

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
кафедра системного анализа и информатики

УТВЕРЖДЕНА

решением кафедры Системного анализа и
информатики

Протокол № 01 от «03» сентября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.03 Анализ больших данных (Big Data Analysis)

направление подготовки

09.04.03 Прикладная информатика

направленность (профиль)

«Анализ данных и искусственный интеллект»

квалификация

магистр

очная форма обучения

Год набора – 2021

Москва, 2020 г.

Автор—составитель:

Профессор кафедры Системного анализа
и информатики, д.т.н., профессор

Макагонов П.П.

Заведующий кафедрой

Системного анализа и информатики

Маруев С.А.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы	6
3. Содержание и структура дисциплины	7
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине	8
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	15
6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	17
6.1. Основная литература	17
6.2. Дополнительная литература.....	17
6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.....	18
6.4. Нормативные правовые документы	18
6.5. Интернет-ресурсы	18
7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы	18

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

1.1. Дисциплина «Анализ больших данных (Big Data Analysis)» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ОПК-3	Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	ОПК-3.1 ОПК-3.2	ОПК-3.1. Знать принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации; ОПК-3.2. Уметь анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров;

		ПК-5.2	Способен моделировать и проектировать структуры данных и знаний, прикладные и информационные процессы; проводить инжиниринг прикладных информационных и бизнес-процессов, используя передовые методы оценки качества, надежности и информационной безопасности ИС в процессе эксплуатации прикладных ИС
		ПК-5.3	Владеет методами оценки и выбора современных программных сред и информационно-коммуникационные технологий для информатизации и автоматизации решения прикладных задач и создания ИС, используя передовые методы оценки качества, надежности и информационной безопасности ИС в процессе эксплуатации прикладных ИС

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

ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта)	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
Управление работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы (ОТФ С стандарта 06.15).	ОПК-3.1	Знать принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации; Уметь анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров;
	ОПК-3.2	
	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Знать: логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; программно-целевые методы решения научных

		<p>проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений</p> <p>Уметь: осуществлять методологическое обоснование научного исследования</p> <p>Владеть: способностью использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами</p>
Разработка архитектуры ИС (ТФ С/14.6 стандарта 06.15) и экспертной поддержкой разработки архитектуры ИС (ТФ D/14.7 стандарта 06.15).	<p>ПК-5.1</p> <p>ПК-5.2</p> <p>ПК-5.3</p>	<p>Знать: передовые методы оценки качества, надежности и информационной безопасности ИС в процессе эксплуатации прикладных ИС</p> <p>Уметь: моделировать и проектировать структуры данных и знаний; моделировать и проектировать прикладные и информационные процессы, используя передовые методы оценки качества, надежности и информационной безопасности ИС в процессе эксплуатации прикладных ИС</p> <p>Владеть навыками: оценки качества, надежности и информационной безопасности ИС в процессе эксплуатации прикладных ИС</p>

2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы

Объем дисциплины

Объем дисциплины – 4 ЗЕ (144/108 ч).

Количество академических часов, выделенных на контактную работу по очной форме обучения с преподавателем – 40/30 часов, на самостоятельную работу обучающихся – 68/51 часов, экзамен -36/27 часов.

Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина Б1.В.03 «Анализ больших данных (Big Data Analysis)» относится к дисциплинам формируемой участниками образовательных отношений части учебного плана по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика.

Дисциплина изучается в 3 и 4 семестрах. Освоение дисциплины опирается на объем знаний в области теории баз данных и статистики.

Формы промежуточной аттестации – экзамен, зачет.

2.1. Регламент распределения видов работ по дисциплине с ДОТ

Данная дисциплина реализуется с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ). Распределение видов учебной работы, форматов текущего контроля представлены в таблице:

Вид учебной работы	Формат проведения
Лекционные занятия	С применением ДОТ
Практические занятия	С применением ДОТ
Самостоятельная работа	С применением ДОТ
Промежуточная аттестация	С применением ДОТ
Формы текущего контроля	Формат проведения

Тестирование	В системе дистанционного обучения (СДО)
Эссе	В системе дистанционного обучения (СДО)
Ответ на практическом занятии, участие в дискуссии	С применением ДОТ

Доступ к системе дистанционных образовательных осуществляется каждым обучающимся самостоятельно с любого устройства на портале: <https://lms.ranepa.ru>. Пароль и логин к личному кабинету / профилю предоставляется студенту в деканате. Все формы текущего контроля, проводимые в системе дистанционного обучения, оцениваются в системе дистанционного обучения. Доступ к видео и материалам лекций предоставляется в течение всего семестра. Доступ к каждому виду работ и количество попыток на выполнение задания предоставляется на ограниченное время согласно регламенту дисциплины, опубликованному в СДО. Преподаватель оценивает выполненные обучающимся работы не позднее 10 рабочих дней после окончания срока выполнения.

3. Содержание и структура дисциплины

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины (модуля), час.					Форма текущего контроля успеваемо сти *, промежут очной аттестаци и	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					СР
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
Тема 1	Особенности консалтинга в области цифровых технологий. Анализ потребностей компании в цифровизаций.	18	4		4		10	О, ПЗ
Тема 2	Консалтинговые проекты по выбору программных решений для цифровизации бизнеса компании	18	4		4		10	О, ПЗ
Тема 3	Практика консалтинга в проектах создания/модификации ИТ систем предприятий	18	4		4		10	О, ПЗ
Тема 4	Технологичные проекты консалтинга в области ИТ-аутсорсинга.	18	4		4		10	О, ПЗ
Тема 5	Интеллектуальны й анализ больших данных	18			4		14	
Тема 6	Нейронные сети	18			4		14	
Промежуточная аттестация		36						Экзам н, зачет
Всего:		144/108	16/12		24/18		68/51	36

Содержание дисциплины

№ п/п	Название темы	Основные вопросы и положения, раскрывающие содержание темы
-------	---------------	--

Тема 1.	Введение в большие данные	Сравнительный анализ OLAP и OLTP систем. Сферы их применения. Транзакции. Понятие, принципы построения и классификация информационных хранилищ. Модели информационных хранилищ. Многомерная модель данных. Нормальная форма.
		Денормализация моделей данных. Правила Кодда. Размерностные модели. Таблицы фактов и размерностные таблицы. Стандарты Data Mining. Понятие машинного обучения.
Тема 2	Технологии сбора и хранения больших объемов данных. Обработка больших неструктурированных объемов данных.	Управление хранилищами данных. Задачи Data Mining. Разведочный анализ данных. Диаграмма «ящик с усами». Агрегирование данных. Алгоритмы обучения. Обучение с учителем, без учителя, с подкреплением.
Тема 3	Мгновенный обмен большими объемами информации	Методы кластерного анализа. Метрики. Алгоритм k-средних. Метод главных компонент. Ассоциативные правила. Алгоритмы построения ассоциативных правил. Использование пакета Deductor для решения задач интеллектуального анализа данных.
Тема 4	Методы машинного обучения	Регрессионный анализ. Метод k-ближайших соседей. Метод опорных векторов. Деревья решений. Случайные леса. Деревья классификации и их свойства. Алгоритмы построения деревьев.
Тема 5	Интеллектуальный анализ больших данных	Марковский процесс. Однорукие бандиты. Жадный алгоритм. Q-learning.
Тема 6	Нейронные сети	Искусственные нейронные сети. Многослойный персептрон. Проблема «исключающее-или». Архитектура нейронных сетей. Свёрточные нейронные сети.

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

4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации

4.1.1. В ходе реализации дисциплины «Анализ больших данных (Big Data Analysis)» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

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

- при проведении занятий лекционного типа (с ДОТ): тестирование (ДОТ);
- при проведении занятий семинарского типа (аудиторно): опрос, дискуссия (устные ответы на вопросы преподавателя по теме занятия, групповое обсуждение вопросов); преподаватель, реализующий дисциплину, определяет самостоятельно планы семинарских

занятий;

– при контроле результатов самостоятельной работы студентов (аудиторно): эссе / устный экзамен по билетам / тест.

4.1.2. Экзамен проводится с применением следующих методов (средств):

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

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

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.

4.2. Материалы текущего контроля успеваемости.

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.

Темы для опроса 1 и практических занятий 1

1. Дайте сравнительный анализ OLAP и OLTP систем. Сферы их применения.
2. В чем отличие информационного хранилища от баз данных?
3. Принципы построения информационных хранилищ. Классификация информационных хранилищ.
4. Модели информационных хранилищ. Многомерная модель данных. Нормальная форма. Денормализация моделей данных.
5. Правила Кодда. Зачем применяется денормализация моделей?
6. Размерностные модели. В чем отличие таблицы фактов от размерностной таблицы?
7. Дайте характеристику стандартам Data Mining.

Темы для опроса 2 и практических занятий 2:

1. Дайте характеристику этапа ETL (Extracting Transforming and Loading).
2. Какие задачи решаются Data Mining?
3. Каково предназначение и средства разведочный анализ данных? Дайте характеристику диаграммы «ящик с усами»
4. Назовите какие операции выполняются при агрегировании данных.
5. Приведите примеры использования статистических пакетов для разведочного анализа.
6. Назовите и выполните сравнительный анализ графических средств анализа. Дайте характеристику биржевых диаграмм.
7. Для чего используются диаграммы рассеяния?

Темы для опроса 3 и практических занятий 3:

1. Понятие СУБД, основные функции СУБД и механизмы реализации этих функций.
2. Непосредственное управление данными во внешней памяти, управление буферами оперативной памяти, транзакциями. Журнализация.
3. Понятие языка БД. Типовая организация современной СУБД на примере MS Access. Развитие подходов к реализации СУБД.
4. Системы, основанные на инвертированных списках, иерархические и сетевые СУБД: структуры данных, манипулирование данными, ограничения целостности.
5. Преимущества и недостатки ранних систем. Формирование современных подходов к СУБД.

Темы для опроса 4 и практических занятий 4:

1. Дайте определение задачи классификации. Какие методы решения задачи классификации Вы знаете?
2. Особенности решения задач классификации с обучением.
3. Деревья классификации и их свойства.
4. Приведите примеры алгоритмы построения деревьев.
5. Как определяется правило остановки построения дерева?
6. Алгоритм CART? Приведите пример его использования.

Темы для опроса 5 и практических занятий 5:

1. Что понимается под кластером? Назовите характеристики кластера. Что такое «центроид» кластера?
2. Дайте классификацию методов кластерного анализа. Приведите примеры их применения в практической жизни.
3. Зачем используются меры близости? Назовите методы определения близости между кластерами.
4. Когда применяется метод ближнего соседа, дальнего соседа? Сравните их.
5. Дайте характеристику метрик кластерного анализа.
6. Поясните содержание «дендограммы» и организацию ее применения.
7. Что понимается под профилем кластера.
8. Использование статистических пакетов для решения задач кластерного анализа.
9. Дайте характеристику метода к-средних.

Темы для опроса 6 и практических занятий 6:

1. Дайте определение искусственного нейрона. Из чего состоит нейрон?
2. Дайте классификацию решающих функций нейрона. Выполните их сравнительный анализ.
3. Искусственные нейронные сети. Что понимается под архитектурой нейронных сетей?
4. Как определить число слоев и число нейронов в слоях?
5. Дайте характеристику многослойных персептронов.

4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

4.3.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа формирования компетенции
ОПК-3	Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и	ОПК-3.1	Знать принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации;
		ОПК-3.2	Уметь анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров;

	рекомендациями		
ОПК-7	Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами	ОПК-7.1	Знать: логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных
			процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений.
		ОПК-7.2	Уметь: осуществлять методологическое обоснование научного исследования.
		ОПК-7.3	Владеть способностью использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами.
ПК-5	Способность использовать передовые методы оценки качества, надежности и информационной безопасности ИС в процессе эксплуатации прикладных ИС	ПК-5.1	Знать: передовые методы оценки качества, надежности и информационной безопасности ИС в процессе эксплуатации прикладных ИС
		ПК-5.2	Уметь: моделировать и проектировать структуры данных и знаний; моделировать и проектировать прикладные и информационные процессы, используя передовые методы оценки качества, надежности и информационной безопасности ИС в процессе эксплуатации прикладных ИС
		ПК-5.3	Владеть навыками оценки качества, надежности и информационной безопасности ИС в процессе эксплуатации прикладных ИС

4.3.2 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этап освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
1 этап (код этапа – ОПК-3.1)	Даны определения основным принципам анализа и структурирования Даны определения основным методам анализа и структурирования Даны определения основным средствам анализа и структурирования	Перечисляет и дает определение основным принципам анализа и структурирования Перечисляет и дает определение основным методам анализа и структурирования Перечисляет и дает определение основным средствам анализа и структурирования
2 этап (код этапа - ОПК- 3.2)	Представлены и обоснованы результаты анализа учебного проекта Представлены результаты анализа в виде формализованного аналитического обзора или научного доклада	Анализирует заданный учебный проект, выделяет существенную информацию по нему Структурирует и предоставляет результаты анализа в виде обзора или доклада
3 этап (код этапа - ОПК- 3.3)	Представлен завершённый научный доклад или аналитический обзор	Готовит научный доклад или аналитический обзор на заданную или выбранную самостоятельно, но согласованную с преподавателем, тему
1 этап (код этапа – ОПК-7.1)	Описаны логические методы и приемы научного исследования, приведены примеры Описаны методологические принципы современной науки Сформулированы основы моделирования управленческих решений Описаны математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ	Определяет логические методы и приемы научного исследования Определяет методологические принципы современной науки Формулирует основы моделирования управленческих решений Определяет математические модели оптимального управления
2 этап (код этапа - ОПК-7.2)	Предложены методики для проведения научного исследования и обоснован их выбор	Осуществляет выбор методик для проведения научного исследования на заданную преподавателем тему

3 этап (код этапа - ОПК-7.3)	Решена учебная задача в области проектирования ИС и раскрыто и обосновано использование выбранного метода научного исследования и математического моделирования Решена учебная задача в области управления ИС и раскрыто и обосновано использование выбранного метода научного исследования и математического моделирования	Решает учебную задачу в области проектирования ИС, заданную преподавателем, с использованием какого-либо метода научного исследования и предлагает определенного метода математического моделирования
1 этап (код этапа – ПК-5.1)	Сформулированы основные положения рассматриваемой стратегии информатизации прикладных процессов и создания прикладных ИС	Формулирует основные положения различных стратегий информатизации прикладных процессов и создания прикладных ИС
2 этап (код этапа - ПК-5.2)	Продemonстрировано и обосновано применение ряда ИКТ в рамках формирования стратегии при решении учебной задачи	Применяет одну или несколько ИКТ для формирования стратегии в рамках учебной задачи
3 этап (код этапа - ПК-5.3)	Представлены и обоснованы результаты анализа, полученные в рамках работы над задачами	Анализирует, применяя ИКТ, стратегию развития предприятия в рамках учебной задачи

4.3.3 Типовые контрольные задания или иные материалы (типовые оценочные материалы), необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Промежуточный контроль проводится в форме устного опроса и заключительного теста по всем темам, устный ответ на вопросы по каждому изученному разделу.

Перечень вопросов к экзамену:

1. Сравнительный анализ OLAP и OLTP систем. Сферы их применения.
2. Транзакции.
3. Понятие, принципы построения и классификация информационных хранилищ.
4. Модели информационных хранилищ. Многомерная модель данных.
5. Нормальная форма. Денормализация моделей данных.
6. Правила Кодда.
7. Размерностные модели.
8. Таблицы фактов и размерностные таблицы.
9. Стандарты Data Mining. Понятие машинного обучения.
10. Управление хранилищами данных. Задачи Data Mining.
11. Разведочный анализ данных. Диаграмма «ящик с усами». Агрегирование данных.
12. Алгоритмы обучения. Обучение с учителем, без учителя, с подкреплением.
13. Методы кластерного анализа. Метрики.
14. Алгоритм k-средних.
15. Метод главных компонент.
16. Ассоциативные правила.
17. Алгоритмы построения ассоциативных правил.
18. Использование пакета Deductor для решения задач интеллектуального анализа данных.
19. Регрессионный анализ.
20. Метод k-ближайших соседей.
21. Метод опорных векторов.
22. Деревья решений.
23. Случайные леса.
24. Деревья классификации и их свойства.
25. Алгоритмы построения деревьев.
26. Марковский процесс.
27. Однорукие бандиты.
28. Жадный алгоритм. Q-learning.
29. Искусственные нейронные сети. Многослойный персептрон.
30. Проблема «исключающее-или». Архитектура нейронных сетей.
31. Свёрточные нейронные сети.

Шкала оценивания

Традиционная шкала	Определение
Отлично	Полные, глубокие и систематические знания, знакомство с дополнительной литературой, полный и правильный ответ, творческий подход в понимании и изложении учебного материала, полное выполнение мероприятий текущего контроля.

Традиционная шкала	Определение
Отлично	Полные, глубокие и систематические знания, полный и правильный ответ, полное выполнение мероприятий текущего контроля.
Отлично	Полные и систематические знания, отсутствие существенных неточностей в ответе, полное выполнение мероприятий текущего контроля.
Хорошо	Достаточно полные и систематические знания, отсутствие существенных неточностей в ответе, имеются погрешности при выполнении мероприятий текущего контроля.
Хорошо	Достаточно полные и систематические знания, отсутствие существенных неточностей в ответе, имеются погрешности при выполнении мероприятий текущего контроля.
Удовлетворительно	Знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и работы, имеются погрешности при выполнении мероприятий текущего контроля и при ответе.
Удовлетворительно	Знание основного учебного материала в минимальном объеме, необходимом для дальнейшей учебы и работы, имеются погрешности при выполнении мероприятий промежуточного контроля и при ответе.
Неудовлетворительно	Имеются существенные погрешности при выполнении мероприятий текущего контроля, допущены существенные ошибки при ответе, необходима некоторая дополнительная работа.
Неудовлетворительно	Имеются пробелы в знаниях по значительной части учебного материала, допущены существенные ошибки при ответе, необходима значительная дополнительная учебная работа.
Неудовлетворительно	Не выполнены предусмотренные программой задания, не отработаны практические или лабораторные занятия, необходимы дополнительные занятия по соответствующей дисциплине.
Неудовлетворительно	Нарушение академических норм (плагиат и т.п.)

4.4. Методические материалы

4.4.1. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания ответов обучающихся на вопросы на понимание лекционного материала

Критериями оценки ответа обучающихся на лекционном занятии выступают:

- правильность ответов на вопросы преподавателя по изученному материалу;
- полнота и лаконичность ответа;
- степень понимания тематики предмета;
- логика и аргументированность изложения материала;
- приведение примеров, демонстрирующих умение и владение полученными знаниями по темам предмета в раскрытии поставленных вопросов.

4.4.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания при проведении опроса на практическом занятии

Оценки **"отлично"** заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание вопроса, умение свободно ориентироваться в теме, усвоивший основную, и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка **"отлично"** выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных понятий в их значении для приобретаемой профессии, проявившим

творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

Оценки **"хорошо"** заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание темы, успешно выполняющий предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по пройденному материалу и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебы и профессиональной деятельности;

Оценки **"удовлетворительно"** заслуживает обучающийся, обнаруживший знание основного материала в объеме, необходимом для дальнейшего усвоения материала и предстоящей работы по профессии, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой.

Оценка **"неудовлетворительно"** выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного материала темы, допустившему принципиальные ошибки в понимании и изложении учебного материала.

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Конкретный способ коммуникации со студентами определяется преподавателем.

Для подготовки к практическим занятиям необходимо ознакомиться с лекциями, рекомендованной литературой, иными источниками, интернет ресурсами, повторить материал предыдущих практических занятий. Самостоятельно разобрать вопросы к семинарским занятиям по темам. При возникновении вопросов - обратиться к преподавателю по электронной почте с указанием конкретной проблемы и (или) прийти к преподавателю на консультацию в установленное время.

5.1. Методические указания по вопросам на понимание лекционного материала

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.

5.2. Методические указания по подготовке вопросов для самостоятельного изучения к занятиям практического (семинарского) типов

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.

5.3. Методические рекомендации по подготовке к экзамену по дисциплине

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 зачету с оценкой;
- 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.

5.3.1. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.

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.

6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Основная литература

1. Воронов, В. И. Data Mining - технологии обработки больших данных : учебное пособие / В. И. Воронов, Л. И. Воронова, В. А. Усачев. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2018. — 47 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru.ezproxy.ranepa.ru:3561/81324.html>
2. Адлер, Ю. П. Статистическое управление процессами. «Большие данные» : учебное пособие / Ю. П. Адлер, Е. А. Черных. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2016. — 52 с. — ISBN 978-5-87623-969-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru.ezproxy.ranepa.ru:3561/64199.html>
3. Маркин, А. В. Постреляционные базы данных. MongoDB : учебное пособие / А. В. Маркин. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 336 с. — ISBN 978-5-4497-0077-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru.ezproxy.ranepa.ru:3561/86947.html>

3.1. Дополнительная литература

1. Медведев, Д. М. Структуры и алгоритмы обработки данных в системах автоматизации и управления : учебное пособие / Д. М. Медведев. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 100 с. — ISBN 978-5-4486-0192-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru.ezproxy.ranepa.ru:3561/71591.html>
2. Белаш, В. Ю. Моделирование потоков данных в информационных системах : учебное пособие / В. Ю. Белаш, Н. В. Тимошина. — Саратов : Вузовское образование, 2018. — 58 с. — ISBN 978-5-4487-0256-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru.ezproxy.ranepa.ru:3561/75683.html>
3. Маховиков, А. Б. Информатика. Табличные процессоры и системы управления базами данных для решения инженерных задач : учебное пособие / А. Б. Маховиков, И. И. Пивоварова. — Саратов : Вузовское образование, 2017. — 102 с. — ISBN 978-5-4487-0012-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru.ezproxy.ranepa.ru:3561/64811.html>

3.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

1. Положение об организации самостоятельной работы студентов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации» (в редакции приказа РАНХиГС от 01 сентября 2017 г. №02-539) https://www.ranepa.ru/images/docs/prikazy-ranhigs/Pologenie_o_samostoyatelnoi_rabote.pdf

3.3. Нормативные правовые документы

1. Приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 N 916 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика" (Зарегистрировано в Минюсте России 10.10.2017 N 48495)

3.4. Интернет-ресурсы

1. <http://www.iprbookshop.ru/> - Электронно-библиотечная система IPRbooks
2. <https://www.biblio-online.ru/> - Электронно-библиотечная система «Юрайт»
3. <https://new.znanium.com/> - Электронно-библиотечная система «Znanium»
4. <https://rusneb.ru/> - Национальная электронная библиотека
5. <https://www.rsl.ru/> - Российская государственная библиотека

6.6. Иные источники

1. Паклин Н.Б. Бизнес-аналитика: от данных к знаниям [хранилища данных и OLAP, очистка и предобработка данных, основные алгоритмы Data Mining, сравнение и ансамбли моделей, решение бизнес задач на аналитической платформе Deductor] Учеб. Пособие, 2013
2. Леонид Черняк. Что делать с хаосом данных? // Открытые системы. СУБД. — 2013.
3. Майер-Шенбергер В., Кукьер К. Большие данные. Революция, которая изменит то, как мы живем, работаем и мыслим. Место изд.: М., Изд.: Манн, Иванов и Фербер, 2013г.
4. Леонид Черняк. Свежий взгляд на Большие Данные // Открытые системы. СУБД. — 2013. — № 7. — С. 48–51.

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и промежуточной аттестации.

Оборудование:

Рабочие места студентов: парты, стулья;
Рабочее место преподавателя: стол, стул;
Доска для рисования маркерами;
Мультимедийный проектор.

Учебная аудитория для проведения практических занятий.

Оборудование:

Рабочие места студентов: столы, стулья;
Рабочее место преподавателя: стол, стул;

Доска для рисования маркерами;
Доска интерактивная;
Мультимедийный проектор.
Персональные компьютеры: Core i7 / 8Gb / 1000Gb – 15 шт.

Программное обеспечение:

Microsoft Windows 10 Corporate 1909 (контракт с продавцом АО «Ланит» от 18.10.2019 №117/08-19, до 31.12.2020г.);

Microsoft Office 2019 (контракт с продавцом АО «Ланит» от 18.10.2019 №117/08-19, до 31.12.2020г.);

Stata/SE Educational Network Edition Renewal (Stata) (контракт с продавцом АО «СОФТЛАЙН ТРЕЙД» от 25.06.2019 №373100037619000000, до 25.06.2020г.);

Google Chrome 76.0.3809.100 (свободная лицензия);

Oracle VM VirtualBox 6.0.10 (свободная лицензия);

PostgreSQL Database 10.9-2 (свободная лицензия).

Библиотека (абонемент, читальный и компьютерный залы)

Учебная аудитория для самостоятельной работы студента.

Оборудование:

Рабочие места студентов: столы, стулья;

Персональные компьютеры.

Программное обеспечение:

Microsoft Windows 10 Corporate 1909 (контракт с продавцом АО «Ланит» от 18.10.2019 №117/08-19, до 31.12.2020г.);

Microsoft Office 2019 (контракт с продавцом АО «Ланит» от 18.10.2019 №117/08-19, до 31.12.2020г.);

Google Chrome 76.0.3809.100 (свободная лицензия);

Deductor Academic 5.3.0.88 (свободная лицензия);

Microsoft Project Professional 2019 (контракт с продавцом АО «Ланит» от 18.10.2019 №117/08-19, до 31.12.2020г.).

Project Expert 7 Tutorial (60 уч. мест, сеть) (контракт с продавцом SoftLine от 14.11.2013 №Tr060872);

Vmware Horizon Client 4.3.0.4209 (свободная лицензия);

CA AllFusion R7.2 (контракт с продавцом ООО «Интерфейс ПРОФ» от 27.10.2008 №227/07-08-ИОП, бессрочный);

Oracle VM VirtualBox 6.0.10 (свободная лицензия);

ArgoUML 0.34 (свободная лицензия);

ARIS Express 2.4d (свободная лицензия);

Stata/SE Educational Network Edition Renewal (Stata) (контракт с продавцом АО «СОФТЛАЙН ТРЕЙД» от 25.06.2019 №373100037619000000, до 25.06.2020г.);

PostgreSQL Database 10.9-2 (свободная лицензия);

EViews Academic Base License+ Unlimited Lab License (Eviews) (контракт с продавцом АО «Ланит» от 18.10.2019 №117/08-19, до 31.12.2020г.);

Weka 3.8.3 (свободная лицензия);

Консультант (контракт с продавцом ЗАО «КонсультантПлюс» от 18.06.2009 № б/н).