

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ, МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ
ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И АНАЛИЗА ДАННЫХ
ОТДЕЛЕНИЕ ПРИКЛАДНОЙ ИНФОРМАТИКИ

кафедра системного анализа и информатики

УТВЕРЖДЕНА

решением кафедры системного
анализа и информатики

Протокол №6 от «2» сентября 2019г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.12.01 АНАЛИЗ ДАННЫХ

направление подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

направленность (профиль)

«Прикладная информатика в информационной безопасности»

квалификация

бакалавр

очная форма обучения

Год набора – 2020

Москва, 2020г.

Автор—составитель:

д-р техн. наук Профессор профессор кафедры системного анализа и информатики
Макагонов П.П.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы.....	4
2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО.....	6
3. Содержание и структура дисциплины.....	7
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине.....	9
5. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	15
6. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы.....	15

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы

1.1. Дисциплина обеспечивает овладение следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ПК-2	способен разрабатывать, внедрять и адаптировать прикладное программное обеспечение	ПК-2.1	Изучение языка SQL как реляционно полного средства обработки данных
		ПК-2.2	Разрабатывать, внедрять и адаптировать прикладное программное обеспечение
ПК-20	способен осуществлять и обосновывать выбор проектных решений по видам обеспечения информационных систем	ПК-20.1	Анализировать проектные решения по видам обеспечения информационных систем
		ПК-20.2	Обосновывать выбор проектных решений по видам обеспечения информационных систем
ПК-22	способен анализировать рынок программно-технических средств, информационных продуктов и услуг для создания и модификации информационных систем	ПК-22.1	Анализировать рынок программно-технических средств, информационных продуктов и услуг для создания и модификации информационных систем

1.2. В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта)	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
Изучение языка SQL как реляционно полного средства обработки данных; разрабатывать, внедрять и адаптировать прикладное программное обеспечение	ПК-2.1 ПК-2.2	на уровне знаний: теоретические основы реляционных систем: реляционная алгебра, теория функциональных зависимостей, теория нормальных форм с точки зрения теории функциональных зависимостей между атрибутами; знание основных реляционных операций и их отражение в синтаксисе языка SQL; знание принципов декларативных ограничений целостности (ключи)
		на уровне умений: построение реляционных выражений и соответствующих им запросов к данным на языке SQL для получения

		<p>заданного отношения; реализация схемы данных на языке SQL, включая реализацию декларативных ограничений целостности; использование процедурных расширений СУБД для реализации ограничений уровня отношений и уровня БД</p>
		<p>на уровне навыков: чтение и запись реляционных выражений и операторов SQL; использование текстовой консоли SQL; составление схем и диаграмм функциональных зависимостей</p>
Осуществлять и обосновывать выбор проектных решений по видам обеспечения информационных систем	ПК-20.1 ПК-20.2	<p>на уровне знаний: принципы декомпозиции исходного отношения без потерь данных; типы связей между отношениями; основы работы системы управления транзакциями и принципы организации параллельной работы;</p>
		<p>на уровне умений: выявление функциональных зависимостей исходного отношения, заданного в нормальной форме низкого порядка. Декомпозиция исходного отношения до набора отношений в НФБК и выше; описание предметной области и формулирование ее внешних предикатов; выделение сущностей, их атрибутов и связей между ними</p>
		<p>на уровне навыков: нормализация исходного отношения методом декомпозиции без потерь; составление схем “сущность-связь” и проектирование системы доступа к данным на их основе; комбинированный подход к проектированию БД на (семантическое моделирование с последующей нормализацией методом декомпозиции)</p>
Анализировать рынок программно-технических средств, информационных продуктов и услуг для создания и модификации информационных систем	ПК- 22.1	на уровне знаний: рынок программно-технических средств, информационных продуктов и услуг

2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

Объем дисциплины

3,00 ЗЕ, 48 ак. часа(ов) на контактную работу с преподавателем, 132 ак. часа(ов) на самостоятельную работу обучающихся;

Место дисциплины в структуре ОП ВО

– Б1.В.ДВ.12.01 «Анализ данных» 3-й курс 6-й семестр

– дисциплина реализуется после изучения дисциплин:

Математический анализ

– форма промежуточной аттестации – экзамен

3. Содержание и структура дисциплины

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины (модуля), ак. час./ час.						Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
очная форма обучения								
Тема 1	Общие положения. Математическое описание сигналов и линейных систем	21	1	0	2	0	18	опрос
Тема 2	Оценки статистических характеристик случайных данных	27	3	0	6	0	18	практическое задание, опрос
Тема 3	Методы определения оценок спектров стационарных случайных процессов	27	3	0	6	0	18	практическое задание, опрос
Тема 4	Цифровые алгоритмы анализа данных	21	1	0	2	0	18	практическое задание, опрос
Тема 5	Анализ основных свойств случайных данных	27	3	0	6	0	18	практическое задание, опрос
Тема 6	Цифровая фильтрация сигналов	24	2	0	4	0	18	контрольная работа
Тема 7	Спектральный и корреляционный анализ	33	3	0	6	0	18	практическое задание, опрос

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины (модуля), ак. час./ час.						Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
очная форма обучения								
Промежуточная аттестация		36						экзамен
Всего:		216 / 162	16 / 16	0 / 0	32 / 32	0 / 0	132 / 99	

Примечание* – формы текущего контроля успеваемости: домашнее задание (ДЗ)

Содержание дисциплины

№ п/п	Название темы	Основные вопросы и положения, раскрывающие содержание темы
Тема 1.	Общие положения. Математическое описание сигналов и линейных систем .	Основные задачи и этапы компьютерного анализа данных. Детерминированные и случайные сигналы, их описание. Базовые интегральные преобразования и их основные свойства. Преобразование Гильберта и Вейвлет - преобразование. Пространство сигналов. Метрическое и линейное пространство. Дискретные и интегральные представления сигналов. Модели случайных процессов и их вероятностные характеристики. Линейные системы. Характеристики линейных систем и способы их описания. МАТЛАБ, обзор функций
Тема 2	Оценки статистических характеристик случайных данных	Общие требования к оценкам статистических характеристик. Понятие о статистических ошибках. Оценки среднего значения и среднего квадрата стационарного случайного процесса. Статистические ошибки

		определения оценок плотности вероятности и совместной плотности вероятности. Оценки корреляционных функций случайных процессов.
Тема 3	Методы определения оценок спектров стационарных случайных процессов	Оценка спектральной плотности стационарного случайного процесса на основе узкополосной фильтрации. Смещение и дисперсия оценки. Оценки спектральной плотности, полученные финитным преобразованием Фурье. Сглаживание оценок. Методы оценивания взаимного спектра стационарно связанных случайных процессов.
Тема 4	Цифровые алгоритмы анализа данных	Подготовка данных. Приведение временных рядов к нулевому среднему значению и единичной дисперсии. Дискретное преобразование Фурье и дискретная свертка функций. Быстрое преобразование Фурье (БПФ). Определение численных оценок одномерной и совместной плотности распределения. Цифровые алгоритмы вычисления корреляционных функций. Определение оценок корреляционных функций на основе БПФ. Методы численной оценки энергетического спектра. Стандартный метод. Основы оценивания автоспектров. Сглаживание спектральных оценок. Наплывающие преобразования. Численные алгоритмы оценивания взаимных спектров. Определение функций когерентности.
Тема 5	Анализ основных свойств случайных данных	Общие положения. Анализ стационарности случайных последовательностей. Выделение и устранение тренда. Алгоритмы проверки наличия периодических составляющих в случайных данных. Проверка нормальности. Анализ коррелированности и эквивалентности выборок случайных данных. Моделирование случайных последовательностей на ЭВМ с заданными статистическими характеристиками.
Тема 6	Цифровая фильтрация сигналов	Дискретные фильтры. Способы описания дискретных систем. Рекурсивные и нерекурсивные фильтры. Формы реализации дискретных рекурсивных фильтров. Фильтрация в частотной области. Низкочастотная полосовая, высокочастотная фильтрация. Оптимальные фильтры. Согласованная фильтрация. Примеры применения цифровых фильтров.
Тема 7	Спектральный и	Непараметрические методы спектрального

	корреляционный анализ	<p>анализа. Сглаживание оценок. Временные и спектральные окна. Параметрические методы спектрального оценивания. Спектральный анализ по методу максимальной энтропии. Метод Писаренко. Функции спектрального анализа в MATLAB.</p> <p>Корреляционный и регрессионный анализ. Множественная линейная регрессия. Практическое применение регрессионных моделей. Применение корреляционного и спектрального анализа для идентификации систем.</p> <p>Корреляционные и спектральные алгоритмы выделения сигналов на фоне помех. Примеры.</p>
--	-----------------------	---

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

4.1. В ходе реализации дисциплины «Анализ данных» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

Тема (раздел)	Методы текущего контроля успеваемости
Тема 1	Опрос 1
Тема 2	Практическое задание 1, опрос 2
Тема 3	Практическое задание 2, опрос 3
Тема 4	Практическое задание 3, опрос 4
Тема 5	Практическое задание 4, опрос 5
Тема 6	Контрольная работа 1
Тема 7	Практическое задание 5, опрос 6

4.2. Типовые материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Текущий контроль успеваемости осуществляется непрерывно, на протяжении всего курса. Прежде всего, это устный опрос по ходу лекции, выполняемый для оперативной активизации внимания обучающихся и оценки их уровня восприятия. Помимо этого, контроль самостоятельной работы обучающихся осуществляется на практических занятиях, докладах с презентацией.

Примерные задания

Понятия схемы, логический и физический уровни представления данных.

Понятие базы данных. Назначения, требования.

Понятие СУБД. Характеристики и основные функции СУБД.

СУБД Microsoft Access. Типы данных.

Модели данных. Понятие, сравнительные анализ.

Реляционная модель данных. Понятие и основные свойства таблицы (отношения).

Реляционная алгебра, основные операции с отношениями.

Понятие зависимости атрибутов в отношении. Виды зависимостей (функциональная,

многозначная).

Связи между информационными сущностями предметной области и объектами базы данных. Типы связей.

Схема данных в СУБД Access. Понятие, назначение, возможности, приёмы работы.

Нормализация.

Необходимость и последовательность выполнения процедуры нормализации.

Первая, вторая и третья нормальные формы.

Нормализация. Нормальная форма Бойса-Кодда. Четвёртая и пятая нормальные формы, особенности, случаи применения.

Индексирование. Использование индексов в базе данных.

Запросы к БД. Понятие, типы, механизмы создания запросов. Выполнение процедуры создания запроса. Рекомендации по реализации запросов разного вида.

Отчёты. Понятие, назначение, отличие отчётов от форм и запросов. Формирование внешнего вида отчётных документов в программе. Стандартные возможности отчётов (итоги, выделения, многостраничность).

Экранные формы. Виды, назначение. Создание сложных форм. взаимодействие частей формы.

Экранные формы. Стандартные объекты форм. Перечень стандартных классов объектов, их назначение. Возможности и способы взаимодействия объектов с БД.

Меню приложения. Понятие, элементы. Виды меню. Создание пользовательского меню.

Язык SQL. Понятие, назначение, возможности. Основные группы инструкций.

Язык SQL, манипулирование данными. Инструкция SELECT.

Основные этапы создания базы данных и приложений на их основе.

Формы и отчеты в СУБД Access. Назначение, способы создания, возможности.

Архитектура баз данных (файл-сервер, клиент-сервер).

Характеристики современных СУБД.

5. Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине

5.1. Методы (средства) промежуточной аттестации

Экзамен принимается в устной форме, по билетам. Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса. Оценка знаний обучающегося на экзамене носит комплексный характер и определяется его:

- ответом на экзамене;
- учебными достижениями в семестровый период.

5.2. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Код и наименование этапа освоения компетенции	Результаты обучения	Оценочное средство
ПК-2.1 ПК-2.2 Изучение языка SQL как реляционно полного средства обработки данных Разрабатывать, внедрять и адаптировать прикладное программное обеспечение	на уровне знаний: теоретические основы реляционных систем: реляционная алгебра, теория функциональных зависимостей, теория нормальных форм с точки зрения теории функциональных зависимостей между атрибутами; знание основных реляционных операций и их отражение в синтаксисе языка SQL; знание принципов декларативных ограничений целостности (ключи)	устный опрос, тестирование
	на уровне умений: построение реляционных выражений и	Контрольная работа /

	соответствующих им запросов к данным на языке SQL для получения заданного отношения; реализация схемы данных на языке SQL, включая реализацию декларативных ограничений целостности; использование процедурных расширений СУБД для реализации ограничений уровня отношений и уровня БД	индивидуальное задание
	на уровне навыков: чтение и запись реляционных выражений и операторов SQL; использование текстовой консоли SQL; составление схем и диаграмм функциональных зависимостей	Контрольная работа / индивидуальное задание
ПК-20.1 ПК-20.2 Анализировать проектные решения по видам обеспечения информационных систем Обосновывать выбор проектных решений по видам обеспечения информационных систем	на уровне знаний: принципы декомпозиции исходного отношения без потерь данных; типы связей между отношениями; основы работы системы управления транзакциями и принципы организации параллельной работы;	устный опрос, тестирование
	на уровне умений: выявление функциональных зависимостей исходного отношения, заданного в нормальной форме низкого порядка. Декомпозиция исходного отношения до набора отношений в НФБК и выше; описание предметной области и формулирование ее внешних предикатов; выделение сущностей, их атрибутов и связей между ними	устный опрос, тестирование
	на уровне навыков: нормализация исходного отношения методом декомпозиции без потерь; составление схем “сущность-связь” и проектирование системы доступа к данным на их основе; комбинированный подход к проектированию БД на (семантическое моделирование с последующей нормализацией методом декомпозиции)	Контрольная работа / индивидуальное задание
ПК-22.1 Анализировать рынок программно-технических средств, информационных продуктов и услуг для создания и модификации информационных систем	на уровне знаний: рынок программно-технических средств, информационных продуктов и услуг	устный опрос, тестирование
	на уровне умений: уметь использовать программно-технические средства, информационные продукты и услуги для создания и модификации информационных систем	Контрольная работа / индивидуальное задание
	на уровне навыков: иметь навык создания и	Контрольная

	модификации информационных систем	работа / индивидуально е задание
--	-----------------------------------	--

Типовые оценочные материалы промежуточной аттестации

Перечень вопросов к экзамену:

1. Классификация случайных событий. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности события. Примеры.
2. Статистическое и геометрическое определения вероятности события и условия их применимости. Примеры.
3. Несовместные и совместные события. Сумма событий. Теоремы сложения вероятностей. Примеры.
4. Зависимые и независимые события. Произведение событий. Понятие условной вероятности. Теорема умножения вероятностей. Примеры.
5. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Примеры.
6. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число наступлений события. Примеры.
7. Асимптотическая формула Пуассона и условия ее применимости. Пример.
8. Локальная и интегральная теоремы Муавра – Лапласа, условия их применимости. Примеры. Следствия из интегральной теоремы Муавра – Лапласа.
9. Понятие случайной величины и ее описание. Дискретная случайная величина и закон ее распределения. Независимые случайные величины. Примеры.
10. Математические операции над дискретными случайными величинами. Примеры построения законов распределения по заданным распределениям независимых случайных величин.
11. Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства. Примеры.
12. Дисперсия дискретной случайной величины и ее свойства. Примеры.
13. Функция распределения случайной величины, ее определение, свойства и график.
14. Непрерывная случайная величина (НСВ). Вероятность отдельно взятого значения НСВ. Плотность вероятности НСВ. Математическое ожидание и дисперсия НСВ.
15. Случайная величина, распределенная по биномиальному закону, ее математическое ожидание и дисперсия. Геометрическое распределение.
16. Закон распределения Пуассона. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины, распределенной по закону Пуассона.
17. Равномерный закон распределения на отрезке.
18. Показательный (экспоненциальный) закон распределения.
19. Нормальный закон распределения. Функция распределения нормально распределенной случайной величины и ее выражение через функцию Лапласа.
20. Формулы для определения вероятности: а) попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал; б) ее отклонения от математического ожидания. «Правило трех сигм».
21. Неравенство Маркова (лемма Чебышева). Пример.
22. Неравенство Чебышева и его частные случаи для случайной величины, распределенной по биномиальному закону, и частоты события.
23. Теорема Чебышева, ее значение и следствие. Пример.
24. Закон больших чисел. Теорема Бернулли и ее значение. Пример.

25. Центральная предельная теорема.

Шкала оценивания

Знания, умения, навыки обучающегося на экзамене оцениваются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой.

Оценка	Требования к знаниям
<i>Отлично</i>	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает на зачете, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение. Учебные достижения в семестровый период демонстрируют высокую степень овладения программным материалом.
<i>Хорошо</i>	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Учебные достижения в семестровый период демонстрируют хорошую степень овладения программным материалом.
<i>Удовлетворительно</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ. Учебные достижения в семестровый период демонстрируют достаточную (удовлетворительную) степень овладения программным материалом.
<i>Неудовлетворительно</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Учебные достижения в семестровый период не демонстрировали достаточную степень овладения программным материалом на пороговом уровне.

6. Методические материалы по освоению дисциплины

На лекциях рекомендуется слушать предлагаемый лектором материал, при этом параллельно конспектировать основные положения, поскольку это дает наибольший результат в усвоении материала. Предоставляется возможность задавать вопросы на уточнение понимания темы и принимать участие в ее обсуждении.

Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на семинарском занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в разделе 6 программы.

Подготовка обучающегося к практическому занятию осуществляется на основании плана раскрытия темы практического занятия, которое разрабатывается преподавателем на основе рабочей программы и доводится до сведения, обучающегося своевременно. При подготовке к практическому занятию, обучающемуся необходимо изучить внимательно основные вопросы темы семинара. Важным условием успешной подготовки к практическому занятию является четкая организация самостоятельной работы студентов по изучению учебной и дополнительной литературы. Умение анализировать и применять для ответов на вопросы и решения задач и заданий полученные знания при самостоятельной подготовке в значительной степени определяет успешность освоения материала по дисциплине и формирование у обучающихся соответствующих компетенций.

Подготовка вопросов для самостоятельного изучения включает: изучение необходимой литературы (обязательной, дополнительной литературы, специальных периодических изданий, Интернет-ресурсов), подготовку конспекта ответа, ответы на вопросы.

При подготовке к практическим занятиям важно:

- использовать достаточно широкий диапазон массива информации, провести обзор литературы и специальных изданий, составить каталог Интернет-ресурсов;
- представить различные подходы, четко и полно определить рассматриваемые понятия, выявить взаимосвязи понятий и явлений, взаимозависимости и связи с другими вопросами;
- грамотно структурировать материал, ясно, четко и логично его излагать, приводить соответствующие примеры из практики, для иллюстрации положений, тезисов и выводов использовать таблицы, схемы, графики, диаграммы.

Самостоятельная работа студентом осуществляется для закрепления изученного материала после практических занятий или лабораторных работ, для выполнения домашних заданий, для подготовки к контрольным работам, для изучения дополнительных материалов.

Ответ на экзамене предусматривает устный ответ на теоретические вопросы и решение практической задачи.

При подготовке к экзамену обучающийся обращается к пройденному материалу, сосредоточенному в конспектах лекций, учебниках и других источниках информации. Повторяя, обобщая, закрепляя и дополняя полученные знания, поднимает их на качественно-новый уровень — уровень системы совокупных данных, что позволяет ему

понять логику всего предмета в целом. Новые знания обучающийся получает в ходе самостоятельного изучения того, что не было изложено в лекциях и на семинарских занятиях.

Экзамен как особая форма учебного процесса имеет свои особенности, специфические черты и некоторые аспекты, которые необходимо обучающемуся

знать и учитывать в своей работе. Это, прежде всего:
что и как запоминать при подготовке к экзамену;
по каким источникам и как готовиться;
на чем сосредоточить основное внимание;
каким образом в максимальной степени использовать программу курса;
что и как записать, а что выучить дословно и т. п.

На экзамене, как правило, проверяется не столько уровень запоминания обучающимся учебного материала, сколько то, насколько успешно он оперирует теми или иными научными понятиями и категориями, систематизирует факты, как умеет мыслить, аргументировано отстаивать определенную позицию, объясняет и пересказывает заученную информацию.

Программу курса необходимо максимально использовать как в ходе подготовки, так и на самом экзамене. Ведь она включает в себя разделы, темы и основные проблемы, в рамках которых и формируются вопросы для экзамена. Оптимальным для подготовки к экзамену является вариант, когда обучающийся начинает подготовку к нему с первых занятий по данному курсу.

При подготовке к экзамену по наиболее сложным вопросам, ключевым проблемам и важнейшим понятиям необходимо сделать краткие письменные записи в виде тезисов, планов, определений. Особое внимание в ходе подготовки к экзамену следует уделять конспектам лекций, ибо они обладают рядом преимуществ по сравнению с печатной продукцией. Как правило, они более детальные, иллюстрированные, что позволяет оценивать современную ситуацию, отражать самую свежую научную и оперативную информацию, отвечать на вопросы, интересующие аудиторию, в данный момент, тогда как при написании и опубликовании печатной продукции проходит определенное время, и материал быстро устаревает.

В то же время подготовка по одним конспектам лекций недостаточна, необходимо использовать и иную учебную литературу. Не следует бояться дополнительных и уточняющих вопросов на экзамене. Они, как правило, задаются или помимо экзаменационного вопроса для выявления общей подготовленности, или в рамках билета для уточнения высказанной мысли.

5. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Основная литература:

1. Пальмов С.В. Интеллектуальный анализ данных [Электронный ресурс]: учебное пособие - Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017 - 127 с.
2. Горбенко А. О. Информационные системы в экономике - БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010 - 292 с. с.
3. Грабер М SQL. Справочное руководство - Лори, 2006 - 354 с. с.

Дополнительная литература:

1. Анализ данных : учебник для вузов / В. С. Мхитарян [и др.] ; под редакцией В. С. Мхитаряна. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 490 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00616-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489100>

Интернет-ресурсы:

<http://www.ezproxy.ranepa.ru:3561/login?url=http://www.biblio-online.ru/>

<http://www.ezproxy.ranepa.ru:3561/login?url=http://iprbookshop.ru/>

<http://elibrary.ru/>

**6. Материально-техническая база, информационные технологии,
программное обеспечение и информационные справочные системы**

Требования к аудитории:

- Лекционные
- Компьютерные

Требования к оборудованию:

- ПК (стационарный) или ноутбук: операционная система: не ниже Windows 7 (или аналогичная по функциям)
- Доска
- проектор

Требования к программному обеспечению:

- пакет Microsoft Office
- поисковая система Google Chrome