивания ответа на зачете:

Максимальное количество баллов, которые может набрать студент при решении тестовых заданий 40 баллов. За каждый вопрос 20 баллов.

15-20 баллов – точное и полное решение задачи;

8-14 баллов – не полное решение задачи;

0-7 баллов – имеются логические ошибки задача решена частично.

### Контрольные задачи. (КЗ)

*Пример варианта контрольного задания 1 вариант:*

1. Сделан прогноз доходности акций вида  $\Omega$  и  $\Psi$  в зависимости от наступления события  $A$

$r_1 = 0,1; r_2 = 0,2$  если  $A$  произошло;

$r_1 = 0,17; r_2 = 0,11$  если  $A$  не произошло.

Какой портфель обеспечит максимальный гарантированный результат?

2. Используя балансовый метод планирования и модель Леонтьева, построить баланс производства и распределения продукции предприятий

Промышленная группа предприятий (холдинг) выпускает продукцию трех видов, при этом каждое из трех предприятий группы специализируется на выпуске продукции одного вида: первое предприятие специализируется на выпуске продукции первого вида, второе предприятие – продукции второго вида, третье предприятие – продукции третьего вида. Часть выпускаемой продукции потребляется предприятиями холдинга (идет на внутреннее потребление), остальная часть поставляется за его пределы (внешним потребителям, является конечным продуктом). Специалистами управляющей компании получены экономические оценки  $a_{ij}$  ( $i = 1,2,3; j = 1,2,3$ ) элементов технологической матрицы  $A$  (норм расхода, коэффициентов прямых материальных затрат) и элементов  $u_i$  вектора конечной продукции  $Y$ .

**Требуется:**

Проверить продуктивность технологической матрицы  $A = (a_{ij})$  (матрицы коэффициентов прямых материальных затрат).

Построить баланс (заполнить таблицу) производства и распределения продукции предприятий холдинга.

| Предприятия (виды продукции) | Коэффициенты прямых затрат, $a_{ij}$ |     |     | Конечный продукт, $Y$ |
|------------------------------|--------------------------------------|-----|-----|-----------------------|
|                              | 1                                    | 2   | 3   |                       |
| 1                            | 0,0                                  | 0,4 | 0,1 | 160                   |
| 2                            | 0,4                                  | 0,1 | 0,0 | 180                   |
| 3                            | 0,3                                  | 0,0 | 0,1 | 150                   |

3. Имеются три вида ресурсов I, II и III, которые используются в трех отраслях А, Б, В. Нормы расхода ресурсов на каждую отрасль приведены в таблице. В распоряжении находятся 500 ед. ресурса I, 550 – ресурса II и 200 – ресурса III. Доход от реализации продукции отрасли А составляет 30 ден. ед., отрасли Б – 40 ден. ед., отрасли В – 25 ден. ед., Требуется: 1) составить план производства по критерию максимума дохода; 2) найти остатки ресурсов в оптимальном плане; 3) найти двойственные оценки ресурсов в оптимальном плане и меру их дефицитности; 4) установить, насколько увеличится максимальный доход, если запасы  $i$ -го ресурса ( $i=1, 2, 3$ ) увеличить на одну единицу, не изменяя при этом запасов остальных ресурсов;

| Ресурсы | Расход на ед. продукции |   |   |
|---------|-------------------------|---|---|
|         | А                       | Б | В |
| I       | 1                       | 2 | 0 |
| II      | 2                       | 1 | 0 |
| III     | 0                       | 1 | 1 |

Пример варианта контрольного задания 2 вариант:

1. Методом динамического программирования решить задачу распределения ресурсов между предприятиями 40 млн. руб. необходимо распределить между 4 предприятиями так, чтобы получить макс прирост выпуска продукции. Доходность от вложений заданы в таблице, а вложения кратны 8 млн. руб.

| $g_1(x_1)g_2(x_2)g_3(x_3)g_4(x_4)$ 8 | 41  | 28  | 35  | 27  |
|--------------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| 16                                   | 57  | 68  | 67  | 73  |
| 24                                   | 120 | 122 | 126 | 125 |
| 32                                   | 150 | 146 | 144 | 175 |
| 40                                   | 180 | 175 | 180 | 178 |

2. Имеется шесть Потребителей, подавших заявки в размере 14, 18, 10, 15, 8, 14 и сообщивших Центру соответственно следующие показатели эффекта: 36, 38, 25, 42, 28, 29. Каким должно быть распределение ресурса объемом 60 в соответствии с конкурсным механизмом.
3. Восемь Потребителей подали Центру свои заявки. Они таковы: 12, 3, 6, 1, 5, 7, 10, 2. Центр обладает ресурсом  $R=40$ . Требуется распределить этот ресурс в соответствии с вышеописанным механизмом.

### Критерии оценивания:

Максимальное количество баллов, которые может набрать студент при решении контрольных заданий (3 задания) 60 баллов, каждое задание по 20 баллов.

15-20 баллов – точное и полное решение задачи;

8-14 баллов – не полное решение задачи;

0-7 баллов – имеются логические ошибки, задача решена частично.

### 3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания включают в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию.

**Текущий контроль** успеваемости проводится с использованием оценочных средств, представленных в п. 2 данного приложения. Результаты текущего контроля доводятся до сведения студентов до промежуточной аттестации.

**Промежуточная аттестация** проводится в форме зачета. Зачет проводится по расписанию промежуточной аттестации. Количество билетов 14. Каждый билет содержит один теоретический вопрос из перечня вопросов к зачету и одно практическое задание. Каждый теоретический вопрос, оценивается в 40 баллов, а практическое задание, оценивается в 60 баллов.

Максимальное количество баллов, которые может набрать студент на зачете 100 баллов.

Результаты аттестации заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента. Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебным планом предусмотрены следующие виды занятий:

- практические занятия.

В ходе практических занятий рассматриваются основные понятия и методы исследования задач математического моделирования, связанных с теорией управления, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовке к практическим занятиям.

В ходе практических занятий углубляются и закрепляются знания студентов по ряду рассмотренных на занятиях вопросов, развиваются навыки решения задач по различным темам курса. При подготовке к практическим занятиям каждый студент должен:

- изучить рекомендованную учебную литературу;

- изучить конспекты занятий;

- подготовить ответы на все вопросы по изучаемой теме;

- письменно решить домашние задания, рекомендованные преподавателем при изучении каждой темы.

В процессе подготовки к практическим занятиям студенты могут воспользоваться консультациями преподавателя.

Вопросы, не рассмотренные на практических занятиях, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. Контроль самостоятельной работы студентов над учебной программой курса осуществляется в ходе занятий посредством проверки выполнения заданий и решения задач. В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан прочитать основную и по возможности дополнительную литературу по изучаемой теме, дополнить конспекты недостающим материалом, выписками из рекомендованных первоисточников. Выделить непонятные термины, найти их значение в энциклопедических словарях.

Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронно-библиотечными системами. Также обучающиеся могут взять на дом необходимую литературу на абонементе университетской библиотеки или воспользоваться читальными залами.