

**Автономная некоммерческая организация высшего образования  
"Открытый университет экономики, управления и права"  
(АНО ВО ОУЭП)**



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

Л.С. Иванова

18 января 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

Наименование дисциплины Б1.В.ДВ.03.02 «Математические методы исследования экономики»

Образовательная программа направления подготовки 38.03.02 «Менеджмент»,  
направленность (профиль): Финансовый менеджмент

Рассмотрено к утверждению на заседании кафедры  
экономики и управления  
(протокол ( № 18-01 от 18 января 2021 г.)

Квалификация - бакалавр

Разработчик: Соловьев Ю.П., д.э.н., проф.

Москва 2021

### 1. Цель и задачи дисциплины

**Цель дисциплины** - овладение математическими методами, используемыми при анализе экономических систем, принятии решений на различных уровнях управления, при построении экономико-математических моделей.

**Задачи дисциплины:** приобретение знаний в области математических методов, применяемых при моделировании экономических и управленческих задач, овладение навыками использования математических методов при моделировании процессов управления, финансовой и хозяйственной деятельности, стратегической политики организации.

### 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Математические методы исследования экономики» относится к дисциплинам по выбору Блока 1.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить *профессиональную компетенцию*

ПК-4. Способен применять математические методы и модели для анализа, моделирования и поддержки принятия решений используя современные информационные технологии и программные средства, включая инструменты бизнес-аналитики, обработки и анализа данных

#### *Результаты освоения дисциплины, установленные индикаторы достижения компетенций*

| Наименование компетенции   | Индикаторы достижений компетенции   | Показатели (планируемые) результаты обучения  |
|--|---|---|
| ПК-4. Способен применять математические методы и модели для анализа, моделирования и поддержки принятия решений используя современные информационные технологии и программные средства, включая инструменты бизнес-аналитики, обработки и анализа данных | ПК-4.1. Демонстрирует знания математических методов и моделей, применяемых в менеджменте  | <b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• постановку задачи математического программирования (ЗМП);</li><li>• частные случаи ЗМП: задачу линейного программирования (ЗЛП), транспортную задачу, двойственную ЗЛП; владеть основными методами их решений;</li><li>• постановку задачи целочисленного программирования;</li><li>• постановку задачи выпуклого программирования (ЗВП) и методы решения ЗВП</li></ul> |
|  | ПК-4.2. Применяет математические методы и модели для обоснования принятия оптимальных управленческих решений с использованием компьютерных технологий | <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• применять математические методы для постановки и решения конкретных экономических и управленческих задач;</li><li>• находить решение ЗЛП геометрически в случае двух переменных;</li><li>• строить двойственную задачу; находить начальные допустимые планы транспортной задачи</li></ul>   |
|  | ПК-4.3. Содержательно интерпретирует результаты, полученные при использовании математических моделей  | <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• градиентными методами для решения ЗВП;</li><li>• современными методами сбора, обработки и анализа экономических и социальных данных;</li><li>• современными методиками расчета и анализа социально-экономических показателей, характеризующих экономические процессы и явления на микро-и макроуровне</li></ul>   |

Знания, умения и навыки, приобретаемые обучающимися в результате изучения дисциплины «Математические методы исследования экономики», являются необходимыми для последующего поэтапного формирования компетенций и изучения дисциплин.

### Междисциплинарные связи с дисциплинами

| Компетенция  | Этапы формирования компетенций, определяемые дисциплинами направления подготовки «Менеджмент» |  |   |
|--|---|--|---|
|  | начальный   | последующий  | итоговый  |
| <b>ПК-4</b><br>Способен применять математические методы и модели для анализа, моделирования и поддержки принятия решений, используя современные информационные технологии и программные средства, включая инструменты бизнес-аналитики, обработки и анализа данных | Принятие оптимальных решений в экономике и менеджменте с применением компьютерных технологий  | Математическое моделирование экономических систем  | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы |
|  | Производственная практика: технологическая  | Математические методы исследования экономики<br>Производственная практика: технологическая |   |

### 4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Учебным планом предусматриваются следующие виды работы по дисциплине:

| № п/п    | Виды учебных занятий  | Всего часов по формам обучения, ак. ч |  |              |             |            |             |
|----------|---|---------------------------------------|--|--------------|-------------|------------|-------------|
|          |   | Очная                                 |  | Очно-заочная |             | Заочная    |             |
|          |   |                                       |  | всего        | в том числе | всего      | в том числе |
| <b>1</b> | <b>Контактная работа (объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем) (всего)</b>  |                                       |  | <b>14,2</b>  |             | <b>8,2</b> |             |
|          | <i>В том числе в форме практической подготовки</i>  |                                       |  |              | 2           |            | 2           |
| 1.1      | занятия лекционного типа (лекции)   |                                       |  | 4            |             | 2          |             |
| 1.2      | занятия семинарского типа (практические)*, в том числе:   |                                       |  | 8            |             | 4          |             |
| 1.2.1    | семинар-дискуссия, практические занятия   |                                       |  |              | 0<br>8      |            | 0<br>4      |
|          | <i>в форме практической подготовки</i>  |                                       |  |              | 2           |            | 2           |
| 1.2.2    | занятия семинарского типа: лабораторные работы (лабораторные практикумы)  |                                       |  | -            |             | -          |             |
| 1.2.3    | курсовое проектирование (выполнение курсовой работы)  |                                       |  | -            |             | -          |             |
| 1.3      | контроль промежуточной аттестации и оценивание ее результатов, в том числе:   |                                       |  | 2,2          |             | 2,2        |             |
| 1.3.1    | консультации групповые  |                                       |  |              | 2           |            | 2           |
| 1.3.2    | прохождение промежуточной аттестации  |                                       |  |              | 0,2         |            | 0,2         |
| <b>2</b> | <b>Самостоятельная работа (всего)</b>   |                                       |  | <b>78</b>    |             | <b>93</b>  |             |
| 2.1      | работа в электронной информационно-образовательной среде с образовательными ресурсами учебной библиотеки, компьютерными средствами обучения для подготовки к текущей и промежуточной аттестации, к курсовому проектированию (выполнению курсовых работ) |                                       |  | 78           |             | 93         |             |
| 2.2      | самостоятельная работа при подготовке к промежуточной аттестации  |                                       |  | <b>15,8</b>  |             | <b>6,8</b> |             |
| <b>3</b> | <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>  |                                       |  | <b>108</b>   |             | <b>108</b> |             |
|          | часы  |                                       |  | 3            |             | 3          |             |
|          | зачетные единицы  |                                       |  |              |             |            |             |

|                                |         |
|--------------------------------|---------|
| форма промежуточной аттестации | экзамен |
|--------------------------------|---------|

\*

Семинар – семинар-дискуссия  
 ГТ - практическое занятие - глоссарный тренинг  
 ТТ - практическое занятие - тест-тренинг  
 ПЗТ - практическое занятие - поэтовое тестирование  
 ЛС - практическое занятие - логическая схема  
 УД - семинар-обсуждение устного доклада  
 РФ – семинар-обсуждение реферата  
 Ассесмент реферата - семинар-ассесмент реферата  
 ВБ - вебинар  
 УЭ - семинар-обсуждение устного эссе  
 АЛТ - практическое занятие - алгоритмический тренинг

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Содержание разделов и тем

| № п/п | Наименование раздела дисциплины                 | Содержание раздела дисциплины  |
|-------|---|--|
| 1     | Линейные задачи оптимизации                     | <p><b>Общая задача линейного программирования</b><br/>           Постановка задачи, основные определения. Матричная запись задачи линейного программирования (ЗЛП). Свойства ЗЛП. Примеры экономических ситуаций, сводящихся к ЗЛП: линейная модель производства, задача о рационе, задача о раскрое ткани. Геометрическая иллюстрация ЗЛП и ее решения.</p> <p><b>Симплекс–метод решения задачи и линейного программирования</b><br/>           Основные положения симплекс-метода. Теоретические основы симплекс-метода. Основные принципы симплекс-метода. Этапы решения ЗЛП симплекс-методом. Симплекс таблицы.</p> <p><b>Двойственная задача линейного программирования</b><br/>           Правила построения двойственной задачи. Математическая связь прямой и двойственной задачи, первая и вторая теоремы двойственности. Двойственные оценки. Экономическое значение двойственности в линейной модели производства.</p> <p><b>Транспортная задача</b><br/>           Постановка задачи и математическая модель. Закрытая и открытая транспортная задача. Условия существования решения закрытой транспортной задачи. Методы нахождения первоначального распределения поставок. Метод потенциалов. Экономический смысл потенциалов. Задача о назначениях.</p> |
| 2     | Дискретное программирование и балансовые модели | <p><b>Дискретное программирование</b><br/>           Постановка задачи целочисленного программирования. Примеры целочисленных моделей. Задача о коммивояжере. Задача о «рюкзаке». Методы решения задач целочисленного программирования. Основные положения метода Гомори. Метод ветвей и границ.</p> <p><b>Балансовые модели</b><br/>           Межотраслевой баланс. Основные положения. Модель Леонтьева. Постановка, экономический смысл. Матрица прямых и полных затрат. Продуктивность модели Леонтьева. Реакция производства на изменение конечного спроса. Свойство коэффициентов эластичности производства по отношению к изменению конечного спроса. Учет трудовых ресурсов в модели Леонтьева.</p>   |
| 3     | Нелинейное программирование                     | <p><b>Задача нелинейного программирования</b><br/>           Постановка задачи нелинейного программирования. Примеры нелинейных моделей. Классические методы оптимизации. Локальный и глобальный экстремумы. Унимодальные функции. Методы поиска. Методы дихотомии и золотого сечения.</p> <p><b>Задача выпуклого программирования</b><br/>           Выпуклые множества. Выпуклые и вогнутые функции. Градиент функции и его свойства. Свойства выпуклых (вогнутых) функций. Функция Кобба-Дугласа. Постановка задачи выпуклого программирования.</p> <p><b>Градиентные методы решения задачи выпуклого программирования</b><br/>           Общая схема градиентных методов. Градиентные методы с регулировкой шага.</p>  |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела дисциплины  |
|-------|---------------------------------|--|
|       |                                 | Сходимость градиентных методов.<br><b>Задача выпуклого программирования и функция Лагранжа</b><br>Понятие функции Лагранжа. Построение функции Лагранжа для задачи выпуклого программирования. Условие регулярности. Седловая точка функции. Теорема Куна-Таккера. |

## 5.2 Занятия лекционного и семинарского типа

### 5.2.1 Темы лекций

#### Раздел 1 «Линейные задачи оптимизации»

1. Симплекс–метод решения задачи и линейного программирования.

#### Раздел 2 «Дискретное программирование и балансовые модели»

1. Дискретное программирование.
2. Балансовые модели

#### Раздел 3 «Нелинейное программирование»

1. Задача нелинейного программирования.
2. Градиентные методы решения задачи выпуклого программирования

### 5.2.2 Вопросы для обсуждения на семинарах и практических занятиях

#### Раздел 1 «Линейные задачи оптимизации»

1. Привести матричную запись ЗЛП на минимум.
2. Перечислить свойства ЗЛП.
3. Для задачи  $4x_1 + 10x_2 + 6x_3 \rightarrow \max$ , при ограничениях  $x_1 + 4x_2 + 4x_3 \leq 72$ ,  $2x_1 + 2x_2 + 12x_3 \leq 60$ ,  $x_1, x_2, x_3 \geq 0$  построить двойственную.
4. Изобразить на плоскости множество допустимых планов задачи, двойственной к задаче из П.3.
5. Решить задачу из п. 3 с помощью двойственной.
6. Дать понятие двойственным оценкам

#### Раздел 2 «Дискретное программирование и балансовые модели»

1. Привести постановку закрытой транспортной задачи.
2. Для транспортной задачи, данные по которой сведены в таблицу, найти первоначальный допустимый план методами северо-западного угла и минимального элемента, определить и сравнить стоимости полученных перевозок:

| Магазин \ Склады | 80 | 170 | 240 | 180 |
|------------------|----|-----|-----|-----|
| 100              | 2  | 4   | 6   | 7   |
| 250              | 1  | 5   | 2   | 6   |
| 320              | 8  | 3   | 1   | 3   |

3. Дать постановку задачи выпуклого программирования.
4. Чем определяется размерность градиента функции № переменных?
5. Какие сложности возникают при переходе от ЗЛП к ЗВП?
6. В чем разница между глобальным и локальным экстремумами?
7. Как определяется функция Кобба-Дугласа?
8. Привести пример экономической ситуации, сводящейся к ЗЛП, к ЗВП.

#### Раздел 3 «Нелинейное программирование»

1. Дать постановку модели Леонтьева.
2. В чем экономическая значимость МОБ?
3. Привести область применения модели Леонтьева.
4. Что понимается под продуктивностью модели Леонтьева? В чем состоит экономический смысл продуктивности?
5. Как определяются коэффициенты эластичности производства по отношению к изменению конечного спроса? Что показывают эти коэффициенты эластичности?
6. Для функций  $f(x, y) = 280 x^{2/5} \cdot y^{3/5}$  найти градиент в точке (32, 243).

**5.3 Определение соотношения объема занятий, проведенное путем непосредственного взаимодействия педагогического работника с обучающимися по очно-заочной форме**

| Виды контактной работы                               | Образовательные технологии   |  | Контактная работа |  |
|--|--|--|-------------------|--|
|  | Объем занятий, проводимых путем непосредственного взаимодействия педагогического работника с обучающимися (ак.ч) | Объем занятий с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (ак.ч) | (всего ак.ч.)     | в том числе в форме практической подготовки ( ак.ч.) |
| Лекционного типа (лекции)                            | 4  | -  | 4                 | -  |
| Семинарского типа (семинар)                          | -  | -  | -                 | -  |
| Семинарского типа (практические занятия)             | -  | 8  | 8                 | -  |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i>   | -  | -  | -                 | 2  |
| Семинарского типа (курсовое проектирование (работа)) |  |  |                   | -  |
| Семинарского типа (лабораторные работы)              | -  | -  | -                 | -  |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i>   | -  | -  | -                 | -  |
| Промежуточная аттестация (экзамен)                   | 2,2  | -  | 2,2               | -  |
| Итого  | 6,2  | 8  | 14,2              | 2  |

*Соотношение объема занятий, проведенных путем непосредственного взаимодействия педагогического работника с обучающимися по очно-заочной форме 44 %*

**5.4 Определение соотношения объема занятий, проведенное путем непосредственного взаимодействия педагогического работника с обучающимися по заочной форме**

| Виды контактной работы                               | Образовательные технологии   |  | Контактная работа |  |
|--|--|--|-------------------|--|
|  | Объем занятий, проводимых путем непосредственного взаимодействия педагогического работника с обучающимися (ак.ч) | Объем занятий с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (ак.ч) | (всего ак.ч.)     | в том числе в форме практической подготовки ( ак.ч.) |
| Лекционного типа (лекции)                            | 2  | -  | 2                 | -  |
| Семинарского типа (семинар)                          | -  | -  | -                 | -  |
| Семинарского типа (практические занятия)             | -  | 4  | 4                 | -  |
| в том числе в форме практической подготовки          | -  | -  | -                 | 2  |
| Семинарского типа (курсовое проектирование (работа)) |  |  |                   | -  |
| Семинарского типа (лабораторные работы)              | -  | -  | -                 | -  |
| в том числе в форме практической подготовки          | -  | -  | -                 | -  |
| Промежуточная аттестация (экзамен)                   | 2,2  | -  | 2,2               | -  |
| Итого  | 4,2  | 4  | 8,2               | 2  |

*Соотношение объема занятий, проведенных путем непосредственного взаимодействия педагогического работника с обучающимися по заочной форме 51 %*

**6. Методические указания по освоению дисциплины**

**6.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

*Методические указания для преподавателя*

Изучение дисциплины проводится в форме лекций, практических занятий, организации самостоятельной работы студентов, консультаций. Главное назначение лекции - обеспечить теоретическую основу обучения, развить интерес студентов к учебной деятельности и к изучению конкретной учебной дисциплины, сформировать у обучающихся ориентиры для самостоятельной работы над дисциплиной.

Основной целью практических занятий является обсуждение наиболее сложных теоретических вопросов дисциплины, их методологическая и методическая проработка. Они проводятся в форме опроса, диспута, тестирования, обсуждения докладов и пр.

Самостоятельная работа с научной и учебной литературой дополняется работой с тестирующими системами, тренинговыми программами, информационными базами, образовательным ресурсом электронной информационно-образовательной среды и сети Интернет.

## **6.2 Методические материалы обучающимся по дисциплине, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Методические материалы доступны на сайте «Личная студия» в разделе «Методические указания и пособия».

1. Методические указания «Введение в технологию обучения».
  2. Методические указания по проведению учебного занятия «Вебинар».
  3. Методические указания по проведению занятия «Семинар-обсуждение устного эссе», «Семинар-обсуждение устного доклада».
  4. Методические указания по проведению занятия «Семинар – семинар-асессмент реферата».
  5. Методические указания по проведению занятия «Семинар – асессмент дневника по физкультуре и спорту».
  6. Методические указания по проведению занятия «Семинар – обсуждение реферата».
  7. Методические указания по проведению учебного занятия с компьютерным средством обучения «Практическое занятие - тест-тренинг».
  8. Методические указания по проведению учебного занятия с компьютерным средством обучения «Практическое занятие - глоссарный тренинг».
  9. Методические указания по проведению занятия «Практическое занятие - позетовое тестирование».
  10. Положение о реализации электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.
  11. Методические указания по проведению занятия «Практическое занятие - алгоритмический тренинг».
- Указанные методические материалы для обучающихся доступны в Личной студии обучающегося, в разделе ресурсы.

## **6.3 Особенности реализации дисциплины в отношении лиц из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия и переработки учебного материала.

Подбор и разработка учебных материалов должны производиться с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так, чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи) или с помощью тифлоинформационных устройств.

Выбор средств и методов обучения осуществляется самим преподавателем. При этом в образовательном процессе рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений студентов с ограниченными возможностями здоровья с преподавателями и другими студентами, создания комфортного психологического климата в студенческой группе.

Разработка учебных материалов и организация учебного процесса проводится с учетом следующих нормативных документов и локальных актов образовательной организации:

- Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» // СЗ РФ. 2012. № 53 (ч. 1). Ст. 7598;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации» // СЗ РФ. 1995. № 48. Ст. 4563;
- Федерального закона от 03.05.2012 № 46-ФЗ «О ратификации Конвенции о правах инвалидов» // СЗ РФ. 2012. № 19. Ст. 2280;
- Приказа Минобрнауки России от 09.11.2015 № 1309 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг в сфере образования, а также оказания им при этом необходимой помощи» // Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти. 2016. № 4;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» // Зарегистрировано в Минюсте России 14.07.2017 № 47415;
- Методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе о насыщенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн;
- Положения об организации и осуществлении образовательной деятельности по реализации образовательных программ высшего образования с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (локальный нормативный акт утв. приказом АНО ВО ОУЭП от 20.01.2021 № 10;
- Положения об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (локальный нормативный акт утв. приказом от 20.01.2021 № 10. Рассмотрено и одобрено Ученым советом АНО ВО ОУЭП, протокол от 20.01.2021 № 5);



- Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (локальный нормативный акт утв. приказом от 20.01.2021 № 10. Рассмотрено и одобрено Ученым советом АНО ВО ОУЭП, протокол от 20.01.2021 № 5).

- Порядка разработки оценочных материалов и формирования фонда оценочных материалов для проведения промежуточной и итоговой (государственной итоговой) аттестации и критерии оценивания при текущем контроле успеваемости (локальный нормативный акт утв. приказом АНО ВО ОУЭП от 20.01.2021 № 10);

- Правил приема на обучение в автономную некоммерческую организацию высшего образования «Открытый гуманитарно-экономический университет» (АНО ВО ОУЭП) по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата и магистратуры на 2021-2022 учебный год (локальный нормативный акт утв. приказом от 20.01.2021 № 10. Рассмотрено и одобрено Ученым советом АНО ВО ОУЭП, протокол от 20.01.2021 № 5);

- Положения об экзаменационной комиссии (локальный нормативный акт утв. приказом от 20.01.2021 № 10. Рассмотрено и одобрено Ученым советом АНО ВО ОУЭП, протокол от 20.01.2021 № 5).

- Правил подачи и рассмотрения апелляций по результатам вступительных испытаний (локальный нормативный акт утв. приказом от 20.01.2021 № 10. Рассмотрено и одобрено Ученым советом АНО ВО ОУЭП, протокол от 20.01.2021 № 5);

- Положения о разработке и реализации адаптированных учебных программ АНО ВО ОУЭП (локальный нормативный акт утв. приказом от 20.01.2021 № 10. Рассмотрено и одобрено Студенческим советом протокол от 20.01.2021 № 13 и Ученым советом АНО ВО ОУЭП, протокол от 20.01.2021 № 5);

- Положения об организации обучения обучающихся по индивидуальному учебному плану (локальный нормативный акт утв. приказом от 20.01.2021 № 10. Рассмотрено и одобрено Ученым советом АНО ВО ОУЭП, протокол от 20.01.2021 № 5);

- Положения об оказании платных образовательных услуг для лиц с ограниченными возможностями (локальный нормативный акт утв. приказом от 20.01.2021 № 10. Рассмотрено и одобрено Ученым советом АНО ВО ОУЭП, протокол от 20.01.2021 № 5).

В соответствии с нормативными документами инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья по зрению имеют право присутствовать на занятиях вместе с ассистентом, оказывающим обучающемуся необходимую помощь; инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья по слуху имеют право на использование звукоусиливающей аппаратуры.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами, если это не создаст трудностей для инвалидов и иных обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации;

- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с экзаменатором);

- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность сдачи обучающимся инвалидом экзамена может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут.

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья организация обеспечивает выполнение следующих требований при проведении аттестации:

а) для слепых:

- задания и иные материалы для сдачи экзамена оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются обучающимися с использованием клавиатуры с азбукой Брайля, либо надиктовываются ассистенту;

б) для слабовидящих:

- задания и иные материалы для сдачи экзамена оформляются увеличенным шрифтом и/или использованием специализированным программным обеспечением Jaws;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

- имеется в наличии информационная система "Исток" для слабослышащих коллективного пользования;
  - по их желанию испытания проводятся в электронной или письменной форме;
  - г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
    - тестовые и тренировочные задания по текущей и промежуточной аттестации выполняются обучающимися на компьютере через сайт «Личная студия» с использованием электронного обучения, дистанционных технологий;
    - для обучения лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата используется электронный образовательный ресурс, электронная информационно-образовательная среда;
    - по их желанию испытания проводятся в устной форме.
- О необходимости обеспечения специальных условий для проведения аттестации обучающийся должен сообщить письменно не позднее, чем за 10 дней до начала аттестации. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации).

#### **6.4 Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов**

Цель самостоятельной работы - подготовка современного компетентного специалиста, формирование у него способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Реализация поставленной цели предполагает решение следующих задач:

- качественное освоение теоретического материала по изучаемой дисциплине, углубление и расширение теоретических знаний с целью их применения на уровне межпредметных связей;
- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических навыков;
- формирование умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;
- развитие познавательных способностей и активности, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самообразованию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие научно-исследовательских навыков;
- формирование умения решать практические задачи профессиональной деятельности, используя приобретенные знания, способности и навыки.

Самостоятельная работа является неотъемлемой частью образовательного процесса.

Самостоятельная работа предполагает инициативу самого обучающегося в процессе сбора и усвоения информации, приобретения новых знаний, умений и навыков и его ответственность за планирование, реализацию и оценку результатов учебной деятельности. Процесс освоения знаний при самостоятельной работе не обособлен от других форм обучения.

Самостоятельная работа должна:

- быть выполнена индивидуально (или являться частью коллективной работы). В случае, когда самостоятельная работа подготовлена в порядке выполнения группового задания, в работе делается соответствующая оговорка;
- представлять собой законченную разработку (этап разработки), в которой анализируются актуальные проблемы по определенной теме и ее отдельных аспектов;
- отражать необходимую и достаточную компетентность автора;
- иметь учебную, научную и/или практическую направленность;
- быть оформлена структурно и в логической последовательности: титульный лист, оглавление, основная часть, заключение, выводы, список литературы, приложения;
- содержать краткие и четкие формулировки, убедительную аргументацию, доказательность и обоснованность выводов;
- соответствовать этическим нормам (правила цитирования и парафраз; ссылки на использованные библиографические источники; исключение плагиата, дублирования собственного текста и использования чужих работ).

#### **6.4.1 Формы самостоятельной работы обучающихся по разделам дисциплины**

##### **Раздел 1 «Линейные задачи оптимизации»**

##### **Темы устного доклада**

1. Общая постановка задачи линейного программирования. Целевая функция, ограничения.
2. Свойства основной задачи линейного программирования. Геометрическое истолкование задачи линейного программирования.
3. Круг задач, решаемых при помощи методов линейного программирования.
4. Матричная запись задачи линейного программирования.
5. Основные положения и основные принципы симплекс-метода. Этапы решения задачи линейного программирования симплекс-методом.
6. Двойственная задача линейного программирования. Правила построения двойственной задачи.

7. Экономическое значение двойственности в линейной модели производства.
8. Применение линейного программирования в математических моделях оптимального планирования.
9. Транспортная задача: постановка задачи и математическая модель.
10. Методы решения транспортной задачи: метод потенциалов, решение транспортной задачи с использованием симплекс-метода.
11. Постановка задачи целочисленного программирования. Примеры целочисленных моделей.
12. Задача о назначениях как частный случай транспортной задачи. «Венгерский метод» решения задачи о назначениях.
13. Графический метод решения задачи линейного программирования. Схема решения задач графическим методом.

## **Раздел 2 «Дискретное программирование и балансовые модели»**

### **Темы реферата**

1 Выполните учебное задание (реферат) по теме: «Дискретное программирование: задачи и сущность методов».

В тексте реферата обоснуйте важность этой темы, изложите сущность дискретного программирования, поясните, с чем связаны трудности, возникающие при решении задач дискретного программирования. Рассмотрите направления развития методов дискретного программирования.

2 Выполните учебное задание (реферат) по теме: «Метод ветвей и границ».

В тексте реферата обоснуйте важность этой темы, рассмотрите общую идею метода и суть двух процедур алгоритма, реализующего метод ветвей и границ, - ветвление и оценивание (поиск границ). Поясните, какие два основополагающих вопроса необходимо решить для алгоритмической реализации схемы ветвей и границ.

3 Выполните учебное задание (реферат) по теме: «Задача коммивояжера».

В тексте реферата обоснуйте важность этой темы, рассмотрите суть задачи коммивояжера как важной задачи транспортной логистики (отрасли, занимающейся планированием транспортных перевозок). Поясните, в чем состоит критерий выгодности маршрута, и почему алгоритм, основанный на полном переборе вариантов, не является самым эффективным (в смысле быстродействия) для решения задачи коммивояжера.

4 Выполните учебное задание (реферат) по теме: «Задача о рюкзаке».

В тексте реферата обоснуйте важность этой темы, приведите формулировку задачи о рюкзаке (в том числе формализованную) и рассмотрите способы ее решения (полный перебор, эвристический алгоритм, динамическое программирование). Рассмотрите решение задачи о рюкзаке методом динамического программирования - многошаговым (многоэтапным) процессом принятия решений.

5 Выполните учебное задание (реферат) по теме: «Определение оптимального плана задачи целочисленного программирования. Метод Гомори».

В тексте реферата обоснуйте важность этой темы, рассмотрите задачу целочисленного программирования, в которой как целевая функция, так и функции в системе ограничений являются линейными. Сформулируйте основную задачу линейного программирования, в которой переменные могут принимать только целые значения. Покажите, что для определения оптимального плана сформулированной задачи наиболее подходящим является метод Гомори, в основе которого лежит симплексный метод. Рассмотрите основные этапы процесса определения оптимального плана задачи целочисленного программирования методом Гомори.

6 Выполните учебное задание (реферат) по теме: «Межотраслевой баланс».

В тексте реферата обоснуйте важность этой темы, приведите определение межотраслевого баланса (метода «затраты-выпуск») и рассмотрите основные предположения о свойствах экономической системы, положенные в основу балансовой модели. Рассмотрите табличную форму межотраслевого баланса и поясните, что в ней отражается по столбцам и что по строкам. Приведите вид системы уравнений материального баланса при условии линейности функций производственных издержек.

7 Выполните учебное задание (реферат) по теме: «Модель межотраслевого баланса».

В тексте реферата обоснуйте важность этой темы, рассмотрите суть понятия «модель межотраслевого баланса» как одного из важнейших элементов экономической аналитики. Поясните, что представляет собой балансовая модель с точки зрения математики, и какие практические задачи можно решать на основе балансовой модели. Изложите аргументированный ответ на вопрос, позволяет ли эта модель решать задачи прогнозирования.

8 Выполните учебное задание (реферат) по теме: «Зависимость эластичности спроса от цены и дохода».

В тексте реферата обоснуйте важность этой темы, рассмотрите понятие эластичности как способности спроса и предложения адаптироваться к изменившимся рыночным условиям и три вида эластичности: эластичность спроса по цене, эластичность спроса по доходу, перекрестную эластичность по цене двух товаров. Поясните, что позволяет измерить эластичность спроса. Назовите основные факторы, определяющие эластичность спроса по цене.

9 Выполните учебное задание (реферат) по теме: «Эластичность спроса по доходу».

В тексте реферата обоснуйте важность этой темы, дайте определение понятия «эластичность спроса по доходу». Поясните, почему эластичность спроса по доходу является положительной, и почему, если коэффициент эластичности по абсолютному значению крайне мал ( $0 < E < 1$ ), то речь идет о товарах первой необходимости, если же достаточно велик ( $E > 1$ ), то о предметах роскоши. Назовите основные факторы, оказывающие влияние на эластичность спроса по доходу. Поясните, каким образом понятие эластичности спроса оказывает влияние на ценовую политику производителей.

10 Выполните учебное задание (реферат) по теме: «Продуктивность модели Леонтьева».

Рассмотрите формальную запись модели Леонтьева «Затраты-выпуск» и поясните, на какой главный вопрос она призвана ответить. Назовите условия, при которых модель Леонтьева можно назвать продуктивной. Рассмотрите критерии продуктивности модели Леонтьева.

## 7. Фонд оценочных материалов для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

### 7.1. Система оценивания результатов текущей и промежуточной аттестации и критерии выставления оценок, описание шкал оценивания

Критерии и описание шкал оценивания приведены в Порядке разработки оценочных материалов и формирования фонда оценочных материалов для проведения промежуточной и итоговой (государственной итоговой) аттестации и критерии оценивания при текущем контроле успеваемости (локальный нормативный акт утв. приказом АНО ВО ОУЭП 20.01.2021 № 10)

| № п/п | Наименование формы проведения текущей и промежуточной аттестации | Описание показателей оценочного материала   | Представление оценочного материала в фонде | Критерии и описание шкал оценивания<br>(шкалы: 0 – 100%,<br>четырёхбалльная,<br>тахометрическая)  |
|-------|--|---|--|---|
| 1     | Позетовое тестирование (ПЗТ)                                     | Контрольное мероприятие по учебному материалу каждой темы (раздела) дисциплины, состоящее в выполнении обучающимся системы стандартизированных заданий, которая позволяет автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.<br>Модульное тестирование включает в себя следующие типы заданий:<br>задание с единственным выбором ответа из предложенных вариантов, задание на определение верных и неверных суждений; задание с множественным выбором ответов. | Система стандартизированных заданий        | - от 0 до 49,9 % выполненных заданий – не удовлетворительно;<br>- от 50% до 69,9% - удовлетворительно;<br>- от 70% до 89,9% - хорошо;<br>- от 90% до 100% - отлично.  |
| 2     | Экзамен  | 1-я часть экзамена: выполнение обучающимися практико-ориентированных заданий (аттестационное испытание промежуточной аттестации, проводимое устно с использованием телекоммуникационных технологий)   | Практико-ориентированные задания           | <i>Критерии оценивания преподавателем практико-ориентированной части экзамена:</i><br>– соответствие содержания ответа заданию, полнота раскрытия темы/задания (оценка соответствия содержания ответа теме/заданию);<br>– умение проводить аналитический анализ прочитанной учебной и научной литературы, |

| № п/п | Наименование формы проведения текущей и промежуточной аттестации | Описание показателей оценочного материала | Представление оценочного материала в фонде | Критерии и описание шкал оценивания<br>(шкалы: 0 – 100%, четырехбалльная, тахометрическая)  |
|-------|--|---|--|---|
|       |  |   |  | <p>сопоставлять теорию и практику;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– логичность, последовательность изложения ответа;</li> <li>– наличие собственного отношения обучающегося к теме/заданию;</li> <li>– аргументированность, доказательность излагаемого материала.</li> </ul> <p><i>Описание шкалы оценивания практико-ориентированной части экзамена</i></p> <p>Оценка «отлично» выставляется за ответ, в котором содержание соответствует теме или заданию, обучающийся глубоко и прочно усвоил учебный материал, последовательно, четко и логически стройно излагает его, демонстрирует собственные суждения и размышления на заданную тему, делает соответствующие выводы; умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, приводит материалы различных научных источников, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения задания, показывает должный уровень сформированности компетенций.</p> <p>Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если ответ соответствует и раскрывает тему или задание, показывает знание учебного материала, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей при выполнении задания, правильно применяет теоретические положения при выполнении задания, владеет</p> |

| № п/п | Наименование формы проведения текущей и промежуточной аттестации | Описание показателей оценочного материала  | Представление оценочного материала в фонде   | Критерии и описание шкал оценивания<br>(шкалы: 0 – 100%, четырехбалльная, тахометрическая)   |
|-------|--|--|--|--|
|       |  |  |  | <p>необходимыми навыками и приемами его выполнения, однако испытывает небольшие затруднения при формулировке собственного мнения, показывает должный уровень сформированности компетенций.</p> <p>Оценка <i>«удовлетворительно»</i> выставляется обучающемуся, если ответ в полной мере раскрывает тему/задание, обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении учебного материала по заданию, его собственные суждения и размышления на заданную тему носят поверхностный характер.</p> <p>Оценка <i>«неудовлетворительно»</i> выставляется обучающемуся, если не раскрыта тема, содержание ответа не соответствует теме, обучающийся не обладает знаниями по значительной части учебного материала и не может грамотно изложить ответ на поставленное задание, не высказывает своего мнения по теме, допускает существенные ошибки, ответ выстроен непоследовательно, неаргументированно.</p> <p>Итоговая оценка за экзамен выставляется преподавателем в совокупности на основе оценивания результатов электронного тестирования обучающихся и выполнения ими практико-ориентированной части экзамена</p> |
|       |  | 2-я часть экзамена: выполнение электронного тестирования (аттестационное испытание промежуточной | Система стандартизированных заданий (тестов) | <p><i>Описание шкалы оценивания электронного тестирования:</i><br/>– от 0 до 49,9 % выполненных заданий – неудовлетворительно;</p>   |

| № п/п | Наименование формы проведения текущей и промежуточной аттестации | Описание показателей оценочного материала                   | Представление оценочного материала в фонде | Критерии и описание шкал оценивания (шкалы: 0 – 100%, четырехбалльная, тахометрическая)          |
|-------|--|---|--|--|
|       |  | аттестации с использованием информационных тестовых систем) |  | – от 50 до 69,9% – удовлетворительно;<br>– от 70 до 89,9% – хорошо;<br>– от 90 до 100% – отлично |

**7.2 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**

### Раздел 1

**1. Модель является адекватной, если она**

- A) соответствует реальному процессу по свойствам, которые считаются существенными для исследования
- B) имеет оптимальное решение
- C) применяется на практике
- D) удобна для исследования

**2. Балансовая модель была разработана**

- A) В.В. Леонтьевым
- B) В.С. Немчиновым
- C) Кейнсом
- D) Парето

**3. Целевая функция вида:  $p_1x_1 + p_2x_2 + \dots + p_nx_n \rightarrow \max$  применяется в модели**

- A) линейного программирования
- B) нелинейного программирования
- C) балансовой
- D) теории массового обслуживания

**4. Методы математической статистики применяются в моделях**

- A) эконометрических
- B) линейного программирования
- C) балансовых
- D) нелинейного программирования

**5. Эндогенными переменными в задаче линейного программирования являются**

- A) те, которые определяются в ходе расчетов
- B) коэффициенты целевой функции
- C) количества ресурсов, задаваемых вне модели
- D) параметры-коэффициенты уравнений модели

**6. К стохастическим моделям относятся**

- A) модели теории массового обслуживания
- B) балансовые модели
- C) задачи линейного программирования
- D) задачи нелинейного программирования

**7. Матричные модели применяются в моделях**

- A) балансовых
- B) стохастического программирования
- C) имитационных
- D) случайных процессов

**8. Графическим методом может быть решена модель**

- A) линейного программирования
- B) балансовая
- C) динамическая
- D) стохастического программирования

**9. К детерминированным моделям не относится модель**

- A) стохастического программирования
- B) балансовая
- C) линейного программирования
- D) графическая

10. По степени агрегирования объектов моделирования модели разделяются на
- A) макроэкономические и микроэкономические
  - B) статические и динамические
  - C) детерминированные и стохастические
  - D) балансовые и оптимизационные
11. Общие свойства экономики и ее характерные элементы изучают модели
- A) макроэкономические
  - B) прикладные
  - C) имитационные
  - D) аналитические
12. Экономическая кибернетика включает
- A) системный анализ экономики
  - B) дисперсионный анализ
  - C) теорию производственных функций
  - D) метод ветвей и границ
13. Математическая статистика включает
- A) корреляционный анализ
  - B) теорию экономической информации
  - C) теорию экономического роста
  - D) сетевые методы планирования
14. Линейная функция в качестве однофакторного уравнения регрессии используется в случае, если результирующий признак
- A) изменяется пропорционально факторному
  - B) не изменяется
  - C) является квадратом от факторного
  - D) равен нулю
15. Коэффициент линейной регрессии  $a_0$  показывает
- A) влияние на результирующий признак неучтенных факторов
  - B) на сколько изменится результирующий признак при изменении факторного признака на единицу собственного значения
  - C) во сколько раз изменится результирующий признак при изменении факторного признака на единицу собственного значения
  - D) во сколько раз изменится результирующий признак при увеличении факторного признака в 2 раза

## Раздел 2

1. Первым в нашей стране задачами линейного программирования начал заниматься
- A) Л.В. Канторович
  - B) Н.П. Бусленко
  - C) Е.С. Вентцель
  - D) Н.Н. Воробьев
2. Задача линейного программирования называется канонической, если система ограничений состоит из одних
- A) уравнений
  - B) неравенств типа  $\leq$
  - C) неравенств типа  $\geq$
  - D) уравнений и неравенств
3. Если система ограничений в задаче линейного программирования состоит лишь из одних неравенств, то такая задача линейного программирования называется
- A) стандартной
  - B) общей
  - C) канонической
  - D) неопределенной
4. Если множество точек вместе с любыми двумя своими точками содержит весь отрезок, соединяющий эти точки, то оно называется
- A) выпуклым
  - B) ограниченным
  - C) неограниченным
  - D) замкнутым
5. При определенном наборе операций (работ), которые необходимо выполнить при ограниченных наличных ресурсах, возникают задачи
- A) распределения ресурсов



- В) ремонта и замены оборудования
- С) управления запасами
- Д) планировки и размещения

6. **Первым этапом построения оптимизационной модели является**

- А) постановка экономической проблемы и ее качественный анализ
- В) математический анализ модели
- С) численное решение
- Д) анализ численных результатов и их применение

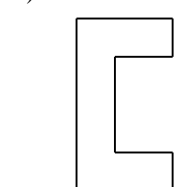
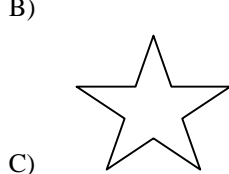
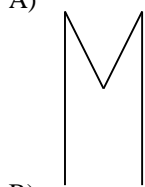
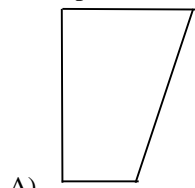
7. **Заключительным этапом построения оптимизационной модели является**

- А) анализ численных результатов и их применение
- В) численное решение
- С) математический анализ модели
- Д) построение математической модели

8. **Задача составления рациона является задачей \_\_\_\_\_ программирования**

- А) линейного
- В) нелинейного
- С) стохастического
- Д) эвристического

9. **Из нарисованных ниже геометрических фигур выпуклым множеством является**



10. **Выпуклой линейной комбинацией является выражение**

- А)  $1/6 x_1 + 1/2 x_2 + 1/3 x_3$
- В)  $1/3 x_1 + 2/3 x_2 + 1/3 x_3$
- С)  $1/3 x_1 - 1/4 x_2 + 7/6 x_3$
- Д)  $1/2 x_1 + 1/3 x_2 + 1/3 x_3$

11. **Критерий целевой функции зависит от факторов**

- А) постоянных
- В) переменных
- С) постоянных и переменных
- Д) внешних

12. **Геометрическим изображением системы двух ограничений с двумя неизвестными является**

- А) многоугольник
- В) круг
- С) эллипс
- Д) парабола

13. **Линия уровня линейной функции двух переменных – это**

- А) прямая
- В) окружность
- С) гипербола

- D) показательная функция
- 14. Если решение задачи линейного программирования единственно, то оно находится**
- A) в одной из угловых точек многогранника решений
  - B) внутри многогранника
  - C) вне пределов многогранника
  - D) на ребре многогранника
- 15. Линия уровня – это линия, вдоль которой целевая функция**
- A) принимает одно и то же фиксированное значение
  - B) монотонно возрастает
  - C) монотонно убывает
  - D) меняет значения

### Раздел 3

- 1. Входной показатель системы характеризует**
- A) цель и условия системы
  - B) результат системы
  - C) решения системы
  - D) оценку системы
- 2. Выходной показатель системы характеризует**
- A) результат системы
  - B) решения системы
  - C) оценку системы
  - D) цель и условия системы
- 3. Внутренний показатель системы характеризует**
- A) решения системы
  - B) результат системы
  - C) оценку системы
  - D) цель и условия системы
- 4. Критерий используется для**
- A) выбора наилучшего способа функционирования системы
  - B) задания условий функционирования системы
  - C) определения задач, стоящих перед системой
  - D) постановки цели функционирования системы
- 5. Обратная связь в системе – это зависимость**
- A) входов от выходов
  - B) выходов от входов
  - C) входов от среды
  - D) выходов от среды
- 6. Свойство адаптивности заключается прежде всего в способности**
- A) чутко реагировать
  - B) сохранять независимость
  - C) оказывать воздействие
  - D) двигаться к намеченной цели
- 7. Одноканальная классическая СМО с ожиданием, имеющая 3 места в очереди имеет число состояний равное**
- A) 5
  - B) 4
  - C) 3
  - D) 1
- 8. Морфологический анализ системы состоит в**
- A) определении поэлементного состава
  - B) описании системы в целом
  - C) установлении количественной связи между элементами
  - D) исследовании поведения
- 9. Функциональный анализ системы состоит в**
- A) установлении количественных связей между элементами
  - B) описании системы в целом
  - C) определении поэлементного состава
  - D) организации системы
- 10. Межотраслевой народнохозяйственный комплекс реализует**
- A) национальную цель
  - B) отраслевую задачу

- С) региональную задачу
  - Д) организационную цель
11. **Отрасль характеризуется однородностью по**
- А) применяемым технологиям
  - В) географическому расположению
  - С) количеству предприятий
  - Д) численности занятых
12. **Математическое моделирование экономики возможно, т.к. в ней действуют**
- А) устойчивые количественные закономерности
  - В) многочисленные экономические объекты
  - С) производственные отношения
  - Д) финансовые и материальные потоки
13. **К особенностям экономики как объекта моделирования относится**
- А) ограничение возможности эксперимента
  - В) неограничение возможности эксперимента
  - С) недоступность информации
  - Д) возможность построения модели подобия
14. **Модели, отражающие функционирование экономики как единого целого, называются**
- А) макроэкономическими
  - В) микроэкономическими
  - С) оптимизационными
  - Д) балансовыми
15. **Модели, связанные, как правило, с такими звеньями экономики, как предприятия и фирмы, называются**
- А) микроэкономическими
  - В) макроэкономическими
  - С) оптимизационными
  - Д) балансовыми

## **ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННАЯ ЧАСТЬ ЭКЗАМЕНА**

### **Вариант 1.**

Демонстрируя способность применять математические методы и модели для анализа, моделирования и поддержки принятия решений, используя современные информационные технологии и программные средства, включая инструменты бизнес-аналитики, обработки и анализа данных, сформулируйте основные положения симплекс-метода.

### **Вариант 2.**

Демонстрируя способность применять математические методы и модели для анализа, моделирования и поддержки принятия решений, используя современные информационные технологии и программные средства, включая инструменты бизнес-аналитики, обработки и анализа данных, дайте определение локального и глобального экстремумов.

### **Вариант 3.**

Демонстрируя способность применять математические методы и модели для анализа, моделирования и поддержки принятия решений, используя современные информационные технологии и программные средства, включая инструменты бизнес-аналитики, обработки и анализа данных, сформулируйте реакцию производства на изменение конечного спроса.

### **Вариант 4.**

Демонстрируя способность применять математические методы и модели для анализа, моделирования и поддержки принятия решений, используя современные информационные технологии и программные средства, включая инструменты бизнес-аналитики, обработки и анализа данных, приведите примеры экономических ситуаций, сводящихся к ЗЛП.

### **Вариант 5.**

Демонстрируя способность применять математические методы и модели для анализа, моделирования и поддержки принятия решений, используя современные информационные технологии и программные средства, включая инструменты бизнес-аналитики, обработки и анализа данных, определите свойство коэффициентов эластичности производства по отношению к изменению конечного спроса.

### **Вариант 6.**

Демонстрируя способность применять математические методы и модели для анализа, моделирования и поддержки принятия решений, используя современные информационные технологии и программные средства, включая инструменты бизнес-аналитики, обработки и анализа данных, охарактеризуйте учет трудовых ресурсов в модели Леонтьева.

Вариант 7.

Демонстрируя способность применять математические методы и модели для анализа, моделирования и поддержки принятия решений, используя современные информационные технологии и программные средства, включая инструменты бизнес-аналитики, обработки и анализа данных, опишите свойства функции Кобба-Дугласа.

Вариант 8.

Демонстрируя способность применять математические методы и модели для анализа, моделирования и поддержки принятия решений, используя современные информационные технологии и программные средства, включая инструменты бизнес-аналитики, обработки и анализа данных, сформулируйте продуктивность модели Леонтьева.

Вариант 9.

Демонстрируя способность применять математические методы и модели для анализа, моделирования и поддержки принятия решений, используя современные информационные технологии и программные средства, включая инструменты бизнес-аналитики, обработки и анализа данных, перечислите и дайте краткую характеристику методов нахождения первоначального распределения поставок.

Вариант 10.

Демонстрируя способность применять математические методы и модели для анализа, моделирования и поддержки принятия решений, используя современные информационные технологии и программные средства, включая инструменты бизнес-аналитики, обработки и анализа данных, сформулируйте экономическое значение двойственности в линейной модели производства.

## ПЕРЕЧЕНЬ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ВОПРОСОВ

Электронное тестирование

### Основные понятия математических методов исследования экономики

|     |        |
|-----|--------|
| Тип | Группа |
| Вес | 12     |

#### Задание

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Порядковый номер задания |   |
| Тип                      | 2 |
| Вес                      | 5 |

|                                      |                   |
|--------------------------------------|-------------------|
| Фактор времени учитывается в моделях |                   |
|                                      | статических       |
|                                      | динамических      |
|                                      | детерминированных |
|                                      | стохастические    |

#### Задание

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Порядковый номер задания |   |
| Тип                      | 1 |
| Вес                      | 1 |

|  |                 |
|--|-----------------|
| Для выбора наилучшего варианта из определенного числа вариантов производства, распределения или потребления предназначены модели |                 |
|  | оптимизационные |
|  | Случайные       |
|  | Неотрицательные |
|  | неограниченные  |

#### Задание

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Порядковый номер задания |   |
| Тип                      | 4 |
| Вес                      | 7 |

Показатель, влияющий на значение результативного показателя, – это  
фактор

**Задание**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Порядковый номер задания |   |
| Тип                      | 1 |
| Вес                      | 1 |

Линейной парной регрессии соответствует зависимость

|                           |
|---------------------------|
| $Y = a \cdot bx$          |
| $Y = a - bx$              |
| $Y = a \times b \times x$ |
| $Y = a / bx$              |

**Задание**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Порядковый номер задания |   |
| Тип                      | 1 |
| Вес                      | 1 |

Для количественной оценки тесноты связи между двумя признаками используется линейный коэффициент

|            |
|------------|
| корреляции |
| дисперсии  |
| вариации   |

**Задание**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Порядковый номер задания |   |
| Тип                      | 1 |
| Вес                      | 1 |

Если коэффициент корреляции равен \_\_, то зависимость между признаками является функциональной

|     |
|-----|
| 1   |
| 0   |
| 3   |
| 0,5 |

**Задание**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Порядковый номер задания |   |
| Тип                      | 1 |
| Вес                      | 1 |

Линейный коэффициент корреляции изменяется в пределах от

|         |
|---------|
| –1 до 1 |
| 0 до 1  |
| –1 до 0 |

**Задание**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Порядковый номер задания |   |
| Тип                      | 1 |
| Вес                      | 1 |

Если коэффициент корреляции равен \_\_, то связь между признаками отсутствует

|    |
|----|
| 0  |
| 1  |
| 10 |

**Задание**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Порядковый номер задания |   |
| Тип                      | 4 |
| Вес                      | 7 |

Ряд числовых значений определенного статистического показателя, характеризующего размеры изучаемого явления за определенные промежутки времени, – это \_\_ ряд динамики

интервальный

**Задание**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Порядковый номер задания |   |
| Тип                      | 1 |

|     |   |
|-----|---|
| Вес | 1 |
|-----|---|

|   |               |
|---|---------------|
| Ряд динамики, показывающий число вкладов населения в учреждениях Сбербанка РФ на конец года, – это _____ ряд динамики |               |
|   | моментный     |
|   | интервальный  |
|   | периодический |
|   | суммарный     |

**Задание**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Порядковый номер задания |   |
| Тип                      | 1 |
| Вес                      | 1 |

|  |               |
|--|---------------|
| Ряд динамики, показывающий число квартир, построенных предприятиями за период с 2000 г. по 2007 г., – это _____ ряд динамики |               |
|  | моментный     |
|  | интервальный  |
|  | периодический |
|  | суммарный     |

**Задание**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Порядковый номер задания |   |
| Тип                      | 6 |
| Вес                      | 3 |

|   |                |
|---|----------------|
| Верны ли определения?<br>А) Принято сравниваемый уровень называть отчетным, а уровень, с которым производится сравнение, – базисным<br>В) Принято сравниваемый уровень называть базисным, а уровень, с которым производится сравнение, – отчетным<br>Подберите правильный ответ |                |
|   | А-да, В-да     |
|   | А- да, В- нет  |
|   | А- нет, В- да  |
|   | А- нет, В- нет |

**Задание**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Порядковый номер задания |   |
| Тип                      | 4 |
| Вес                      | 7 |

|  |  |
|--|--|
| Статистический показатель, определяемый как разность между двумя уровнями динамического ряда, показывающий, на сколько данный уровень ряда превышает уровень, принятый за базу сравнения, - это абсолютный прирост |  |
|--|--|

**Задание**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Порядковый номер задания |   |
| Тип                      | 1 |
| Вес                      | 1 |

|   |               |
|---|---------------|
| Показатель динамического ряда, определяемый как отношение двух сравниваемых уровней и показывающий, во сколько раз данный уровень превышает уровень базисного периода, называется _____ роста |               |
|   | коэффициентом |
|   | скоростью     |
|   | темпом        |

**Задание**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Порядковый номер задания |   |
| Тип                      | 1 |
| Вес                      | 1 |

|   |  |
|---|--|
| Коэффициент роста при сравнении с постоянной базой определяется по формуле..., где $k_{iб}$ - коэффициент роста; $y_i$ – уровень сравниваемого периода; $y_0$ – уровень базисного периода |  |
|---|--|

|  |                       |
|--|-----------------------|
|  | $kiб = y_i / y_0$     |
|  | $kiб = y_i \cdot y_0$ |
|  | $kiб = y_i - y_0$     |
|  | $kiб = y_i \cdot y_0$ |

**Задание**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Порядковый номер задания |   |
| Тип                      | 2 |
| Вес                      | 5 |

|  |  |
|--|--|
| Для обобщающей характеристики динамики исследуемого явления за ряд периодов определяют |  |
|  | средний уровень ряда                     |
|  | средний показатель изменения уровня ряда |
|  | скорость роста                           |
|  | абсолютный прирост                       |

**Задание**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Порядковый номер задания |   |
| Тип                      | 1 |
| Вес                      | 1 |

|   |                 |
|---|-----------------|
| Средний коэффициент роста вычисляется по формуле средней ____ из цепных коэффициентов роста |                 |
|   | геометрической  |
|   | арифметической  |
|   | хронологической |
|   | взвешенной      |

**Симплексный метод**

|     |        |
|-----|--------|
| Тип | Группа |
| Вес | 12     |

**Задание**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Порядковый номер задания |   |
| Тип                      | 4 |
| Вес                      | 7 |

|  |  |
|--|--|
| Средний коэффициент роста, выраженный в процентах, представляет собой средний ____ роста |  |
| темп   |  |

**Задание**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Порядковый номер задания |   |
| Тип                      | 1 |
| Вес                      | 1 |

|  |   |
|--|---|
| Средний темп прироста $\overline{T_{\text{пр}}}$ определяется по формуле..., где $\overline{T_R}$ – средний темп роста |   |
|  | $\overline{T_{\text{пр}}} = \overline{T_R} - 100$     |
|  | $\overline{T_{\text{пр}}} = \overline{T_R} / 100$     |
|  | $\overline{T_{\text{пр}}} = \overline{T_R} \cdot 100$ |
|  | $\overline{T_{\text{пр}}} = \overline{T_R} \cdot 100$ |

**Задание**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Порядковый номер задания |   |
| Тип                      | 1 |
| Вес                      | 1 |

|  |                  |
|--|------------------|
| Уравнение прямой линии, выражающее тенденцию изменения временного ряда, - это ____ тренд |                  |
|  | линейный         |
|  | показательный    |
|  | экспоненциальный |

**Задание**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Порядковый номер задания |   |
| Тип                      | 2 |
| Вес                      | 5 |

|   |  |
|---|--|
| По наличию информации о переменных, задачи классифицируются на задачи в условиях ____ |  |
|---|--|

|  |                       |
|--|-----------------------|
|  | полной определенности |
|  | неполной информации   |
|  | неопределенности      |
|  | статические           |
|  | динамические          |

**Задание**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Порядковый номер задания |   |
| Тип                      | 1 |
| Вес                      | 1 |

|        |  |
|--------|--|
| Задачи | встречаются при исследовании задач на транспорте и в системе связи |
|        | выбора маршрута  |
|        | планировки и размещения  |
|        | календарного планирования  |
|        | ремонта и замены оборудования                                      |

**Задание**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Порядковый номер задания |   |
| Тип                      | 4 |
| Вес                      | 7 |

|  |
|--|
| Точка множества называется ____, если в некоторой ее окрестности содержатся точки только данного множества |
| внутренней   |

**Задание**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Порядковый номер задания |   |
| Тип                      | 4 |
| Вес                      | 7 |

|   |
|---|
| Точка множества называется ____, если в любой ее окрестности содержатся как точки, принадлежащие данному множеству, так и точки, не принадлежащие ему |
| границной   |

**Задание**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Порядковый номер задания |   |
| Тип                      | 4 |
| Вес                      | 7 |

|   |
|---|
| Множество точек называется ____, если существует шар радиуса конечной длины с центром в любой точке множества, который полностью содержит в себе данное множество |
| ограниченным  |

**Задание**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Порядковый номер задания |   |
| Тип                      | 6 |
| Вес                      | 3 |

|  |                |
|--|----------------|
| Верны ли определения?<br>А) Если фигура ограничена только прямыми или их отрезками, то число ее угловых точек конечно<br>В) Если фигура ограничена только прямыми или их отрезками, то число ее угловых точек бесконечно<br>Подберите правильный ответ |                |
|  | А-да, В-да     |
|  | А- да, В- нет  |
|  | А- нет, В- да  |
|  | А- нет, В- нет |

**Задание**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Порядковый номер задания |   |
| Тип                      | 1 |
| Вес                      | 1 |

|   |
|---|
| В векторной форме записи канонической задачи линейного программирования: $F = CX \rightarrow \max (mi№)$ , при ограничениях $AX = B, X \geq 0$ , произведение $CX$ обозначает _____ произведение векторов $C$ и $X$ |
| скалярное   |



|  |               |
|--|---------------|
|  | Векторное     |
|  | Случайное     |
|  | положительное |

**Задание**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Порядковый номер задания |   |
| Тип                      | 1 |
| Вес                      | 1 |

|                                     |           |
|-------------------------------------|-----------|
| Линия уровня линейной функции - это |           |
|                                     | Прямая    |
|                                     | Парабола  |
|                                     | Гипербола |
|                                     | ломаная   |

**Задание**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Порядковый номер задания |   |
| Тип                      | 1 |
| Вес                      | 1 |

|  |   |
|--|---|
| Линия уровня линейной функции описывается формулой..., где $c_1, c_2$ - постоянные коэффициенты, $x_1, x_2$ - переменные, $a$ - фиксированное значение функции |   |
|  | $c_1 x_1 + c_2 x_2 = a$                 |
|  | $c_1 x_1 / c_2 x_2 = a$                 |
|  | $c_1 \cdot x_1 \cdot c_2 \cdot x_2 = a$ |
|  | $(c_1 - c_2) x_1 x_2 = a$               |

**Задание**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Порядковый номер задания |   |
| Тип                      | 1 |
| Вес                      | 1 |

|   |            |
|---|------------|
| График линии уровня целевой функции задачи линейного программирования - это |            |
|   | прямая     |
|   | парабола   |
|   | экспонента |
|   | ломаная    |

**Задание**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Порядковый номер задания |   |
| Тип                      | 1 |
| Вес                      | 1 |

Уровни линейной функции  $F$ ,  $F = a_1$ ,  $F = a_2$ ,  $F = a_3$ , изображенные на рисунке, соответствуют неравенству

|  |                   |
|--|-------------------|
|  | $a_1 < a_2 < a_3$ |
|  | $a_1 > a_2 > a_3$ |
|  | $a_1 < a_2 > a_3$ |
|  | $a_1 > a_2 < a_3$ |

**Задание**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Порядковый номер задания |   |
| Тип                      | 1 |
| Вес                      | 5 |

|   |                |
|---|----------------|
| Геометрический метод решения задач линейного программирования дополняют _____ методы решения задач линейного программирования |                |
|   | аналитические  |
|   | Дискретные     |
|   | Стохастические |
|   | ручные         |

**Задание**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Порядковый номер задания |   |
| Тип                      | 1 |
| Вес                      | 1 |

|   |              |
|---|--------------|
| Универсальный метод решения задач линейного программирования, основанный на последовательном улучшении плана, - _____ метод |              |
|   | симплексный  |
|   | линейный     |
|   | нелинейный   |
|   | динамический |

**Задание**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Порядковый номер задания |   |
| Тип                      | 6 |
| Вес                      | 3 |

|   |                |
|---|----------------|
| Верны ли утверждения?<br>А) Симплексный метод позволяет решить любую задачу линейного программирования<br>В) Графический метод позволяет решить любую задачу линейного программирования<br>Подберите правильный ответ |                |
|   | А-да, В-да     |
|   | А- да, В- нет  |
|   | А- нет, В- да  |
|   | А- нет, В- нет |

**Двойственные задачи. Транспортная задача**

|     |        |
|-----|--------|
| Тип | Группа |
| Вес | 12     |

**Задание**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Порядковый номер задания |   |
| Тип                      | 4 |
| Вес                      | 7 |

|  |  |
|--|--|
| Каждой задаче линейного программирования соответствует другая задача, называемая _____ по отношению к исходной |  |
| двойственной   |  |

**Задание**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Порядковый номер задания |   |
| Тип                      | 1 |
| Вес                      | 1 |

|  |   |
|--|---|
| В ресурсной задаче целевая функция затрат на все ресурсы имеет вид ..., где $b_1, b_2, \dots, b_m$ - количество ресурсов, $y_1, y_2, \dots, y_m$ - цены ресурсов |   |
|  | $Z = b_1 y_1 + b_2 y_2 + \dots + b_m y_m$             |
|  | $Z = b_1 y_1 \cdot b_2 y_2 \cdot \dots \cdot b_m y_m$ |
|  | $Z = b_1 y_1 - b_2 y_2 + \dots - b_m y_m$             |

**Задание**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Порядковый номер задания |   |
| Тип                      | 6 |
| Вес                      | 3 |

|   |            |
|---|------------|
| Верны ли определения?<br>А) Цены ресурсов в задаче составления плана производства получили названия: учетные, неясные<br>В) Цены на продукцию в задаче составления плана производства получили названия: учетные, неясные<br>Подберите правильный ответ |            |
|   | А-да, В-да |

|  |                |
|--|----------------|
|  | A- да, B- нет  |
|  | A- нет, B- да  |
|  | A- нет, B- нет |

**Задание**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Порядковый номер задания |   |
| Тип                      | 4 |
| Вес                      | 7 |

Если в исходной задаче линейного программирования ищут максимум линейной функции, то во взаимно двойственной ей – \_\_\_\_\_ линейной функции  
минимум

**Задание**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Порядковый номер задания |   |
| Тип                      | 6 |
| Вес                      | 3 |

Верны ли определения?  
 А) Число неравенств в системе ограничений исходной задачи совпадает с числом переменных во взаимно двойственной задаче  
 В) Число неравенств в системе ограничений исходной задачи совпадает с числом свободных членов во взаимно двойственной задаче  
 Подберите правильный ответ

|  |                |
|--|----------------|
|  | A-да, B-да     |
|  | A- да, B- нет  |
|  | A- нет, B- да  |
|  | A- нет, B- нет |

**Задание**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Порядковый номер задания |   |
| Тип                      | 1 |
| Вес                      | 1 |

При решении двойственных задач условия неотрицательности переменных имеются в \_\_\_\_\_ задачах (-е)  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Задание**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Порядковый номер задания |   |
| Тип                      | 1 |
| Вес                      | 7 |

Оптимальные значения целевых функций двойственных задач равны \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Задание**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Порядковый номер задания |   |
| Тип                      | 6 |
| Вес                      | 3 |

Верны ли определения?  
 А) Оптимальные значения целевых функций взаимно двойственных задач равны между собой  
 В) Оптимальные значения целевых функций взаимно двойственных задач равны нулю  
 Подберите правильный ответ

|  |                |
|--|----------------|
|  | A-да, B-да     |
|  | A- да, B- нет  |
|  | A- нет, B- да  |
|  | A- нет, B- нет |

**Задание**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Порядковый номер задания |   |
| Тип                      | 1 |
| Вес                      | 1 |

|   |                |
|---|----------------|
| Наибольшее применение для решения транспортной задачи получил метод |                |
|   | потенциалов    |
|   | дифференциалов |
|   | интегралов     |
|   | матричный      |

**Задание**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Порядковый номер задания |   |
| Тип                      | 4 |
| Вес                      | 7 |

Транспортная задача относится к задачам \_\_\_ программирования  
линейного

**Задание**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Порядковый номер задания |   |
| Тип                      | 1 |
| Вес                      | 1 |

Для заданной таблицы поставок транспортной задачи

|   | поставщик | мощность поставщиков | спрос потребителей |               |
|---|-----------|----------------------|--------------------|---------------|
|   |           |                      | 1                  | 2             |
|   |           |                      | 20                 | 110           |
| 1 | 60        |                      | 3<br>$x_{11}$      | 2<br>$x_{12}$ |
| 2 | 120       |                      | 2<br>$x_{21}$      | 6<br>$x_{22}$ |

суммарные затраты F на перевозку выражаются формулой

|  |  |
|--|--|
|  | $F = 3x_{11} + 2x_{12} + 3x_{21} + 6x_{22}$    |
|  | $F = 60x_{11} + 2x_{12} + 120x_{21} + 6x_{22}$ |
|  | $F = 20x_{11} + 2x_{12} + 110x_{21} + 6x_{22}$ |
|  | $F = 6x_{11} + 2x_{12} + 3x_{21} + 2x_{22}$    |

**Задание**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Порядковый номер задания |   |
| Тип                      | 1 |
| Вес                      | 1 |

Метод “северо-западного угла” применяется для решения транспортной задачи на этапе \_\_\_\_\_  
составления начального распределения  
проверки оптимальности полученного плана перевозок  
улучшения неоптимального плана перевозок

**Задание**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Порядковый номер задания |   |
| Тип                      | 1 |
| Вес                      | 1 |

Для решения открытой транспортной задачи ее сводят к закрытой задаче путем ввода \_\_\_\_\_ потребителя или поставщика  
фиктивного  
скрытого  
потенциального  
дополнительного

**Задание**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Порядковый номер задания |   |
| Тип                      | 1 |
| Вес                      | 1 |

Задача, в которой имеется переменная времени и критерий эффективности выражается через уравнение, описывающее протекание процесса во времени, - это задача \_\_\_\_\_ программирования  
динамического  
статического

|  |             |
|--|-------------|
|  | линейного   |
|  | нелинейного |

### **Задание**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Порядковый номер задания |   |
| Тип                      | 4 |
| Вес                      | 7 |

|  |
|--|
| Операции, в которых процесс принятия решения разбит на этапы, называются многошаговыми |
|--|

### **Задание**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Порядковый номер задания |   |
| Тип                      | 1 |
| Вес                      | 1 |

|   |
|---|
| Принцип оптимальности впервые был сформулирован |
| Р. Беллманом                                    |
| Т. Саати  |
| Р. Черчменом                                    |
| А. Кофманом                                     |

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

### **8.1 Рекомендуемая литература**

#### **Основная литература**

1 Самков, Т. Л. Математические методы исследования экономики и математическое программирование : учебное пособие / Т. Л. Самков. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 115 с. — ISBN 978-5-7782-3479-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91232.html>

2 Выгодчикова, И. Ю. Математические методы в экономике: методы, модели, задачи : учебное пособие / И. Ю. Выгодчикова. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 122 с. — ISBN 978-5-4497-0417-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/90534.html>

#### **Дополнительная литература**

1 Нусратуллин, И. В. Методы исследований в экономике : учебное пособие / И. В. Нусратуллин. — Уфа : Башкирский институт социальных технологий (филиал) ОУП ВО «АТиСО», 2015. — 228 с. — ISBN 978-5-904354-62-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/66758.html>

2 Окунева Е.О. Математические методы исследования экономики [Электронный ресурс] / Е.О. Окунева, С.И. Моисеев. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский филиал Московского гуманитарно-экономического института, 2013. — 73 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44606>

### **8.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

- [https://spravochnick.ru/ekonometrika/matematicheskie\\_metody\\_v\\_ekonomike/](https://spravochnick.ru/ekonometrika/matematicheskie_metody_v_ekonomike/)  
 - [http://bodrenko.org/mmie/L1\\_mmie.htm](http://bodrenko.org/mmie/L1_mmie.htm)

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

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине представлено в приложении 8 «Сведения о материально-техническом обеспечении программы высшего образования – программы бакалавриата направления подготовки 38.03.02 «Менеджмент».

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Программное обеспечение АНО ВО ОУЭП, являющееся частью электронной информационно-образовательной среды и базирующееся на телекоммуникационных технологиях:

- тренинговые и тестирующие программы;
- интеллектуальные роботизированные системы оценки качества выполнения работ.

Информационные и роботизированные системы, программные комплексы, программное обеспечение для доступа к компьютерным обучающим, тренинговым и тестирующим программам:

- ПК «КОП»;
- ИР «Каскад».

Программное обеспечение, необходимое для реализации дисциплины:

*Лицензионное программное обеспечение (в том числе, отечественного производства):*

Операционная система Windows Professional 10

ПО браузер – приложение операционной системы, предназначенное для просмотра Web-страниц

Платформа проведения аттестационных процедур с использованием каналов связи (отечественное ПО)

Платформа проведения вебинаров (отечественное ПО)

Информационная технология. Онлайн тестирование цифровой платформы Ровеб (отечественное ПО)

Электронный информационный ресурс. Экспертный интеллектуальный информационный робот

Аттестация ассессоров (отечественное ПО)

Информационная технология. Аттестационный интеллектуальный информационный робот контроля оригинальности и профессионализма «ИИР КОП» (отечественное ПО)

Электронный информационный ресурс «Личная студия обучающегося» (отечественное ПО)

*Свободно распространяемое программное обеспечение (в том числе отечественного производства):*

Мой Офис Веб-редакторы <https://edit.myoffice.ru> (отечественное ПО)

ПО OpenOffice.Org Calc.

[http://qsp.su/tools/onlinehelp/about\\_license\\_gpl\\_russian.html](http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html)

ПО OpenOffice.Org.Base

[http://qsp.su/tools/onlinehelp/about\\_license\\_gpl\\_russian.html](http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html)

ПО OpenOffice.org.Impress

[http://qsp.su/tools/onlinehelp/about\\_license\\_gpl\\_russian.html](http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html)

ПО OpenOffice.Org Writer

[http://qsp.su/tools/onlinehelp/about\\_license\\_gpl\\_russian.html](http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html)

ПО Open Office.org Draw

[http://qsp.su/tools/onlinehelp/about\\_license\\_gpl\\_russian.html](http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html)

ПО «Блокнот» - стандартное приложение операционной системы (MS Windows, Android и т.д.), предназначенное для работы с текстами;

*Современные профессиональные базы данных:*

Реестр профессиональных стандартов <https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov/>

Научная электронная библиотека. <http://elibrary.ru>

Электронно-библиотечная система IPRbooks (ЭБС IPRbooks) –электронная библиотека по всем отраслям знаний <http://www.iprbookshop.ru>

*Информационно-справочные системы:*

Справочно-правовая система «Гарант»;

Справочно-правовая система «Консультант Плюс».