

Программа учебной дисциплины «Информационный менеджмент в логистике»

Утверждена

Академическим советом ОП

Протокол № __ от «27» августа 2019 г.

Автор	Заходякин Г.В., старший преподаватель postlogist@gmail.com Морозова Ю.А., доцент yumorozova@hse.ru Рожков М.И., преподаватель max-over@yandex.ru
Число кредитов	6
Контактная работа (час.)	80
Самостоятельная работа (час.)	148
Курс	1,2
Формат изучения дисциплины	Практические занятия

1. ЦЕЛЬ, РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРЕРЕКВИЗИТЫ

Целью освоения дисциплины «Информационный менеджмент» является формирование у студентов практических навыков применения информационных технологий для решения задач управления – в первую очередь, задач анализа, прогнозирования и планирования. Дисциплина включает два раздела: «Часть I. Методы и инструменты анализа данных в логистике» (I курс, 3 и 4 модуль) и «Часть II. Системы управления базами данных и основы технологий бизнес-аналитики» (II курс, 1 и 2 модуль).

В задачи курса входит ознакомление студентов с практикой разработки и применения информационно-технологических решений в логистической деятельности зарубежных и отечественных компаний.

Курс знакомит студентов с ИТ-инструментами для решения задач управления в сфере логистики и является поддержкой для большинства общепрофессиональных и специальных дисциплин, предусмотренных учебным планом.

В результате освоения I части дисциплины студент должен:

Знать:

- назначение и порядок использования инструментов анализа данных и поддержки принятия решений в Excel – таблиц, сводных таблиц, таблиц подстановки, надстройки «Поиск решения»
- назначение и порядок применения методов матричного анализа запасов (ABC и XYZ);
- основные методы сглаживания временных рядов, области их применения, основные критерии оценки ошибки прогноза;
- основные виды данных и способы их статистического описания;
- принципы проверки статистических гипотез;
- модель и метод линейной регрессии.

Уметь:

- эффективно выполнять матричный анализ запасов по различным критериям с помощью электронных таблиц;
- выбирать адекватные методы прогнозирования временных рядов и реализовывать их с помощью электронных таблиц и статистического пакета SPSS;
- исследовать и эффективно представлять данные с помощью статистического пакета SPSS;
- правильно применять графические инструменты и статистические критерии для оценки параметров совокупности по выборке, а также для сравнения между собой групп наблюдений;
- количественно описывать взаимоотношения между признаками объектов (переменными) при помощи корреляции и регрессии.

Владеть:

- навыками работы с электронными таблицами Excel в объеме, достаточном для решения профессиональных и учебных задач, включая ввод и отладку формул, построение графиков и диаграмм, применение списков и сводных таблиц, применение инструментов поддержки принятия решения – таблицы подстановки и поиск решения;
- принципами статистического мышления при решении задач оценки эффективности бизнеса, выбора вариантов решений, прогнозирования и планирования.

В результате освоения II части дисциплины студент должен:

Знать:

- роль систем управления базами данных в архитектуре корпоративных информационных систем и значение накопления и аналитической обработки данных в управленческой деятельности;
- основные принципы организации данных в реляционных базах данных;
- назначение и основные принципы работы OLAP-технологий;
- области применения технологий бизнес-аналитики в логистике;

Уметь:

- создавать информационные модели в виде диаграмм сущность-связь
- создавать базы данных с использованием пакета Microsoft Access
- применять аналитическую платформу Tableau для визуализации данных и разработки оперативной аналитической отчетности

Владеть:

- основами информационного моделирования и проектирования схемы данных информационной системы;
- навыками построения запросов к базам данных на языке SQL в объеме, достаточном для построения любых запросов на выборку данных, модификации или отладки запросов, созданных графическими средствами;
- навыками автоматизации задач сбора данных и формирования управленческой отчетности с использованием аналитической платформы Tableau.

Дисциплина относится к базовой профильной части блока дисциплин профессионального цикла и является обязательной.

Для успешного освоения программы курса студенты должны владеть основами работы в пакете Microsoft Office (Word и Excel) и прослушать курс по основам логистики (введение в специальность). Полезно предварительное изучение теоретического курса по основам теории вероятностей и математической статистики, однако это требование не является обязательным, поскольку необходимые статистические понятия включены в программу настоящего курса.

В первую очередь, полученные при изучении настоящего курса знания потребуются при изучении дисциплин: «Экономико-математические методы и модели в логистике», «Управление запасами в цепях поставок», «Информационные системы в логистике и управлении цепями поставок», а также дисциплин магистратуры: «Теория логистической интеграции», «Интегрированное планирование цепей поставок», «Компьютерное имитационное моделирование для решения задач логистики и управления цепями поставок». Навыки сбора и статистической обработки данных будут полезны при выполнении курсовых и научно-исследовательских работ.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Часть I. Методы и инструменты анализа данных в логистике

Раздел 1. «Применение электронных таблиц Excel для решения задач логистики»

Тема 1. Разработка аналитической отчетности в электронных таблицах

Объем: 8 ч семинаров, 16 ч самостоятельной работы

Концепция проведения расчетов в электронных таблицах. Электронные таблицы как рабочий инструмент логиста. Автоматизация расчетов с использованием большого объема данных. Импорт и экспорт данных в электронных таблицах. Функции для работы с массивами и ссылками. Использование фильтров и списков. Именованное объектов в рабочей книге. Сводные таблицы и диаграммы. Средства отладки расчетных моделей в Excel. Средства создания графического интерфейса пользователя. Применение электронных таблиц для решения логистических задач (на примере задачи ABC-XYZ анализа запасов).

Планируемые результаты обучения:

Студент способен выполнять вычисления с использованием сводных таблиц и формул Excel.

Студент способен строить и оформлять основные виды диаграмм в Excel.

Форма контроля: Домашнее задание.

Тема 2. Реализация методов и моделей прогнозирования с использованием электронных таблиц

Объем: 8 ч семинаров, 16 ч самостоятельной работы

Роль прогнозирования в управлении цепью поставок. Классификация методов прогнозирования. Понятие временного ряда. Реализация методов сглаживания временных рядов в Excel: скользящие средние и медиана, экспоненциальное сглаживание, методы Хольта и Винтерса, метод сезонной декомпозиции временного ряда. Выбор параметров методов прогнозирования. Оценка ошибки прогноза.

Планируемые результаты обучения:

Студент может перечислить и дать определение основных компонентов временного ряда.

Студент может выполнить сезонную декомпозицию временного ряда, используя Excel.

Студент может выбрать подходящую модель временного ряда на основе анализа его закономерных компонентов.

Студент может дать определение и расчетную формулу для показателей ошибки прогноза, оценивающих смещение и вариативность. Он способен вычислить эти показатели с использованием Excel.

Студент может привести формулы, назвать условия применимости, параметры моделей простого экспоненциального сглаживания, Хольта и Винтерса. Он способен строить прогнозы временных рядов с использованием этих моделей в Excel.

Форма контроля: Контрольная работа (индивидуальное домашнее задание).

Раздел 2. «Анализ данных и прогнозирование в статистическом пакете SPSS»

Тема 3. Основы работы в пакете SPSS

Объем: 4 ч семинаров, 4 ч самостоятельной работы

Набор данных: загрузка данных, переменные и наблюдения, свойства переменных, шкалы измерения переменных, использование множеств переменных, импорт и экспорт, редактирование таблицы данных. Процедуры: настройка параметров, запуск через графический интерфейс и синтаксис. Работа с выводом: структура журнала вывода, работа с мобильными таблицами и графикой, редактирование вывода, экспорт в другие приложения. Справочная система SPSS: контекстная справка для процедур и вывода, учебник по работе с программой, тренер по статистике, примеры анализа. Настройка интерфейса системы. Основные файлы SPSS.

Планируемые результаты обучения:

Студент может загружать в SPSS данные из Excel и текстовых файлов, корректно настраивать атрибуты переменных SPSS, запускать аналитические процедуры и экспортировать результаты для использования в программах Microsoft Office.

Форма контроля: Домашнее задание.

Тема 4. Разведочный анализ данных в пакете SPSS

Объем: 4 ч семинаров, 8 ч самостоятельной работы

Шкалы измерения и способы описания данных. Способы описания номинальных и порядковых переменных: таблицы частот, описательные статистики, диаграммы частот и круговые диаграммы. Кодирование номинальных и порядковых переменных. Описательные статистики для интервальных переменных: меры центрального положения и меры разброса. Графическое представление распределений – точечная диаграмма, гистограммы, диаграммы ствол-листья, диаграммы "ящик с усами". Распределение случайной величины: способы описания. Нормальное распределение. Стандартное нормальное распределение. Стандартизация значений. Рекомендации по использованию

различных способов описания для симметричных и асимметричных распределений. Анализ распределений в SPSS: кривые распределения, вероятностные графики P-P и Q-Q. Работа с конструктором диаграмм SPSS.

Планируемые результаты обучения:

Студент может с использованием пакета SPSS: исследовать распределения переменных в любой шкале измерения, а также совместные распределения переменных в номинальной/порядковой шкале, выявлять наличие выбросов, сравнивать количественные характеристики групп наблюдений, вычислять описательные статистики для групп наблюдений, сравнивать форму распределения переменной с нормальным распределением при помощи гистограмм и квантильных графиков, выдвигать гипотезы о наличии зависимостей между переменными на основе разведочного анализа.

Форма контроля: Домашнее задание.

Тема 5. Проверка статистических гипотез с использованием пакета SPSS

Объем: 4 ч семинаров, 8 ч самостоятельной работы

Выборочные распределения и центральная предельная теорема. Интервальная оценка для среднего значения при известном и неизвестном генеральном стандартном отклонении. Нормальное распределение и t-распределение. Проверка статистических гипотез. Общая схема проверки статистических гипотез. Понятие р-значения. Одновыборочный t-критерий в SPSS. Проверка нормальности распределения переменной в SPSS. Преобразования данных для устранения асимметрии распределения.

Планируемые результаты обучения:

Студент может объяснить необходимость интервальной оценки параметра по выборке, дает определение выборочного распределения статистики, может охарактеризовать связь точности интервальной оценки и объема выборки, может вычислить границы доверительного интервала для среднего при известной и неизвестной дисперсии для генеральной совокупности с использованием Excel. Студент может сформулировать и выполнить процедуру проверки статистической гипотезы о среднем совокупности.

Формы контроля: Домашнее задание; контрольная работа в форме теста в LMS, 15 минут.

Тема 6. Сравнение групп наблюдений в пакете SPSS

Объем: 4 ч семинаров, 8 ч самостоятельной работы

Статистические задачи в анализе и бенчмаркинге логистических систем. Способы сравнения групп в SPSS: отбор наблюдений, расщепление файла, панели по группам. Процедура исследования при наличии факторов. Сравнение средних с учетом доверительного интервала. Двухвыборочные t-критерии для зависимых и независимых выборок

Студент может выбрать подходящий тип статистического критерия для сравнения средних значений для независимых и парных наблюдений. Студент может выполнить процедуру проверки статистического критерия для двух средних с использованием SPSS.

Формы контроля: Домашнее задание; контрольная работа в форме теста в LMS, 15 минут.

Тема 7. Исследование связей между интервальными переменными в SPSS

Объем: 2 ч семинаров, 2 ч самостоятельной работы

Коэффициент корреляции Пирсона. Диаграммы рассеяния. Процедуры SPSS для анализа связей между непрерывными переменными.

Планируемые результаты обучения:

Студент может выявить наличие зависимости между двумя количественными переменными на основе анализа диаграммы рассеяния. Студент может назвать условия применимости коэффициента корреляции Пирсона для выявления зависимости между переменными, а также охарактеризовать тесноту и направление связи между переменными на основе значения коэффициента корреляции. Студент может выполнить процедуру корреляционного анализа в SPSS.

Формы контроля: Домашнее задание.

Тема 8. Линейная регрессия в пакете SPSS

Объем: 4 ч семинаров, 10 ч самостоятельной работы

Статистическая модель линейной регрессии. Оценка адекватности модели линейной регрессии. Построение моделей линейной регрессии в SPSS.

Планируемые результаты обучения:

Студент может дать определение модели линейной регрессии и описать условия ее применимости. Студент может оценить адекватность модели линейной регрессии на основе анализа ее остатков. Студент может интерпретировать коэффициенты модели линейной регрессии и оценить погрешность оценки этих коэффициентов. Студент может применять процедуру линейной регрессии в SPSS.

Формы контроля: Контрольная работа (индивидуальное домашнее задание).

Тема 9. Анализ временных рядов в SPSS

Объем: 2 ч семинаров, 2 ч самостоятельной работы

Исследование структуры временного ряда. Диаграммы последовательности. Сезонная декомпозиция временного ряда. Использование модуля прогнозирования SPSS.

Планируемые результаты обучения:

Студент может строить с использованием SPSS модели экспоненциального сглаживания, Хольта и Винтерса, а также получать с их помощью прогнозы.

Формы контроля: отдельный контроль не предусмотрен; материал может помочь в выполнении индивидуального контрольного задания по временным рядам.

Часть II. Системы управления базами данных и основы технологий бизнес-аналитики

Раздел 3. «Основы реляционных баз данных и языка запросов SQL»

Тема 10. Основы реляционных систем управления базами данных

Объем: 6 ч семинаров, 12 ч самостоятельной работы

Архитектура современных информационных систем. Системы управления базами данных как средство накопления, хранения и обеспечения доступа к данным. Применение систем управления базами данных для решения задач экономики и управления. Типовая организация современной СУБД. Модели данных современных СУБД. Объекты реляционной базы данных MS Access.

Планируемые результаты обучения:

Студент может перечислить функции, выполняемые СУБД в составе информационных систем предприятия, дать определение модели данных, охарактеризовать основные компоненты реляционной модели данных, перечислить объекты СУБД Microsoft Access.

Формы контроля: Отдельный контроль не предусмотрен, материал входит в экзамен.

Тема 11. Основы информационного моделирования

Объем: 2 ч семинаров, 4 ч самостоятельной работы

Методология сущность-связь. ER-диаграммы и стандарт IDEF1x. Нормальные формы отношений. Алгоритм нормализации отношений. Ограничения целостности данных. Стратегии поддержки целостности данных. Типы данных в Microsoft Access. Разработка схемы данных в Microsoft Access.

Планируемые результаты обучения:

Студент может перечислить 3 нормальные формы отношений и назвать их условия. Студент может привести отношение к 3НФ используя алгоритм нормализации. Студент может назвать основные элементы диаграммы сущность-связь и объяснить механизм образования связи один-ко-многим. Студент может строить диаграммы сущность-связь на основе словесного описания требований к структуре данных. Студент может перечислить ограничения целостности данных в реляционной модели и стратегии поддержки ссылочной целостности. Студент может назвать назначение различных типов данных в СУБД Microsoft Access. Студент может реализовать схему данных, используя конструктор таблиц Microsoft Access.

Формы контроля: 2 домашних задания. Материал используется в финальном проекте и входит в экзамен.

Тема 12. Язык запросов SQL

Объем: 8 ч семинаров, 16 ч самостоятельной работы

Назначение языка структурированных запросов SQL, стандарты SQL. Группы операторов SQL. Синтаксис операторов манипулирования данными. Использование оператора SELECT для построения запросов на выборку данных.

Планируемые результаты обучения:

Студент может перечислить 3 группы операторов SQL и пояснить их назначение. Студент может делать запросы на выборку данных с различными условиями отбора,

вычисляемыми столбцами, сортировкой и группировкой результатов к одной и нескольким таблицам, используя язык SQL.

Формы контроля: домашнее задание. Материал используется в финальном проекте и входит в экзамен.

Раздел 4. «Основы технологий бизнес-аналитики»

Тема 13. Основы систем оперативной аналитической обработки информации.
Реализация на платформе Deductor

Объем: 22 ч семинаров, 38 ч самостоятельной работы

Проблема обработки больших массивов данных. Понятие оперативной аналитической обработки (OLAP) и бизнес-аналитики (BI). Области применения технологий бизнес-аналитики в логистике. Транзакционные и аналитические системы. Понятие аналитической платформы. Аналитическая платформа Tableau. Визуализация данных и аналитическая отчетность в Tableau.

Планируемые результаты обучения:

Студент может выбрать подходящий способ визуализации данных в зависимости от их вида и аналитической задачи и выполнить визуализацию с использованием Tableau.

Студент может выдвигать и проверять с использованием визуализации данных в Tableau гипотезы.

Студент может выполнить с использованием Tableau разведочный анализ данных, используя приемы выделения, ранжирования, фильтрации, сопоставления данных.

Студент может реализовывать с использованием Tableau интерактивные дашборды и истории.

Студент может объединять в одном аналитическом решении данные из различных источников.

Студент может реализовать прототип аналитического решения с использованием Tableau.

Формы контроля: Домашние задания; Контрольная работа по анализу данных в Tableau (электронный тест на 30 минут), материал входит в экзамен.

Тема 14. Трансформация и очистка данных.

Объем: 2 ч семинаров, 4 ч самостоятельной работы

Задачи трансформации данных. Методы трансформации данных. Инструмент трансформации данных Tableau Prep. Узлы трансформации данных в Tableau Prep.

Формы контроля: Домашнее задание.

Планируемые результаты обучения: студент может объединять данные из нескольких источников и выполнять операции по их фильтрации, группировке, трансформации с использованием пакета Tableau Prep.

3. ОЦЕНИВАНИЕ

Изучение курса предполагает посещение аудиторных занятий (компьютерный практикум) и интенсивную самостоятельную работу. В процессе самостоятельной работы студент должен освоить необходимый для выполнения заданий теоретический материал с использованием методических разработок кафедры и рекомендованной литературы, освоить технику работы с программными продуктами, а также выполнить предусмотренные программой домашние задания.

Контроль знаний предполагает выполнение домашних заданий, контрольных работ, экспресс-тестов на знание теоретического материала (в аудитории), а также итогового экзаменационного тестирования. Экспресс-контроль знаний и экзаменационное тестирование производится с использованием LMS.

Окончательная оценка за курс складывается из двух оценок по промежуточным аттестациям (на I курсе – в IV модуле и на II курсе – во II-м модуле) и является средним значением этих оценок.

Оценка за первую часть курса (промежуточная аттестация I) определяется по формуле:

$$O1 = 20\% * a + 10\% * \text{CPЗНАЧ}(t_i) + 30\% * ((d1 + d2) / 2) + 40\% * z,$$

где a – активность, t_i – экспресс-тесты, $d1, d2$ – домашние задания, z – экзамен.

Оценка за вторую часть курса определяется по формуле:

$$O2 = 20\% * a + 10\% * \text{CPЗНАЧ}(t_i) + 30\% * p + 40\% * z,$$

где a – активность, t_i – экспресс-тесты, p – проект, z – экзамен.

Окончательная оценка определяется по формуле:

$$O = (O1 + O2) / 2$$

В ведомости по второй промежуточной аттестации выставляется окончательная оценка.

Округление производится при расчете промежуточной оценки ($O1$) и окончательной оценки (O) по правилам арифметического округления.

Блокирующими элементами контроля являются экзамен по первой части курса (промежуточная аттестация в IV модуле 1 курса) и экзамен по второй части курса (промежуточная аттестация в II модуле 2 курса).

Пересдача блокирующих элементов контроля (экзамен) производится в соответствии с положением об организации промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости НИУ ВШЭ в период проведения пересдач.

Домашние задания сдаются в письменном виде через проект в системе LMS. На выполнение домашнего задания дается, как правило, недельный срок. При наличии уважительной причины (например, подтвержденная документально болезнь на срок, превышающий срок выполнения домашнего задания) студент может сдать домашнее задание преподавателю до начала сессии.

Защита проектов по второй части курса проводится, как правило, на последнем занятии курса. Материалы проекта должны быть сданы преподавателю заранее, через

проект в LMS в установленный преподавателем срок. Если студент по уважительной причине не смог представить материалы проекта или присутствовать на защите, то передача проводится в сессию - как правило, в назначенный день экзамена или проставления оценок.

4. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1. Список вопросов для подготовки к экзамену по первой части курса.

1. Возможности таблиц (списков) в Excel для обработки табличных данных: фильтрация, обобщение, автоматические вычисления в таблицах.
2. Сводные таблицы и диаграммы как средства обобщения и анализа данных. Формирование структуры таблицы, фильтрация, вычисления, управление форматом сводных таблиц и диаграмм.
3. Инструменты Excel для упрощения работы с формулами. Имена ячеек, диапазонов, элементов таблиц. Анализ зависимостей в формулах. Пошаговое вычисление формул.
4. Метод ABC-XYZ анализа запасов. Назначение, применяемые критерии классификации, схема применения метода. Определение границ номенклатурных групп. Техническая реализация в электронных таблицах. Особенности применения различных критериев к реальным данным. Интерпретация результатов анализа при различных критериях классификации. Возможные проблемы.
5. Понятие временного ряда. Компоненты временного ряда. Классификация методов статистического прогнозирования. Условия применения методов сглаживания временного ряда.
6. Методы сглаживания временных рядов для выделения тренда (экспоненциальное сглаживание). Условия применимости методов. Выбор параметров.
7. Методы сглаживания временных рядов с тенденцией и сезонностью (Хольта и Винтерса). Условия применимости. Выбор параметров.
8. Метод сезонной декомпозиции временного ряда. Условия применимости. Реализация в Excel.
9. Показатели ошибки прогноза – расчет, назначение, области применения. Особенности расчета показателей ошибки при подборе параметров методов прогнозирования.
10. Набор данных SPSS: структура, свойства переменных. Кодирование переменных. Шкалы измерения переменных. Виды и использование пропущенных значений.
11. Описательные статистики и графический анализ для номинальных и порядковых данных. Реализация в SPSS.
12. Описательные статистики и графический анализ для интервальных данных. Реализация в SPSS. Работа с мобильными таблицами SPSS.
13. Нормальное распределение, его параметры и свойства. Проверка нормальности распределения в SPSS. Гистограммы, вероятностные графики, критерий Колмогорова-Смирнова.

14. Процедура разведочного анализа в SPSS. Назначение, порядок реализации, интерпретация результатов.
15. Выборочные распределения. Стандартная ошибка среднего. Доверительная вероятность. Построение доверительного интервала для среднего при известном и неизвестном генеральном стандартном отклонении. Распределение Стьюдента и его параметры. Связь t и z-распределений.
16. Проверка статистических гипотез (на примере гипотезы о равенстве генерального среднего заданной величине). Критические значения. Уровень значимости (p-значения). Односторонние и двусторонние критерии. Реализация процедуры одновыборочного t-критерия в SPSS и Excel.
17. Инструменты для сравнения групп наблюдений в SPSS: отбор наблюдений, расщепление файла, панели по группам, таблицы сопряженности. Сравнение групп для номинальных и порядковых данных.
18. Инструменты сравнения групп наблюдений в SPSS для данных в интервальной шкале. Сравнение распределений и выборочных статистик.
19. Сравнение средних при помощи двухвыборочного t-критерия (для зависимых и независимых выборок). Области применения критериев, необходимые допущения, проверка справедливости допущений.
20. Виды связи между переменными в интервальных шкалах. Оценка тесноты линейной связи между переменными с использованием коэффициента корреляции Пирсона. Корреляционная матрица. Диаграммы рассеяния и матричные диаграммы рассеяния. Случаи, когда нельзя применять коэффициент корреляции Пирсона.
21. Модель парной линейной регрессии. Условия применимости модели и основные допущения. Процедура построения линейной регрессионной модели в SPSS. Интерпретация вывода SPSS при построении модели. Проверка справедливости предположений модели линейной регрессии.

4.2. Список тем для подготовки к экзамену по второй части курса.

- Виды и роли данных в Tableau (виды - дискретные или непрерывные, роли - измерения или меры)
- Отличия в методах обработки и визуализации дискретных и непрерывных данных в Tableau
- Лучшие практики визуализации данных
- Приемы визуального анализа данных (рейтинги, иерархии, группировка, сравнение свойств групп, фильтрация, работа с множествами)
- Визуализация географических данных
- Подключение к источникам данных, соединение и смешивание данных из разных источников
- Вычисления в Tableau (формулы работающие на уровне строки и агрегирующие функции, табличные вычисления, LOD-выражения, использование параметров, функция ATTR())

- Истории и дашборды (назначение, инструменты для оформления дашборда, инструменты для обеспечения интерактивности, действия (Actions))

Базы данных и SQL

- Роль СУБД в архитектуре информационных систем. Виды СУБД (по способу взаимодействия с ними).
- Основные объекты реляционной базы данных (на примере Microsoft Access).
- Понятие модели данных. Структура данных и ограничения целостности в реляционной модели данных.
- Алгоритм нормализации в реляционной модели данных.
- Понятие информационного моделирования. Использование диаграмм потоков данных и диаграмм «Сущность-связь» для проектирования схемы базы данных.
- Ограничения целостности данных и стратегии поддержки целостности данных.
- Функции языка структурированных запросов SQL. Группы реляционных операторов.
- Правила построения запросов на выборку данных (оператор SELECT, все его разделы).

Демонстрационные варианты экзаменационных тестов публикуются на странице курса в LMS не позднее 2 недель до назначенной даты экзамена.

5. РЕСУРСЫ

5.1 Рекомендуемая основная литература

- *Статистика. Расчеты в Microsoft Excel. 2-е изд. Учебное пособие для вузов / В. Б. Яковлев. – М. : Юрайт, 2019. <https://biblio-online.ru/book/statistika-raschety-v-microsoft-excel-437852>*
- *Статистика. Автоматизация обработки информации. 2-е изд., Учеб. пособие для вузов / Е. А. Черткова. – М. : Юрайт, 2019. <https://biblio-online.ru/book/statistika-avtomatizaciya-obrabotki-informacii-437242>*
- *Базы данных. Учебник и практикум для академического бакалавриата / С.А. Нестеров, М. : Юрайт, 2019 <https://biblio-online.ru/book/bazy-dannyh-433369>*

5.2 Рекомендуемая дополнительная литература

- *Шустова Л.И., Тараканов О.В. Базы данных: учебник. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 336 с.*
- *Наследов А.Д. SPSS 19: Профессиональный Статистический Анализ Данных. – С-Пб.: Питер, 2011 (или более поздние издания)*
- *Паклин Н., Орешков В. Бизнес-аналитика: от данных – к знаниям. – 2-е изд. – С-Пб.: Питер, 2010. – 704 с*
- *Лукинский В.С. Модели и методы теории логистики. – 2-е изд. СПб.: Питер, 2008. – 448 с.*
- *Ханк Д.Э., Уичерн Д.У., Райтс А. Дж. Бизнес-прогнозирование, 7-е изд. – М.: Вильямс, 2003. – 656 с.*
- *Кузин А.В. Базы данных. – М.: Академия, 2010. – 320 с.*

5.3 Программное обеспечение

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1.	Microsoft Windows 7 Professional RUS	<i>Из внутренней сети университета (договор)</i>
2.	Microsoft Office Professional Plus 2010 (Продукты Excel, Word, Access)	<i>Из внутренней сети университета (договор)</i>
3.	Microsoft Visio Professional 2013	<i>Из внутренней сети университета (договор)</i>
4.	IBM SPSS Statistics Premium Campus Edition	<i>Из внутренней сети университета (договор)</i>
5.	Tableau Desktop, Tableau Prep	<i>Из внутренней сети университета, лицензии для установки на домашние компьютеры студентов. Лицензии предоставляются по запросу в рамках академической программы Tableau For Teaching https://www.tableau.com/tft/</i>

5.4. Профессиональные базы данных, информационные справочные системы, интернет-ресурсы (электронные образовательные ресурсы)

№ п/п	Наименование	Условия доступа
<i>Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы</i>		
1.	Электронно-библиотечная система Юрайт	URL: https://biblio-online.ru
2.	Единый архив экономических и социологических данных НИУ ВШЭ	URL: http://sophist.hse.ru
<i>Интернет-ресурсы (электронные образовательные ресурсы)</i>		
1.	Иллюстрированный самоучитель по Microsoft Access	URL: http://www.taurion.ru/access
2.	Упражнения по SQL	URL: http://www.sql-ex.ru
3.	Кузнецов С.Д. Основы современных баз данных	URL: http://citforum.ru/database/osbd/contents.shtml
4.	Пушников А.Ю. Введение в системы управления базами данных	URL: http://citforum.ru/database/dblearn/index.shtml

5.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для практических занятий по дисциплине обеспечивают использование и демонстрацию тематических презентаций, соответствующих программе

дисциплины в составе:

- Компьютеры с доступом в Интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде LMS НИУ ВШЭ (операционная система, офисные программы, антивирусные программы, программное обеспечение, перечисленное в п. 5.3);
- мультимедийный проектор.

6. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

6.1.1. для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

6.1.2. для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

6.1.3. для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.