

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Борисова Виктория Валерьевна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 28.08.2025 12:33:41  
Уникальный программный ключ:  
8d665791f4049370b679b22cf26583a2f741522e

**Негосударственное образовательное частное учреждение высшего образования  
«МЕЖДУНАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИННОВАЦИЙ»**

**УТВЕРЖДАЮ:**

**Ректор**

**НОЧУ ВО «МУППИ»**

**В.В. Борисова**

**«24» апреля 2025 г.**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Методы оптимальных решений**

**направление подготовки 38.03.01 Экономика**

**Профиль подготовки:  
Экономика организации**

**Квалификация (степень) выпускника – бакалавр**

**Форма обучения**  
*очная, очно-заочная*

**Москва 2025 г.**

# **1. Перечень планируемых результатов изучения дисциплины, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В рамках освоения основной профессиональной образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Методы оптимальных решений»:

| Код и наименование компетенций                                                                                             | Индикаторы достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1. Способен проводить сбор, мониторинг и обработку данных для проведения расчетов экономических показателей организации | ИПК-1.1. Выполняет работы по сбору, обработке и мониторингу исходных данных, необходимых для проведения анализа и планирования показателей производственной, коммерческой и финансово-экономической деятельности организации<br>ИПК -1.2. Выполняет расчеты по материальным, трудовым и финансовым затратам, необходимым для производства и реализации выпускаемой продукции, освоения новых видов продукции (работ, услуг) |

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Учебная дисциплина Б1.В.ДЭ.01.01 «Методы оптимальных решений» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, цикла Б.1 «Дисциплины (модули)».

## **3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины «Методы оптимальных решений» составляет 3 зачетные единицы.

### **Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах) – очная форма обучения**

| Вид учебной работы                       | Всего часов  | Семестры     |          |
|------------------------------------------|--------------|--------------|----------|
|                                          |              | 8            | -        |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>        | <b>40</b>    | <b>40</b>    | <b>-</b> |
| В том числе:                             | -            | -            | -        |
| Лекции                                   | 20           | 20           | -        |
| Практические занятия (ПЗ)                | 20           | 20           | -        |
| Семинары (С)                             | -            | -            | -        |
| Лабораторные работы (ЛР)                 | -            | -            | -        |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>    | <b>68</b>    | <b>68</b>    | <b>-</b> |
| В том числе:                             | -            | -            | -        |
| Курсовой проект (работа)                 | -            | -            | -        |
| Расчетно-графические работы              | -            | -            | -        |
| Реферат                                  | 18           | 18           | -        |
| Подготовка к практическим занятиям       | 50           | 50           | -        |
| Тестирование                             | -            | -            | -        |
| Вид промежуточной аттестации – зачет     |              |              |          |
| <b>Общая трудоемкость час / зач. ед.</b> | <b>108/3</b> | <b>108/3</b> | <b>-</b> |

**Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах) – очно-заочная форма обучения**

| Вид учебной работы                       | Всего часов  | Семестры     |          |
|------------------------------------------|--------------|--------------|----------|
|                                          |              | 9            | -        |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>        | <b>40</b>    | <b>40</b>    | <b>-</b> |
| В том числе:                             | -            | -            | -        |
| Лекции                                   | 20           | 20           | -        |
| Практические занятия (ПЗ)                | 20           | 20           | -        |
| Семинары (С)                             | -            | -            | -        |
| Лабораторные работы (ЛР)                 | -            | -            | -        |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>    | <b>68</b>    | <b>68</b>    | <b>-</b> |
| В том числе:                             | -            | -            | -        |
| Курсовой проект (работа)                 | -            | -            | -        |
| Расчетно-графические работы              | -            | -            | -        |
| Реферат                                  | 18           | 18           | -        |
| Подготовка к практическим занятиям       | 50           | 50           | -        |
| Тестирование                             | -            | -            | -        |
| Вид промежуточной аттестации – зачет     |              |              |          |
| <b>Общая трудоемкость час / зач. ед.</b> | <b>108/3</b> | <b>108/3</b> | <b>-</b> |

**4. Содержание дисциплины**

**4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий**

**Очная форма обучения**

| № п/п | Раздел/тема Дисциплины                                                                                                                                                                              | Общая трудоемкость | Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, час |                      |                                    |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------------|
|       |                                                                                                                                                                                                     |                    | Контактная работа                                                     |                      | Самостоятельная работа обучающихся |
|       |                                                                                                                                                                                                     |                    | лекции                                                                | практические занятия |                                    |
| 1.    | Раздел 1. Введение. Математические методы и модели в принятии решений. Линейные оптимизационные модели и линейное программирование. Нелинейные оптимизационные модели, нелинейное программирование. | 34                 | 6                                                                     | 6                    | 22                                 |
| 2.    | Раздел 2. Целочисленная оптимизация. Оптимизация на графах. Модели оценки эффективности организационных единиц.                                                                                     | 34                 | 6                                                                     | 6                    | 22                                 |

| №<br>п/п     | Раздел/тема<br>Дисциплины                                                                                             | Общая<br>грудом | Виды учебных занятий, включая<br>самостоятельную работу обучающихся, час |                         |                                            |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------|
|              |                                                                                                                       |                 | Контактная работа                                                        |                         | Самостоятель-<br>ная работа<br>обучающихся |
|              |                                                                                                                       | Всего           | лекции                                                                   | практические<br>занятия |                                            |
|              | Многокритериальное<br>принятие решений.                                                                               |                 |                                                                          |                         |                                            |
| 3.           | Раздел 3. Паросочетания и<br>обобщенные<br>паросочетания.<br>Коллективное принятие<br>решений, задача<br>голосования. | 40              | 8                                                                        | 8                       | 24                                         |
| <b>Всего</b> |                                                                                                                       | <b>108</b>      | <b>20</b>                                                                | <b>20</b>               | <b>68</b>                                  |
| <b>Зачет</b> |                                                                                                                       | -               | -                                                                        | -                       | -                                          |
| <b>Итого</b> |                                                                                                                       | <b>108</b>      |                                                                          |                         |                                            |

#### Очная форма обучения

| №<br>п/п     | Раздел/тема<br>Дисциплины                                                                                                                                                                                                            | Общая<br>грудом | Виды учебных занятий, включая<br>самостоятельную работу обучающихся, час |                         |                                            |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------|
|              |                                                                                                                                                                                                                                      |                 | Контактная работа                                                        |                         | Самостоятель-<br>ная работа<br>обучающихся |
|              |                                                                                                                                                                                                                                      | Всего           | лекции                                                                   | практические<br>занятия |                                            |
| 1.           | Раздел 1. Введение.<br>Математические методы и<br>модели в принятии<br>решений.<br>Линейные<br>оптимизационные модели<br>и линейное<br>программирование.<br>Нелинейные<br>оптимизационные<br>модели, нелинейное<br>программирование. | 34              | 6                                                                        | 6                       | 22                                         |
| 2.           | Раздел 2. Целочисленная<br>оптимизация.<br>Оптимизация на графах.<br>Модели оценки<br>эффективности<br>организационных единиц.<br>Многокритериальное<br>принятие решений.                                                            | 34              | 6                                                                        | 6                       | 22                                         |
| 3.           | Раздел 3. Паросочетания и<br>обобщенные<br>паросочетания.<br>Коллективное принятие<br>решений, задача<br>голосования.                                                                                                                | 40              | 8                                                                        | 8                       | 24                                         |
| <b>Всего</b> |                                                                                                                                                                                                                                      | <b>108</b>      | <b>20</b>                                                                | <b>20</b>               | <b>68</b>                                  |
| <b>Зачет</b> |                                                                                                                                                                                                                                      | -               | -                                                                        | -                       | -                                          |
| <b>Итого</b> |                                                                                                                                                                                                                                      | <b>108</b>      | <b>20</b>                                                                | <b>20</b>               | <b>68</b>                                  |

## **4.2. Содержание разделов дисциплины**

**Раздел 1. Введение. Математические методы и модели в принятии решений. Линейные оптимизационные модели и линейное программирование. Нелинейные оптимизационные модели, нелинейное программирование**

**Процесс принятия решений, его участники и этапы.** Лицо, Принимающее Решение (ЛПР), его информированность. Математические методы и принятие рациональных управленческих решений. Оптимизация как способ описания рационального поведения.

**Взаимосвязь математической теории принятия решений, исследования операций и системного анализа.** Необходимость разработки и использования моделей. Моделирование, его виды и этапы. Преимущества математического моделирования по сравнению с натурными экспериментами. Основные этапы моделирования.

**Классификация моделей по объекту исследования, уровню агрегирования, применяемому математическому аппарату.** Система экономико-математических моделей.

**Вопросы применения средств вычислительной техники.**

Задачи линейного программирования (ЛП), их особенности, место и роль в системе оптимизационных математических моделей. Графический метод решения задачи ЛП.

**Общая постановка и различные формы задачи ЛП.** Примеры типичных постановок задач ЛП: линейная модель производства, транспортная задача, задача о смесях. Переход от описания проблемной ситуации к построению задач ЛП.

**Геометрия задач ЛП.** Выпуклые множества. Выпуклые оболочки. Вершины многогранного множества. Экстремумы линейной функции на многограннике и многогранном множестве. Алгебра задач ЛП. Базисные и допустимые базисные решения. Связь вершин многогранника допустимых решений и базисных решений. Понятие о симплекс-методе решения задач ЛП.

**Теория двойственности в ЛП.** Взаимно двойственные задачи. Функция Лагранжа. Содержательная интерпретация двойственных переменных. Анализ чувствительности оптимального решения к изменениям параметров задачи.

**Компьютерные системы линейного программирования.**

Принятие решений в условиях определенности; детерминированная статическая задача оптимизации. Понятие нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа. Теория Куна-Такера. Содержательные примеры.

**Прямые методы решения нелинейных оптимизационных задач. Градиентный метод.**

Компьютерные системы для решения задач нелинейного программирования.

**Раздел 2. Целочисленная оптимизация. Оптимизация на графах. Модели оценки эффективности организационных единиц. Многокритериальное принятие решений**

**Целочисленное программирование.** Методы решения задач целочисленного программирования.

Транспортные задачи линейного программирования. Задача о назначении. Задача о выборе кратчайшего пути. Метод потенциалов. Теорема о целочисленности решения.

Понятие о графе. Ориентированный граф. Граф транспортной сети. Задача о максимальном потоке в сети. Сведение к задаче линейного программирования. Связь с транспортной задачей в матричной постановке. Алгоритм Форда-Фалкерсона для отыскания максимального потока.

Понятие о сетевом графе. Задача о критическом пути в сетевом графике. Применение сетевых графов в современном управлении проектами.

Задача оценки эффективности однотипных самостоятельных организационных (управленческих) единиц (ОЕ). Примеры из экономики и менеджмента. Анализ оболочек данных. Составные ОЕ. Множество производственных возможностей и его эффективная граница. Эффективность ОЕ по входам и выходам. Эффективные и неэффективные ОЕ. Оценка эффективности ОЕ при постоянной отдаче от масштаба производства. Обобщение

удельных критериев эффективности на многомерный случай. Мультипликативная модель оценки эффективности ОЕ: дробно-линейная задача и связанная с ней пара двойственных задач линейного программирования. Использование результатов анализа оболочек данных для выработки рекомендаций по улучшению работы неэффективных ОЕ.

**Понятие о многокритериальной оптимизации.** Причины многокритериальности, примеры многокритериальных задач. Пространство решений и пространство оценок. Доминирование и оптимальность по Парето и Слейтеру. Роль понятия Парето-оптимальности в принятии решений.

**Достаточные условия оптимальности по Парето и Слейтеру в форме свертки критериев в один обобщенный критерий.** Коэффициенты важности в линейных свертках.

Необходимые условия оптимальности в выпуклом случае. Многокритериальные задачи линейного программирования, необходимые и достаточные условия оптимальности для них. Построение оптимальных по Парето решений в задаче ЛП с использованием линейных сверток критериев.

**Методы выбора единственного решения из множества Парето-оптимальных решений.** Использование линейных и нелинейных функций свертки, ограниченность такого подхода, в частности, применения весовых коэффициентов. Метод уступок. Целевое программирование.

### **Раздел 3. Паросочетания и обобщенные паросочетания. Коллективное принятие решений, задача голосования**

**Понятие о двудольном графе.** Задача о распределении работ. Задача о свадьбах. Паросочетания. Совершенные и максимальные паросочетания. Условие Холла. Чередующиеся цепи. Трансверсали семейства множеств.

**Предпочтения.** Условия классической рациональности предпочтений. Обобщенные паросочетания. Устойчивость паросочетаний. Теорема о существовании устойчивого паросочетания при любых предпочтениях участников (теорема Гейла – Шепли). Манипулирование предпочтениями. Примеры обобщенных паросочетаний.

Процедуры выработки коллективных решений. Правило простого большинства. Парадокс Кондорсе. Правило Борда. Внутренняя и внешняя устойчивость. Ядро. Некоторые нелокальные правила принятия решений.

**Парадокс Эрроу.** Манипулирование и стратегическое поведение участников при голосовании.

**Голосование с квотой.** Индексы влияния. Индекс влияния Банцафа. Влияние стран в Совете Безопасности ООН. Институциональный баланс власти в Совете министров расширенного Евросоюза. Примеры других индексов влияния.

Историческая постановка задачи. Процедура «дели и выбирай». Манипулирование при дележе. Критерии справедливости дележа. Процедура «подстраивающийся победитель» и ее свойства. Разрешение трудовых споров. Слияние фирм. Раздел имущества. Дележ при числе участников больше двух.

## **4.3. Практические занятия / лабораторные занятия**

### **Очная форма обучения**

**Раздел 1 «Введение. Математические методы и модели в принятии решений. Линейные оптимизационные модели и линейное программирование. Нелинейные оптимизационные модели, нелинейное программирование»**

Занятие 1-3. Линейные оптимизационные модели и линейное программирование. Нелинейные оптимизационные модели, нелинейное программирование.

**Раздел 2 «Целочисленная оптимизация. Оптимизация на графах. Модели оценки эффективности организационных единиц. Многокритериальное принятие решений»**

Занятие 4-5. Целочисленное программирование

Занятие 6. Понятие о многокритериальной оптимизации.

### **Раздел 3 «Паросочетания и обобщенные паросочетания. Коллективное принятие решений, задача голосования»**

Занятие 7-8. Понятие о двудольном графе

Занятие 9-10. Голосование с квотой

#### **Очно-заочная форма обучения**

### **Раздел 1 «Введение. Математические методы и модели в принятии решений. Линейные оптимизационные модели и линейное программирование. Нелинейные оптимизационные модели, нелинейное программирование»**

Занятие 1-3. Линейные оптимизационные модели и линейное программирование.

Нелинейные оптимизационные модели, нелинейное программирование.

### **Раздел 2 «Целочисленная оптимизация. Оптимизация на графах. Модели оценки эффективности организационных единиц. Многокритериальное принятие решений»**

Занятие 4-5. Целочисленное программирование

Занятие 6. Понятие о многокритериальной оптимизации.

### **Раздел 3 «Паросочетания и обобщенные паросочетания. Коллективное принятие решений, задача голосования»**

Занятие 7-8. Понятие о двудольном графе

Занятие 9-10. Голосование с квотой

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **5.1. Основная литература**

1. Балдин, К. В. Методы оптимальных решений : учебник : [16+] / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев ; под общ. ред. К. В. Балдина. – 5-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2020. – 328 с. : ил.,табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564132>

2. Гулай, Т. А. Методы оптимальных решений : учебное пособие : [16+] / Т. А. Гулай, В. А. Жукова, А. Ф. Долгополова ; Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь : Секвойя, 2021. – 126 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=700752>

3. Джафаров, К.А. Методы оптимальных решений: задачи управления запасами, очередью и конфликтами : [16+] / К.А. Джафаров, Л.В. Роева ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 112 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574674>

### **5.2. Дополнительная литература**

1. Г. А. Гадельшина ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2021. – 100 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=701242>

2. Аксентьев, В. А. Методы оптимальных решений: сборник задач / В. А. Аксентьев. – Изд. 3-е, стер. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. – 445 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480958>

3. Амагаева, Ю. Г. Методы оптимальных решений : учебно-методическое пособие / Ю. Г. Амагаева, О. В. Колесникова ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Кафедра информационного обеспечения и моделирования агроэкономических систем. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2018. – 69 с. : табл., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=491709>

### **5.3. Лицензионное программное обеспечение**

1. Microsoft Windows 10 Pro
2. Microsoft Office 2007

#### **5.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Компьютерная информационно-правовая система «Консультант» <http://www.consultant.ru>
2. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>
3. Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>
4. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>
5. Сайт Правительства Российской Федерации <http://government.ru/>
6. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>
7. Российская национальная библиотека <http://www.nlr.ru>
8. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/index.php>
9. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>

#### **6. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Лекционная аудитория, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, оснащенная комплектом мебели для учебного процесса, учебной доской, персональным компьютером, плазменной панелью.
2. Аудитория информационных технологий, оснащенная комплектом мебели для учебного процесса, учебной доской, персональными компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет».
3. Аудитория для самостоятельной работы студентов, оснащенная комплектом мебели для учебного процесса, учебной доской, персональными компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета.

#### **7. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

##### **7.1. Методические рекомендации преподавателю**

Данный раздел настоящей рабочей программы предназначен для начинающих преподавателей и специалистов-практиков, не имеющих опыта преподавательской работы.

Дисциплина «Методы оптимальных решений» формирует у обучающихся компетенцию ПК-1. В условиях конструирования образовательных систем на принципах компетентностного подхода произошло концептуальное изменение роли преподавателя, который, наряду с традиционной ролью носителя знаний, выполняет функцию организатора научно-поисковой работы обучающегося, консультанта в процедурах выбора, обработки и интерпретации информации, необходимой для практического действия и дальнейшего развития, что должно обязательно учитываться при проведении лекционных и практических занятий по дисциплине «Методы оптимальных решений».

Преподавание теоретического (лекционного) материала по дисциплине «Методы оптимальных решений» осуществляется на основе междисциплинарной интеграции и четких междисциплинарных связей в рамках образовательной программы и учебного плана по направлению 38.03.01 Экономика.

Подробное содержание отдельных разделов дисциплины «Методы оптимальных решений» рассматривается в п.4.2 рабочей программы.

Методика определения итогового семестрового рейтинга обучающегося по дисциплине «Методы оптимальных решений» представлена в составе ФОС по дисциплине в п.8 настоящей рабочей программы.

Примерные темы рефератов для текущего контроля и перечень вопросов к зачету по дисциплине представлены в составе ФОС по дисциплине в п.8 настоящей рабочей программы.

Перечень основной и дополнительной литературы и нормативных документов, необходимых в ходе преподавания дисциплины «Методы оптимальных решений», приведен в п.5 настоящей рабочей программы. Преподавателю следует ориентировать обучающихся на использование при подготовке к промежуточной аттестации оригинальной версии нормативных документов, действующих в настоящее время.

## **7.2. Методические указания обучающимся**

Получение углубленных знаний по дисциплине достигается за счет активной самостоятельной работы обучающихся. Выделяемые часы целесообразно использовать для знакомства с учебной и научной литературой по проблемам дисциплины, анализа научных концепций.

В рамках дисциплины предусмотрены различные формы контроля уровня достижения обучающимися заявленных индикаторов освоения компетенций. Форма текущего контроля – активная работа на практических занятиях, подготовка реферата. Формой промежуточного контроля по данной дисциплине является зачет, в ходе которого оценивается уровень достижения обучающимися заявленных индикаторов освоения компетенций.

Методические указания по освоению дисциплины.

Лекционные занятия проводятся в соответствии с содержанием настоящей рабочей программы и представляют собой изложение теоретических основ дисциплины.

Посещение лекционных занятий является обязательным.

Конспектирование лекционного материала допускается как письменным, так и компьютерным способом.

Регулярное повторение материала конспектов лекций по каждому разделу в рамках подготовки к текущим формам аттестации по дисциплине является одним из важнейших видов самостоятельной работы студента в течение семестра, необходимой для качественной подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине.

Проведение практических занятий по дисциплине «Методы оптимальных решений» осуществляется в следующих формах:

- анализ правовой базы;
- опрос по материалам, рассмотренным на лекциях и изученным самостоятельно по рекомендованной литературе;
- анализ и обсуждение практических ситуаций по темам.

Посещение практических занятий и активное участие в них является обязательным.

Подготовка к практическим занятиям обязательно включает в себя изучение конспектов лекционного материала и рекомендованной литературы для адекватного понимания условия и способа решения заданий, запланированных преподавателем на конкретное практическое занятие.

Методические указания по выполнению различных форм внеаудиторной самостоятельной работы

Изучение основной и дополнительной литературы, а также нормативно-правовых документов по дисциплине проводится на регулярной основе в разрезе каждого раздела в соответствии с приведенными в п.7 рабочей программы рекомендациями для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине «Методы оптимальных решений». Список основной и дополнительной литературы и обязательных к изучению нормативно-правовых документов по дисциплине приведен в п.5 настоящей рабочей программы. Следует отдавать предпочтение изучению нормативных документов по соответствующим разделам дисциплины по сравнению с их адаптированной интерпретацией в учебной литературе.

Методические указания по подготовке к промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «Методы оптимальных решений» проходит в форме зачета. Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине «Методы оптимальных решений» и критерии оценки ответа обучающегося на зачете для целей оценки достижения заявленных индикаторов сформированности компетенции приведены в составе ФОС по дисциплине в п.8 настоящей рабочей программы.

Обучающийся допускается к промежуточной аттестации по дисциплине независимо от результатов текущего контроля.

## **8. Фонд оценочных средств по дисциплине**

**8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций**

| <b>Код и наименование компетенций</b>                                                                                      | <b>Индикаторы достижения компетенции</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Форма контроля</b>                                                                      | <b>Этапы формирования (разделы дисциплины)</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| ПК-1. Способен проводить сбор, мониторинг и обработку данных для проведения расчетов экономических показателей организации | ИПК-1.1. Выполняет работы по сбору, обработке и мониторингу исходных данных, необходимых для проведения анализа и планирования показателей производственной, коммерческой и финансово-экономической деятельности организации<br>ИПК -1.2. Выполняет расчеты по материальным, трудовым и финансовым затратам, необходимым для производства и реализации выпускаемой продукции, освоения новых видов продукции (работ, услуг) | Промежуточный контроль: зачет<br>Текущий контроль: опрос на практических занятиях; реферат | Разделы 1-3                                    |

**8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций при изучении дисциплины, описание шкал оценивания**

**8.2.1 Критерии оценки ответа на зачете**

(формирование компетенции ПК-1, индикаторы ИПК-1.1, ИПК-1.2)

**«зачтено»:**

обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, практические навыки, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

обучающийся демонстрирует прочные теоретические знания, практические навыки, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.

обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает не достаточно свободное владение монологической речью, терминами, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

**«не зачтено»**

обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, отсутствие практических навыков, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминами, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на дополнительные вопросы.

**8.2.2 Критерии оценки работы обучающегося на практических занятиях**

(формирование компетенции ПК-1, индикаторы ИПК-1.1, ИПК-1.2)

**«5» (отлично):** выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы, активно работал на практических занятиях.

**«4» (хорошо):** выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями, обучающийся с корректирующими замечаниями преподавателя ответил на все контрольные вопросы, достаточно активно работал на практических занятиях.

**«3» (удовлетворительно):** выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями с замечаниями преподавателя; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

**«2» (неудовлетворительно):** обучающийся не выполнил или выполнил неправильно практические задания, предусмотренные практическими занятиями; обучающийся ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

### 8.2.3 Критерии оценки реферата

(формирование компетенции ПК-1, индикаторы ИПК-1.1, ИПК-1.2)

**«5» (отлично):** тема реферата актуальна и раскрыта полностью; реферат подготовлен в установленный срок; оформление, структура и стиль изложения реферата соответствуют предъявляемым требованиям к оформлению документа; реферат выполнен самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; подготовлен доклад, излагаемый без использования опорного конспекта.

**«4» (хорошо):** тема реферата актуальна, но раскрыта не полностью; реферат подготовлен в установленный срок; оформление, структура и стиль изложения реферата соответствуют предъявляемым требованиям к оформлению документа; реферат выполнен самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; подготовлен доклад, излагаемый с использованием опорного конспекта.

**«3» (удовлетворительно):** тема реферата актуальна, но раскрыта не полностью; реферат подготовлен с нарушением установленного срока представления; оформление, структура и стиль изложения реферата не в полной мере соответствуют предъявляемым требованиям к оформлению документа; в целом реферат выполнен самостоятельно, однако очевидно наличие заимствований без ссылок на источники; подготовлен доклад, излагаемый с использованием опорного конспекта.

**«2» (неудовлетворительно):** тема реферата актуальна, но не раскрыта; реферат подготовлен с нарушением установленного срока представления; оформление, структура и стиль изложения реферата не соответствуют предъявляемым требованиям к оформлению документа; в реферате очевидно наличие значительных объемов заимствований без ссылок на источники; доклад не подготовлен.

### 8.2.4. Итоговое соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированности компетенций по дисциплине:

| Уровень сформированности компетенции | Оценка  | Пояснение                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Высокий                              | Зачтено | теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены полностью; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены на высоком уровне; компетенции сформированы |

|                      |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Средний              | Зачтено    | теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены полностью;<br>все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями;<br>компетенции в целом сформированы                                                                                                                                               |
| Удовлетворительный   | Зачтено    | теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены частично, но пробелы не носят существенного характера;<br>большинство предусмотренных программой обучения учебных задач выполнено, но в них имеются ошибки;<br>компетенции сформированы частично                                                                                                 |
| Неудовлетворительный | Не зачтено | теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине не освоены;<br>большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнено, либо содержит грубые ошибки;<br>дополнительная самостоятельная работа над материалом не приводит к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий;<br>компетенции не сформированы |

### **8.3. Методические материалы (типовые контрольные задания), определяющие результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения**

Контрольные задания, применяемые в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, носят универсальный характер и предусматривают возможность комплексной оценки всего набора заявленных по данной дисциплине индикаторов сформированности компетенций.

#### **8.3.1. Текущий контроль (работа на практических занятиях)**

(формирование компетенции ПК-1, индикаторы ИПК-1.1, ИПК-1.2)

#### **Вопросы для обсуждения на практических занятиях**

**Раздел 1 «Введение. Математические методы и модели в принятии решений. Линейные оптимизационные модели и линейное программирование. Нелинейные оптимизационные модели, нелинейное программирование»**

1. Лицо, Принимающее Решение (ЛПР), его информированность.
2. Математические методы и принятие рациональных управленческих решений.
3. Оптимизация как способ описания рационального поведения.
4. Взаимосвязь математической теории принятия решений, исследования операций и системного анализа.
5. Необходимость разработки и использования моделей.
6. Процесс принятия решений, его участники и этапы.

**Раздел 2 «Целочисленная оптимизация. Оптимизация на графах. Модели оценки эффективности организационных единиц. Многокритериальное принятие решений»**

1. Моделирование, его виды и этапы.
2. Преимущества математического моделирования по сравнению с натурными экспериментами.
3. Основные этапы моделирования.
4. Классификация моделей по объекту исследования, уровню агрегирования, применяемому математическому аппарату.
5. Система экономико-математических моделей.
6. Вопросы применения средств вычислительной техники.

7. Задачи линейного программирования (ЛП), их особенности, место и роль в системе оптимизационных математических моделей.

### **Раздел 3 «Паросочетания и обобщенные паросочетания. Коллективное принятие решений, задача голосования»**

1. Графический метод решения задачи ЛП.
2. Общая постановка и различные формы задачи ЛП.
3. Примеры типичных постановок задач ЛП: линейная модель производства, транспортная задача, задача о смесях.
4. Переход от описания проблемной ситуации к построению задач ЛП.
5. Геометрия задач ЛП.
6. Выпуклые множества.
7. Выпуклые оболочки.
8. Вершины многогранного множества.
9. Экстремумы линейной функции на многограннике и многогранном множестве.
10. Алгебра задач ЛП.
11. Базисные и допустимые базисные решения.
12. Связь вершин многогранника допустимых решений и базисных решений.

#### **8.3.2. Текущий контроль (подготовка реферата)**

(формирование компетенции ПК-1, индикаторы ИПК-1.1, ИПК-1.2)

##### **Примерные темы рефератов**

1. Оптимизация как способ описания рационального поведения.
2. Лицо, принимающее решение (ЛПР) и его информированность.
3. Необходимость разработки и использования моделей для принятия рациональных управленческих решений.
4. Моделирование, его виды и этапы.
5. Преимущества математического моделирования по сравнению с натурными экспериментами.
6. Классификация экономико-математических моделей.
7. Классические основы оптимизации.
8. Задачи линейного программирования, их особенности, место и роль в системе оптимизационных математических моделей.
9. Графический метод решения задачи линейного программирования.
10. Задача об использовании ресурсов (задача планирования производства).
11. Транспортная задача. Общая постановка задачи.
12. Задача о смесях.
13. Переход от описания проблемной ситуации к построению задач линейного программирования.
14. Экстремумы линейной функции на многограннике и многогранном множестве
15. Базисные и допустимые базисные решения. Связь вершин многогранника допустимых решений и базисных решений.
16. Обобщенная задача Лагранжа.
17. Теория двойственности в линейном программировании.
18. Детерминированная статическая задача оптимизации.
19. Прямые методы решения нелинейных оптимизационных задач.
20. Компьютерные системы для решения задач нелинейного программирования.
21. Методы решения задач целочисленного программирования: транспортные задачи линейного программирования.
22. Методы решения задач целочисленного программирования: задача о назначении.
23. Методы решения задач целочисленного программирования: задача о выборе кратчайшего пути.

24. Методы решения задач целочисленного программирования: метод потенциалов
25. Алгоритм Форда-Фалкерсона для отыскания максимального потока
26. Применение сетевых графов в современном управлении проектами
27. Задача оценки эффективности однотипных самостоятельных организационных (управленческих) единиц. Примеры из экономики и менеджмента
28. Эффективность организационных (управленческих) единиц по входам и выходам
29. Эффективные и неэффективные ОЕ.
30. Оценка эффективности организационных единиц при постоянной отдаче от масштаба производства.
31. Обобщение удельных критериев эффективности на многомерный случай
32. Дробно-линейная задача и связанная с ней пара двойственных задач линейного программирования
33. Причины многокритериальности, примеры многокритериальных задач
34. Доминирование и оптимальность по Парето и Слейтеру.
35. Необходимые условия оптимальности в выпуклом случае.
36. Роль понятия Парето-оптимальности в принятии решений.
37. Необходимые и достаточные условия оптимальности для многокритериальных задач линейного программирования
38. Метод уступок
39. Использование линейных и нелинейных функций свертки и ограниченность данного подхода
40. Целевое программирование

### **8.3.3. Промежуточный контроль (вопросы к зачету)**

(формирование компетенции ПК-1, индикаторы ИПК-1.1, ИПК-1.2)

#### **Примерные вопросы к зачету**

1. Представьте алгоритм приведения открытой модели транспортной задачи, к закрытой модели для случая, если мощности поставщиков больше спроса потребителей.
2. Построить модель для следующей задачи. Для изготовления № видов продукции используют  $m$  видов ресурсов. Запасы ресурсов  $b_i$ , число единиц ресурсов, затрачиваемых на изготовление единицы продукции,  $a_{ij}$  и прибыль, получаемая от единицы продукции,  $c_i$  известны. Для производства двух видов изделий А и В предприятие использует три вида сырья. Запасы ресурсов, число единиц ресурсов, затрачиваемых на изготовление единицы продукции, а также прибыль, получаемая от единицы продукции, известны. Необходимо составить такой план производства продукции, при котором прибыль от ее реализации будет максимальной.
3. Постройте математическую модель решения следующей задачи.  
Однородный груз сосредоточен у  $m$  поставщиков в объемах  $a_1, a_2, \dots, a_m$ . Данный груз необходимо доставить № потребителям в объемах  $b_1, b_2, \dots, b_{\text{№}}$ . Известны  $C_{ij}$ ,  $i=1,2,\dots,m$ ;  $j=1,2,\dots,\text{№}$  — стоимости перевозки единиц груза от каждого  $i$ -го поставщика каждому  $j$ -му потребителю. Требуется составить такой план перевозок, при котором запасы всех поставщиков вывозятся полностью, запросы всех потребителей удовлетворяются полностью, и суммарные затраты на перевозку всех грузов являются минимальными
4. В теории игр для математического анализа конфликтной ситуации строят формализованную модель конфликтной ситуации. Дайте словесное описание такой модели, используя понятия: игрок (игроки), правила игры, стратегии игроков, платёжная матрица, оптимальная стратегия.
5. Подготовьте ответ на тему «Мультипликативная модель оценки эффективности организационных (управленческих) единиц».
6. Подготовьте ответ на тему «Роль понятия Парето-оптимальности в принятии решений».
7. Используя опыт использования для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии, опишите алгоритм

решения уравнения  $x^3+x-3=0$  в табличном процессоре Excel с помощью Сервис → Подбор параметра.

8. Подготовьте ответ на тему «Принятие оптимальных решений в экономике и управлении с применением информационных технологий».

9. Исходя из предполагаемого Вашего участия в совершенствовании и разработке учебно-методического обеспечения экономических дисциплин, подготовьте план учебного курса на тему «Математические методы и модели в принятии решений».

10. Исходя из предполагаемого Вашего участия в совершенствовании и разработке учебно-методического обеспечения экономических дисциплин, подготовьте план учебного курса на тему «Методы решения задач целочисленного программирования».