МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Санкт-Петербургский государственный экономический университет»

|  |  |
| --- | --- |
|  | УТВЕРЖДАЮ  Проректор по образовательной деятельности  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.Г. Шубаева  «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_\_г. |

***Экономико-математические методы и модели в логистике***

**Рабочая программа дисциплины**

|  |  |
| --- | --- |
| Направление подготовки/ *Специальность* | *38.03.02 Менеджмент* |
| Направленность (профиль) программы/  *Специализация* | *Логистика и управление цепями поставок* |
| Уровень высшего образования | *Бакалавриат* |
| Форма обучения | *очная* |
| Год набора | *2025* |

Составитель*(и)*:

|  |
| --- |
| д.э.н, Бочкарев Андрей Александрович |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Часов по учебному плану | 180 | **Виды контроля в семестрах:**   |  | | --- | | Экзамен: семестр 7 | |
| в том числе: |  |
| контактная работа | 80 |
| самостоятельная работа | 64 |
| практическая подготовка | 0 |
| часов на контроль | 36 |

**Распределение часов дисциплины:**

|  |  |
| --- | --- |
| Семестр: | 7 |
| Вид занятий | Часы |
| Лекционные занятия | 38 |
| Практические занятия | 42 |
| Лабораторные работы |  |
| **Итого аудиторных часов** | **80** |
| Самостоятельная работа | 64 |
| Часы на контроль | 36 |
| **Итого академических часов** | **180** |
| **Общая трудоемкость в зачетных единицах** | **5** |

Санкт-Петербург

2025

**СОДЕРЖАНИЕ**

[**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ** 3](#_Toc185347135)

[**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** 3](#_Toc185347136)

[**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ** 3](#_Toc185347137)

[**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ\*** 4](#_Toc185347138)

[**5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ** 5](#_Toc185347139)

[**5.1 Рекомендуемая литература** 6](#_Toc185347140)

[**5.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства** 6](#_Toc185347141)

[**5.3 Перечень информационных справочных систем (ИСС) и современных профессиональных баз данных (СПБД)** 6](#_Toc185347142)

[**6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ** 7](#_Toc185347143)

[**7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ** 8](#_Toc185347144)

[**8. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ** 9](#_Toc185347145)

[**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ** 11](#_Toc185347146)

[**1.1 Контрольные вопросы и задания к промежуточной аттестации** 11](#_Toc185347147)

[**1.2 Темы письменных работ** 14](#_Toc185347148)

[**1.3 Контрольные точки** 14](#_Toc185347149)

[**1.4 Другие объекты оценивания** 15](#_Toc185347150)

[**1.5 Самостоятельная работа обучающегося** 15](#_Toc185347151)

[**1.6 Шкала оценивания результата** 15](#_Toc185347152)

# **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Цель:** | Усвоение теоретических основ и формирование практических навыков и умений в области применения экономико-математических методов и моделей в логистике и анализировать информации о логистических процессах и потоках с использованием цифровых технологий для принятия рациональных логистических решений. |

# **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина Б1.В Экономико-математические методы и модели в логистике относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.

# **3.** **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

| **Код и наименование компетенции выпускника** | **Код и наименование индикатора достижения компетенций** | **Планируемые результаты обучения по дисциплине** |
| --- | --- | --- |
| ПК-3 - Способен осуществлять тактическое управление процессами организации логистических систем, сетей и цепей поставок | ПК-3.2 - Участвует в разработке предложений по рационализации структуры логистических систем, сетей и цепей поставок | Знать: методы количественного и качественного анализа информации при принятии тактических логистических решений, построении экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей путем их адаптации к конкретным задачам управления в области организации логистических систем и цепей поставок.  Уметь: применять методы количественного и качественного анализа информации при принятии тактических логистических решений, построении экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей путем их адаптации к конкретным задачам управления в области организации логистических систем и цепей поставок.  Владеть: навыками количественного и качественного анализа информации при принятии тактических логистических решений, построении экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей путем их адаптации к конкретным задачам управления в области организации логистических систем и цепей поставок. |

# **4.** **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ\***

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер и наименование тем и/или разделов/тем** | **Содержание дисциплины** | | **Объем дисциплины**  **(академические часы)** | | | | |
| **Контактная работа** | | | | **СРО** |
| **ЗЛТ** | | **ПЗ** | **ЛР** |
| Тема 1. Сущность и содержание экономико-математических методов и моделей в логистике. | Понятие модели и моделирования. Классификация моделей управления цепями поставок. Цель и задачи моделирования. Этапы моделирование логистических бизнес-процессов и операций. Выбор адекватного метода решения задачи управления цепями поставок. | | 2 | |  |  | 8 |
| Тема 2. Методы и модели линейного и квадратичного программирования в логистике. | Математическая постановка задач линейного и целочисленного линейного программирования. Основные методы решения задач линейного и целочисленного линейного программирования. Решения задач линейного и целочисленного линейного программирования в MATLAB, Scilab и Python. Транспортные задачи и модели транспортного типа в управлении цепями поставок. Транспортная задача. Двухэтапная транспортная задача. Математическая постановка задачи смешанного целочисленного линейного программирования. Транспортно-складская задача. Математическая постановка задачи квадратичного программирования. Задача оптимального планирования загрузки тайм-слотов. | | 6 | | 6 |  | 8 |
| Тема 3. Специальные задачи линейного программирования и методы их решения. | Модели динамического и стохастического программирования в логистике и методы их решения. Динамическая задача о стратегии приобретения и продажи товаров в условиях изменяющегося спроса. Стохастическая задача о стратегии приобретения и продажи товаров в условиях изменяющегося спроса. Математическая постановка задачи оптимизации с булевыми переменными. Основные методы решения задач оптимизации с булевыми переменными. Задача о распределении заказов по транспортным средствам. Математическая постановка задачи многокритериальной оптимизации. Методы решения задач многокритериальной оптимизации. Двухкритериальная транспортно-складская задача. | | 6 | | 6 |  | 8 |
| Тема 4. Методы и модели управления запасами. | Задачи и основные функции управления запасами. Классификация и параметры запасов. Классификация моделей и стратегий управления запасами. Статистические методы расчета показателей текущего и страхового запасов. Модель оптимального (экономичного) размера поставки EOQ. ABC- и XYZ-анализ в логистике. | | 4 | | 6 |  | 8 |
| Тема 5. Методы и модели прогнозирования спроса. | Основные понятия регрессионного и корреляционного анализа. Метод наименьших квадратов (МНК). Линейная регрессия. Нелинейная регрессия, приводимая к линейной. Полиноминальная регрессия. Оценка тесноты линейной связи. Прогноз на основе линейной модели регрессии. Интервальный прогноз. Прогнозирование по временным рядам. Методы простого и взвешенного скользящего среднего. Простое (однопараметрическое) экспоненциальное сглаживание (метод Брауна). Двухпараметрическое экспоненциальное сглаживание (метод Хольта). Трехпараметрическое экспоненциальное сглаживание (метод Уинтерса). | | 6 | | 6 |  | 8 |
| Тема 6. Методы принятие решений в условиях определённости, неопределённости и риска. | Постановка задачи принятия решений. Критериальный язык описания выбора. Принятие решений в условиях определённости. Задачи «делать или покупать» в логистике складирования. Многокритериальные модели принятия решений в условиях определённости. Метод относительных предпочтений. Задача выбора места расположения склада. Принятие решений в условиях неопределённости. Критерии принятия решений. | | 6 | | 6 |  | 8 |
| Тема 7. Методы принятия решений в условиях конфликта. | Основные понятия теории игр. Классификация стратегических игр. Стратегическая игра двух лиц с нулевой суммой. Решение матричных игр в смешанных стратегиях. Сведение игры двух лиц с нулевой суммой к задаче линейного программирования. Стратегическая игра двух лиц с ненулевой постоянной суммой. Биматричные игры. Сведение биматричной игры к задаче линейного программирования. Задача о передаче логистических процессов на аутсорсинг. | | 4 | | 6 |  | 8 |
| Тема 8. Методы классической теории надежности в логистике. | Основные понятия теории надёжности. Критерии надёжности невосстанавливаемых систем. Критерии надёжности восстанавливаемых систем. Виды надежности и характеристики отказов. Законы распределения, используемые в теории надёжности. Понятие о методах анализа надёжности технических систем. Показатели надёжности цепи поставок. Факторы, влияющие на уровень надёжности цепи поставок. Классификация методов повышения надёжности цепей поставок. | | 4 | | 6 |  | 8 |
| **Контроль:** | | | | | | | **36** |
| **Всего по дисциплине:** | | **38** | | **42** | | **0** | **64** |

\*ЗЛТ – занятия лекционного типа, ПЗ – все виды занятий семинарского типа, кроме лабораторных работ, ЛР – лабораторные работы, СРО – самостоятельная работа обучающегося

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

## **5.1 Рекомендуемая литература**

|  |  |
| --- | --- |
| **Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место и год издания, кол. стр.)** | **Электронные ресурсы** |
| Управление цепями поставок : учебник для вузов / В. В. Щербаков [и др.] ; под редакцией В. В. Щербакова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 234 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07036-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. | <https://urait.ru/bcode/538233> |
| Попов, А. М. Экономико-математические методы и модели : учебник для вузов / А. М. Попов, В. Н. Сотников ; под общей редакцией А. М. Попова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 345 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14867-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. | <https://urait.ru/bcode/535606> |
| Фомин, Г. П. Экономико-математические методы и модели в коммерческой деятельности : учебник для бакалавров / Г. П. Фомин. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 462 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3021-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. | <https://urait.ru/bcode/487904> |
| Бочкарев, А. А. Управление надежностью и устойчивостью цепей поставок / А. А. Бочкарев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 264 с. — ISBN 978-5-507-45778-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. | <https://e.lanbook.com/book/284003> |

## **5.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства**

|  |
| --- |
| - 7-Zip |
| - ОС Альт образование 10 |
| - Moodle |
| - R |
| - Python |
| - Scilab |
| - LibreOffice Calc |
| - LibreOffice Writer |
| - LibreOffice Base |

## **5.3 Перечень информационных справочных систем (ИСС) и современных профессиональных баз данных (СПБД)**

|  |  |
| --- | --- |
| **№** | **Наименование СПБД/ ИСС** |
| 1. | Электронная библиотека Grebennikon.ru – [www.grebennikon.ru](http://www.grebennikon.ru) |
| 2. | Научная электронная библиотека eLIBRARRY – www.elibrary.ru |
| 3. | Научная электронная библиотека КиберЛеника – www.cyberleninka.ru |
| 4. | База данных ПОЛПРЕД Справочники – [www.polpred.com](http://www.polpred.com) |
| 5. | База данных OECD Books, Papers & Statistics на платформе OECD iLibrary  [www.oecd-ilibrary.org](http://www.oecd-ilibrary.org) |
| 6. | Справочная правовая система КонсультантПлюс (инсталлированный ресурс  СПбГЭУ или www.consultant.ru) |
| 7. | Справочная правовая система «ГАРАНТ» (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или www.garant.ru) |
| 8. | Информационно-справочная система «Кодекс» (инсталлированный ресурс  СПбГЭУ или www.kodeks.ru) |
| 9. | Электронная библиотечная система BOOK.ru - www.book.ru |
| 10. | Электронная библиотечная система ЭБС ЮРАЙТ – www.urait.ru |
| 11. | Электронно-библиотечная система ЗНАНИУМ (ZNANIUM) – [www.znanium.com](http://www.znanium.com) |
| 12. | Электронная библиотека СПбГЭУ– opac.unecon.ru |

# **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ) групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Помещения оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование учебных аудиторий, перечень** | **Адрес (местоположение) учебных аудиторий** |
| Ауд. 425 Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного типа и занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации), оборудована мультимедийным комплексом.Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 25 посадочных мест, рабочее место преподавателя, доска меловая - 1шт. Переносной мультимедийный комплект: Ноутбук HP 250 G6 1WY58EA, Мультимедийный проектор LG PF1500G. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия. | 192007, г. Санкт-Петербург, ул. Прилукская, д. 3, лит. А |
| Ауд. 419 Лаборатория "Лабораторный комплекс". Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 25 посадочных мест, рабочее место преподавателя, доска меловая - 1 шт., тумба для аппаратуры - 1 шт.Экран переносной Consul AV (1:1) 70/70" 178\*178 MW - 1 шт., Компьютер персональный "Полюс" - 2 шт., Проекционный столик Solo 9000 д\проекторов - 1 шт., Компьютер персон. (в сост.:монитор Samsung Е1920 NR+сист.блок+клав.+мышь) - 1 шт., Колонки DEFENDER MERCURY 35 MK-II Brown box . 2\*20w RMS Brown Дерево - 1 шт., Коммутатор HP ProCurve Swich 2650 - 2 шт., Персональный компьютер "Некс Оптима" в составе:Процессор с охлажд.устройством,Оперативная память,Жесткий диск,Материнская плата,Корпус с блоком питания,Клавиатура,Мышь,Монитор - 20 шт., Моноблок ACER Aspire Z1811 - 3 шт., Экран с электроприводом 183х240 см Компакт - 1 шт., Мультимедийный проектор Тип 2 Panasonic PT-VX610Е - 1 шт., Экран переносной 155 155 - 1 шт., Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия. | 192007, г. Санкт-Петербург, ул. Прилукская, д. 3, лит. А |
| Ауд. 517 Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного типа и занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации), оборудована мультимедийным комплексом.Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 32 посадочных мест, рабочее место преподавателя, трибуна аудиторная - 1 шт., доска аудиторная - 1 шт., Моноблок Acer Aspire Z1811 Intel Core i5-2400S@2.50GHz/4Gb/1Tb - 1 шт., Микшер усилитель Jedia TA-1120 - 1 шт., Акустическая система Hi-Fi PRO MASK6T-W - 2 шт., Мультимедийный проектор Optoma x 400 - 1 шт., Экран Lumen Master 203\*153 см - 1 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия. | 192007, г. Санкт-Петербург, ул. Прилукская, д. 3, лит. А |
| Ауд. 210 Компьютерный класс (для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ) с применением вычислительной техники). Оборудован мультимедийным комплексом.Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 14 посадочных мест, рабочее место преподавателя, доска аудиторная - 1 шт., трибуна аудиторная - 1 шт., Компьютер Моноблок FOX MIMO 4450 2.8Gh\4gb\500GB\DVD-RW\21.5\WiFi\Lan - 16 шт., Проектор NEC NP610 - 1 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия. | 192007, г. Санкт-Петербург, ул. Прилукская, д. 3, лит. А |

# **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться со следующими документами:

* учебно-методической документацией;
* локальными нормативными актами, регламентирующими основные вопросы организации и осуществления образовательной деятельности, в том числе регламентирующие порядок проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся;
* графиком консультаций сотрудников профессорско-преподавательского состава.

Уровень и глубина освоения дисциплины определяются активной и систематической работой обучающихся на лекционных занятиях, занятиях семинарского типа, выполнением самостоятельной работы, в том числе в части выделения наиболее значимых и актуальных проблем для дальнейшего изучения. Особым условием качественного освоения дисциплины является эффективная организация труда, позволяющая распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком учебного процесса.

При подготовке к учебным занятиям обучающимся предоставляется возможность посещения консультаций сотрудников профессорско-преподавательского состава СПбГЭУ согласно расписанию, установленному в графике консультаций.

Аудиторная и внеаудиторная работа обучающихся должна быть направлена на формирование:

* фундаментальных основ мировоззрения обучающихся и естественнонаучного познания;
* базисных знаний, соответствующих направлению подготовки и заявленной профессиональной области, формирующих целевую и профессиональную основу для подготовки кадров;
* профессиональных компетенций ориентированных на удовлетворение потребностей рынка труда;
* индивидуальной траектории посредством освоения уникального набора профессиональных компетенций дополняющих компетентностную модель обучающегося, за счет ориентации на конкретные профессиональные специализированные области знаний, определяемые представителями рынка труда;
* метанавыков обучающихся, таких как: командная работа и лидерство, анализ данных, цифровые навыки, разработка и реализация проектов, межкультурное взаимодействие.

# **8. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Университет обеспечивает:

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

# **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

## **1.1 Контрольные вопросы и задания к промежуточной аттестации**

1. Транспортная задача: содержательная и математическая постановка.
2. Двухэтапная транспортная задача: содержательная и математическая постановка.
3. Транспортно-складская задача: содержательная и математическая постановка.
4. Динамическая задача о стратегии приобретения и продажи товаров в условиях изменяющегося спроса: содержательная и математическая постановка.
5. Стохастическая задача о стратегии приобретения и продажи товаров в условиях изменяющегося спроса: содержательная и математическая постановка.
6. Задача о распределении заказов по транспортным средствам: содержательная и математическая постановка.
7. Двухкритериальная транспортно-складская задача: содержательная и математическая постановка.
8. Основные экономические функции запасов.
9. Стратегии управления запасами и их краткая характеристика.
10. Статистические методы расчета показателей текущего и страхового запасов: определение, достоинства и недостатки.
11. Модель оптимального (экономичного) размера поставки EOQ.
12. ABC-анализ в логистике: определение и краткая характеристика номенклатурных групп.
13. XYZ-анализ в логистике: определение и краткая характеристика номенклатурных групп.
14. Корреляционный и регрессионный анализ: определение и основные задачи.
15. Оценка тесноты линейной связи: показатели (дисперсия, общая вариация, объясненная вариация, коэффициент детерминации, коэффициент корреляции Пирсона) и формулы их расчета.
16. Модели принятия решений в условиях определенности, риска и неопределенности: связь альтернатив с исходами при разных типах неопределённости.
17. Теория игр: основные определения, причины или источники неопределенности.
18. Классификация стратегических игр.
19. Стратегическая игра двух лиц с нулевой суммой: определение, стратегии игроков, функция выигрыша и платежная матрица.
20. Биматричная игра: определение, факторы, являющиеся условиями проведения игры.

**Примеры задач**

**Задача 1.**

Исходные данные транспортной задачи представлены в табл. 1. Дополнительные условия: запрещена поставка от поставщика A1 потребителю B5 и о поставщика A3 потребителю B2.

Таблица 1 – Исходные данные транспортной задачи

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поставщики | Предложение, т | Потребители и их спрос, т | | | | |
| B1 | B2 | B3 | B4 | B5 |
|  |  |  |  |  |
| A1 |  |  |  |  |  |  |
| A2 |  |  |  |  |  |  |
| A3 |  |  |  |  |  |  |

Решите транспортную задачу в Excel.

**Задача 2.**

Исходные данные задачи оптимального планирования загрузки тайм-слотов представлены ниже.

Базовый тариф на погрузку/выгрузку груженых контейнеров *c*0 = 16 000 руб. Ограничение на загрузку тайм-слотов *zi* и спрос на обслуживание *xi* представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Ограничение на загрузку тайм-слотов *zi* и спрос на обслуживание *xi, ед.*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***i*** | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Сумма |
| ***zi*** | 80 | 90 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 90 | 80 | 60 | **900** |
| ***xi*** | 0 | 52 | 94 | 111 | 150 | 186 | 94 | 77 | 43 | 0 | **807** |

Найдите оптимальный план загрузки тайм-слотов и оптимальный тарифный план для контейнерного терминала. Подберите величину минимально допустимого тарифа *d*, руб., чтобы новый тариф на обслуживание одной заявки *i*-го тайм-слота *ci* ≤ 24000 руб.

**Задача 3.**

Построить табличную модель и решить динамическую многономенклатурную задачу о стратегии приобретения и продажи товаров в условиях изменяющегося спроса в Excel, используя представленные ниже исходные данные:

- бюджет на товары данной группы ;

- емкость склада ;

- начальный запас товаров

Данные о прогнозы продаж товаров на четыре месяца представлены в табл. 3.

Таблица 3 – Прогнозы продаж товаров на 4-х месячный период по вариантам\*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование товара | Индекс товара | Максимальный объем продаж товаров в период времени , ед. | | | |
| Месяц 1 | Месяц 2 | Месяц 3 | Месяц 4 |
|  |  |  |  |
| Вариант 1 | | | | | |
| Модель 1 |  | 30 | 80 | 70 | 120 |
| Модель 2 |  | 50 | 40 | 70 | 120 |
| Модель 3 |  | 40 | 60 | 80 | 80 |

\* Примечание – Прогнозируемый минимальный объем продаж одинаковый для всех вариантов

Данные о цене товара и затратах на хранение представлены в табл. 4.

Таблица 4 – Данные о цене товара и затратах на хранение

| Наименование показателя | Наименование товара (ПК) | | |
| --- | --- | --- | --- |
| Модель 1 | Модель 2 | Модель 3 |
| Продажная цена единицы товара, руб. | 12000 | 15600 | 21600 |
| Закупочная цена единицы товара, руб. | 10000 | 13000 | 18000 |
| Затраты на хранение ед. товара в течение месяца, руб. | 250 | 325 | 450 |

На складе в конце 4-го месяца должен остаться страховой запас, составляющий ед., ед., ед.

Какие ограничения в данной задаче являются лимитирующими?

**Задача 4.**

Создать и оптимизировать в Excel табличную модель задачи о распределении заказов по транспортным средствам, используя в качестве исходных данных данные о клиентах компании и их заказах, представленные в табл. 5.

Таблица 5 – Данные о клиентах компании и их заказах

| **№ п/п** | **Код клиента** | **Адрес клиента** | **Вес заказа, кг** |
| --- | --- | --- | --- |
|
|  |
| 1 | 5340 | СПб, ул.Авиационная д.15 | 518,20 |
| 2 | 5360 | СПб, Московское ш.д.6 | 323,00 |
| 3 | 5555 | СПб, Пулковское ш.д.107 | 201,55 |
| 4 | 5685 | СПб, ул.Фрунзе д.6 | 69,76 |
| 5 | 5798 | СПб, пр.Космонавтов д.17 | 76,70 |
| 6 | 5985 | СПб, ул.Краснопутиловская 66 | 342,20 |
| 7 | 6166 | СПб, Пулковское ш. 13/4 | 94,60 |
| 8 | 6455 | СПб, ул. Орджоникидзе д. 61 | 582,30 |
| 9 | 6501 | СПб, Витебский пр. д.41 | 351,20 |
| 10 | 6518 | СПб, ул. Фрунзе д.7 | 80,96 |
| 11 | 6540 | СПб, Авиагородок ул. Взлетная д.7 | 351,60 |
| 12 | 6794 | СПб, пр. Московский д.207 | 74,34 |
| 13 | 8290 | СПб, ул.Варшавская д. 48 | 38,20 |
| 14 | 8366 | СПб, Краснопутиловская д. 121 | 47,80 |
| 15 | 8375 | СПб, Московский пр.д. 171 | 328,90 |
| 16 | 8989 | СПб, ул. Пулковская, 11 | 66,40 |
| 17 | 9190 | СПб, ул.Звездная д.16 | 733,60 |
| 18 | 9208 | СПб, ул. Ленсовета д.34 | 72,00 |
| 19 | 9556 | СПб, ул. Кузнецовская д.11 | 412,30 |
| 20 | 9603 | СПб, пр. Космонавтов д.48 к.2 | 72,69 |

Имеется шесть автомобилей:

* ГАЗ-3307 грузоподъемностью 4500 кг – 1 ед.;
* ЗИЛ-5301 «Бычок» грузоподъемностью 3000 кг – 2 ед.;
* ГАЗ-3302 «Газель» грузоподъемностью 1500 кг – 3 ед.

Стоимость аренды автомобиля ГАЗ-3307 составляет 5600 руб., автомобиля ЗИЛ-5301 «Бычок» – 4500 руб., а автомобиля ГАЗ-3302 «Газель» – 2800 руб. Также допустим, что количество точек доставки заказов в каждом рейсе не должно быть меньше 5 и не должно превышать 10, т.е. .

**Задача 5.**

Построить прогноз роста грузооборота контейнерного терминала морского порта на следующий год в Excel, используя метод двухпараметрического экспоненциального сглаживания (метод Хольта). Исходные данные представлены в табл. 6.

Таблица 6 – Динамика роста грузооборота контейнерного терминала морского порта за период 8 лет

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
| Грузооборот, TEUS | 187412 | 228125 | 206583 | 295999 | 389189 | 488558 | 508639 | 553358 |

Рассчитать значения критериев оценки достоверности модели прогнозирования:

* средняя абсолютная ошибка прогноза в процентах *MAPE*;
* средняя ошибка *ME*;
* средняя абсолютная ошибка *MAE*;
* среднеквадратичная ошибка *MSE*;
* стандартное отклонение *SD*.

## **1.2 Темы письменных работ**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Рабочей программой дисциплины не предусмотрено. |

## **1.3 Контрольные точки**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Номер контрольной точки** | **Тип контрольной точки** | **Способ проведения** | **Номера тем** |
| 1 | Решение задач | с помощью технических средств и информационных систем | 2-8 |
| 2 | Контрольная работа | с помощью технических средств и информационных систем | 1-8 |
| 3 | Текущий контроль | с помощью технических средств и информационных систем | 1-8 |

## **1.4 Другие объекты оценивания**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Рабочей программой дисциплины не предусмотрено. |

## **1.5 Самостоятельная работа обучающегося**

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименования самостоятельной работы** | **Номера тем** |
| Подготовка к лекционным и практическим занятиям | 1-8 |
| Написание реферата | 1-8 |
| Подготовка к экзамену | 1-8 |

## **1.6** **Шкала оценивания результата**

Шкалы оценивания и процедуры оценивания результатов обучения **по дисциплине** регламентируются Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования и Положением о балльно-рейтинговой системе.

Для оценки сформированности результатов обучения по дисциплине используется **балльно-рейтинговая система успеваемости обучающихся**:

Формой итогового контроля по дисциплине является экзамен (или дифференцированный зачет), итоговая оценка формируется в соответствии со шкалой, приведенной ниже в таблице:

|  |  |
| --- | --- |
| Баллы | Оценка |
| <=54 | неудовлетворительно |
| 55-69 | удовлетворительно |
| 70-84 | хорошо |
| >=85 | отлично |

**Шкала оценивания результата**

|  |  |
| --- | --- |
| 2 (балл до 54) | Демонстрирует непонимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены.  Демонстрируется первичное восприятие материала. Работа незакончена и /или это плагиат. |
| 3 (балл 55-69) | Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых, к заданию выполнены.  Владение элементами заданного материала. В основном выполненный материал понятен и носит целостный характер. |
| 4 (балл 70-84) | Демонстрирует значительное понимание проблемы обозначенной дисциплиной. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.  Содержание выполненных заданий раскрыто и рассмотрено с разных точек зрения. |
| 5 (балл 85-100) | Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.  Продемонстрировано уверенное владение материалом дисциплины. Выполненные задания носят целостных характер, выполнены в полном объеме, структурированы, представлены различные точки зрения, продемонстрирован творческий подход. |