

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
д.э.н., доц. Бубнов В.А



25.06.2021г.

**Рабочая программа дисциплины**  
Б1.У.16. Анализ больших данных

Направление подготовки: 38.03.05 Бизнес-информатика  
Направленность (профиль): Цифровая экономика  
Квалификация выпускника: бакалавр  
Форма обучения: очная

Курс	4
Семестр	41
Лекции (час)	28
Практические (сем, лаб.) занятия (час)	28
Самостоятельная работа, включая подготовку к экзаменам и зачетам (час)	124
Курсовая работа (час)	
Всего часов	180
Зачет (семестр)	41
Экзамен (семестр)	

Иркутск 2021

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению 38.03.05  
Бизнес-информатика.

Автор В.В. Братищенко

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры  
математических методов и цифровых технологий

Заведующий кафедрой А.В. Родионов

Дата актуализации рабочей программы: 30.06.2022

Дата актуализации рабочей программы: 30.06.2023

### 1. Цели изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины является получение компетенций в области применения технологии больших данных.

Задачами изучения дисциплины являются

- знакомство с особенностями размещения и обработки больших данных,
- овладение методами применения структур хранения распределенных данных,
- изучение технологий обработки распределенных данных,
- изучение типовых моделей исследования больших данных.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

#### Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код компетенции по ФГОС ВО	Компетенция
ПК-9	Способен проводить анализ данных по созданию, развитию, выводу на рынок, продажам и продвижению ИТ-продукта

#### Структура компетенции

Компетенция	Формируемые ЗУНы
ПК-9 Способен проводить анализ данных по созданию, развитию, выводу на рынок, продажам и продвижению ИТ-продукта	З. Знать способы и методы анализа данных по созданию, развитию, выводу на рынок, продажам и продвижению ИТ-продукта У. Уметь проводить анализ данных по созданию, развитию, выводу на рынок, продажам и продвижению ИТ-продукта Н. Владеть навыками анализа данных по созданию, развитию, выводу на рынок, продажам и продвижению ИТ-продукта

### 3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Принадлежность дисциплины - БЛОК 1 ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ): Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Предшествующие дисциплины (освоение которых необходимо для успешного освоения данной): "Программирование", "Теория вероятностей и математическая статистика", "Операционные системы", "Интернет-технологии", "Распределенные системы"

### 4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. ед., 180 часов.

Вид учебной работы	Количество часов
Контактная(аудиторная) работа	
Лекции	28
Практические (сем, лаб.) занятия	28

Самостоятельная работа, включая подготовку к экзаменам и зачетам	124
Всего часов	180

**5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**5.1. Содержание разделов дисциплины**

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Самостоят. раб.	В интерактивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
1	Общие сведения о больших данных	41	2	4	12		Тест 1
2	Структуры распределенных данных	41	4	4	16		Тест 2. Задание 1. Объединение и анализ данных в Power Pivot
3	Технологии хранения и использования больших данных	41	4	4	18		Тест 3. Задание 5. Технология MapReduce
4	Многомерный анализ данных (OLAP-технология)	41	4	4	18		Задание 2. Объединение и анализ данных в Power BI. Задание 3. Выбор данных в Интернете и анализ данных в Power BI. Задание 4. Облачные технологии многомерного анализа на примере Yandex Datalens
5	Распределенная обработка данных	41	6	4	26		Тест 4
6	Задачи и модели исследования зависимостей данных	41					Тест 5. Задание 6. Исследование и трансформация данных. Задание 8. Подготовка данных и решение задачи кластеризации. Задание 11. Анализ временных рядов. Задание 10. Исследование ассоциаций. Задание 12.

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Самостоят. раб.	В интерактивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
							Решение задачи регрессии. Задание 7. Решение задачи классификации. Задание 9. Сбор, предобработка данных. Решение задачи классификации текстов
6.1	Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными	41	2	0	6		
6.2	Обучение с подкреплением	41	3	4	12		
6.3	Системы глубокого обучения	41	3	4	16		
	ИТОГО		28	28	124		

## 5.2. Лекционные занятия, их содержание

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
1	Общие сведения о больших данных	Области применения больших данных. Структурирование больших данных. Технологии анализа больших данных. Этапы анализа: выбор целей и задач анализа, сбор данных, подготовка данных, предварительное исследование данных, выбор задач и моделей исследования зависимостей данных, развертывание и внедрение
2	Структуры распределенных данных	Структурированные данные и неструктурированные данные. Данные на естественном языке. Машинные данные. Графовые, или сетевые, данные. Аудио, видео и графика. Поточковые данные
3	Многомерный анализ данных (OLAP-технология)	Программные средства интеграции данных из разных источников. Многомерный анализ данных
4	Технологии хранения и использования больших данных	Распределенные файловые системы. Базы данных. Инфраструктура распределенного программирования. Инфраструктура интеграции данных. Инфраструктуры машинного обучения. Безопасность
5	Распределенная обработка данных	MapReduce – модель распределенной обработки данных, предложенная компанией Google для обработки больших объемов данных на компьютерных кластерах Hadoop Distributed File System (HDFS) – распределённая файловая система, позволяющая хранить информацию практически неограниченного объёма.

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
		Hadoop YARN – фреймворк для управления ресурсами кластера и менеджмента задач, в том числе включает фреймворк MapReduce
6	Задачи и модели исследования зависимостей данных	<p>Основные задачи систем искусственного интеллекта. Классификация, кластеризация, регрессия. Типы машинного обучения: с учителем, без учителя, с частичным привлечением учителя, обучение с подкреплением. Классификация на примере алгоритма k-ближайших соседей (kNN) Метрики оценки классификации: полнота, точность, F1, ROC, AUC. Валидационная и тестовая выборка. Кросс-валидация. Работа с категориальными признаками.</p> <p>Линейные модели для классификации. Перцептрон, логистическая регрессия, полносвязные нейронные сети, стохастический градиентный спуск и обратное распространение градиента. Алгоритмы, основанные на применении решающих деревьев. Критерии разделения узла: информационный выигрыш, критерий Джини. Ансамбли решающих деревьев: случайный лес, градиентный бустинг. Кластеризация. k-means, DBSCAN, агломеративная кластеризация. Метрики оценки кластеризации. Классификация и кластеризация текстов.</p>

### 5.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

№ раздела и темы	Содержание и формы проведения
1	Разработка архитектуры хранения и обработки распределенных данных. Выбор технологии хранения распределенных данных, предварительная обработка данных, определение целей и задач обработки данных, выбор задач и моделей исследования зависимостей, планирование архитектуры распределенной обработки данных
2	Создание структур распределенных данных. Разработка требований к системе распределенных данных. Предварительное исследование данных. Определение источников данных и технологии сбора данных. Выбор форм представления и форматов данных
3	Создание технологии сбора и хранения данных. Работа в распределенных файловых средах. Использование реляционных СУБД в распределенных средах. Базы данных «ключ-значение», документные базы данных, графовые базы данных
4	Многомерный анализ данных (OLAP-технология). Сбор данных из разных табличных источников и многомерный анализ данных. Применение Power Pivot, Power BI Desktop. Облачные технологии интеграции и многомерного анализа данных на примере Yandex DataLens
5	Распределенная обработка данных. Применение технологии MapReduce для решения задач обработки распределенных данных. Инструментальные среды проектирования распределенной обработкой
6	Применение задач и моделей исследования зависимостей. Исходные данные исследования зависимостей. Предварительная обработка исходных данных. Задачи и модели классификации.

№ раздела и темы	Содержание и формы проведения
	Использование и сравнение алгоритмов классификации: kNN, решающие деревья и их ансамбли, логистическая регрессия. Задачи и модели кластеризации. Задачи и модели ассоциаций. Задачи и модели анализа текстов

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (полный текст приведен в приложении к рабочей программе)

### 6.1. Текущий контроль

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.n, У.1...У.n, Н.1...Н.n))	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
1	1. Общие сведения о больших данных	ПК-9	З.Знать способы и методы анализа данных по созданию, развитию, выводу на рынок, продажам и продвижению ИТ-продукта	Тест 1	Доля правильных ответов (6)
2	2. Структуры распределенных данных	ПК-9	З.Знать способы и методы анализа данных по созданию, развитию, выводу на рынок, продажам и продвижению ИТ-продукта У.Уметь проводить анализ данных по созданию, развитию, выводу на рынок, продажам и продвижению ИТ-продукта Н.Владеть навыками анализа данных по созданию, развитию, выводу на рынок, продажам и продвижению ИТ-продукта	Задание 1. Объединение и анализ данных в Power Pivot	Корректность обработки (5)
3		ПК-9	З.Знать способы и методы анализа данных по созданию, развитию, выводу на рынок, продажам и продвижению ИТ-продукта	Тест 2	Доля правильных ответов (6)
4	3. Технологии хранения и	ПК-9	З.Знать способы и методы анализа	Задание 5. Технология	Эффективность предложенных

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
	использования больших данных		данных по созданию, развитию, выводу на рынок, продажам и продвижению ИТ-продукта У. Уметь проводить анализ данных по созданию, развитию, выводу на рынок, продажам и продвижению ИТ-продукта Н. Владеть навыками анализа данных по созданию, развитию, выводу на рынок, продажам и продвижению ИТ-продукта	MapReduce	решений (7)
5		ПК-9	З. Знать способы и методы анализа данных по созданию, развитию, выводу на рынок, продажам и продвижению ИТ-продукта	Тест 3	Доля правильных ответов (6)
6	4. Многомерный анализ данных (OLAP-технология)	ПК-9	З. Знать способы и методы анализа данных по созданию, развитию, выводу на рынок, продажам и продвижению ИТ-продукта У. Уметь проводить анализ данных по созданию, развитию, выводу на рынок, продажам и продвижению ИТ-продукта Н. Владеть навыками анализа данных по созданию, развитию, выводу на рынок, продажам и продвижению ИТ-продукта	Задание 2. Объединение и анализ данных в Power BI	Корректность и полнота анализа (5)
7		ПК-9	З. Знать способы и методы анализа данных по созданию, развитию, выводу на рынок, продажам и	Задание 3. Выбор данных в Интернете и анализ данных в Power BI	Корректность анализа и применения инструментов визуализации (6)



№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
			продвижению ИТ-продукта У. Уметь проводить анализ данных по созданию, развитию, выводу на рынок, продажам и продвижению ИТ-продукта Н. Владеть навыками анализа данных по созданию, развитию, выводу на рынок, продажам и продвижению ИТ-продукта		
8		ПК-9	З. Знать способы и методы анализа данных по созданию, развитию, выводу на рынок, продажам и продвижению ИТ-продукта У. Уметь проводить анализ данных по созданию, развитию, выводу на рынок, продажам и продвижению ИТ-продукта Н. Владеть навыками анализа данных по созданию, развитию, выводу на рынок, продажам и продвижению ИТ-продукта	Задание 4. Облачные технологии многомерного анализа на примере Yandex Datalens	Корректность и полнота анализа (6)
9	5. Распределенная обработка данных	ПК-9	З. Знать способы и методы анализа данных по созданию, развитию, выводу на рынок, продажам и продвижению ИТ-продукта	Тест 4	Доля правильных ответов (6)
10	6. Задачи и модели исследования зависимостей данных	ПК-9	З. Знать способы и методы анализа данных по созданию, развитию, выводу на рынок, продажам и продвижению ИТ-продукта У. Уметь проводить	Задание 6. Исследование и трансформация данных	Корректность и обоснованность трансформации (6)

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п))	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
			анализ данных по созданию, развитию, выводу на рынок, продажам и продвижению ИТ-продукта Н. Владеть навыками анализа данных по созданию, развитию, выводу на рынок, продажам и продвижению ИТ-продукта		
11		ПК-9	З. Знать способы и методы анализа данных по созданию, развитию, выводу на рынок, продажам и продвижению ИТ-продукта У. Уметь проводить анализ данных по созданию, развитию, выводу на рынок, продажам и продвижению ИТ-продукта Н. Владеть навыками анализа данных по созданию, развитию, выводу на рынок, продажам и продвижению ИТ-продукта	Задание 7. Решение задачи классификации	Корректность применения моделей (7)
12		ПК-9	З. Знать способы и методы анализа данных по созданию, развитию, выводу на рынок, продажам и продвижению ИТ-продукта У. Уметь проводить анализ данных по созданию, развитию, выводу на рынок, продажам и продвижению ИТ-продукта Н. Владеть навыками анализа данных по созданию, развитию, выводу на рынок,	Задание 8. Подготовка данных и решение задачи кластеризации	Правильность оценки результатов кластеризации (7)

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
			продажам и продвижению ИТ-продукта		
13		ПК-9	З.Знать способы и методы анализа данных по созданию, развитию, выводу на рынок, продажам и продвижению ИТ-продукта У.Уметь проводить анализ данных по созданию, развитию, выводу на рынок, продажам и продвижению ИТ-продукта Н.Владеть навыками анализа данных по созданию, развитию, выводу на рынок, продажам и продвижению ИТ-продукта	Задание 9. Сбор, предобработка данных. Решение задачи классификации текстов	Корректность применения моделей (7)
14		ПК-9	У.Уметь проводить анализ данных по созданию, развитию, выводу на рынок, продажам и продвижению ИТ-продукта Н.Владеть навыками анализа данных по созданию, развитию, выводу на рынок, продажам и продвижению ИТ-продукта	Задание 10. Исследование ассоциаций	Корректность интерпретации результатов моделирования (5)
15		ПК-9	З.Знать способы и методы анализа данных по созданию, развитию, выводу на рынок, продажам и продвижению ИТ-продукта У.Уметь проводить анализ данных по созданию, развитию, выводу на рынок, продажам и продвижению ИТ-продукта	Задание 11. Анализ временных рядов	Умение применять модели временных рядов (5)

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
			Н. Владеть навыками анализа данных по созданию, развитию, выводу на рынок, продажам и продвижению ИТ-продукта		
16		ПК-9	З. Знать способы и методы анализа данных по созданию, развитию, выводу на рынок, продажам и продвижению ИТ-продукта У. Уметь проводить анализ данных по созданию, развитию, выводу на рынок, продажам и продвижению ИТ-продукта Н. Владеть навыками анализа данных по созданию, развитию, выводу на рынок, продажам и продвижению ИТ-продукта	Задание 12. Решение задачи регрессии	Обоснованность выбора модели (4)
17		ПК-9	З. Знать способы и методы анализа данных по созданию, развитию, выводу на рынок, продажам и продвижению ИТ-продукта	Тест 5	Доля правильных ответов (6)
				<b>Итого</b>	<b>100</b>

## 6.2. Промежуточный контроль (зачет, экзамен)

Рабочим учебным планом предусмотрен Зачет в семестре 41.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ:

1-й вопрос билета (30 баллов), вид вопроса: Тест/проверка знаний. Критерий: Доля правильных ответов.

**Компетенция: ПК-9 Способен проводить анализ данных по созданию, развитию, выводу на рынок, продажам и продвижению ИТ-продукта**

Знание: Знать способы и методы анализа данных по созданию, развитию, выводу на рынок, продажам и продвижению ИТ-продукта

1. Базы данных NoSQL. Особенности, классификация
2. Документо-ориентированные базы данных. Возможности СУБД MongoDB
3. Понятие Больших данных. Особенности сбора, хранения, обработки и анализа Больших данных
4. Работа с документо-ориентированными БД.
5. Распределенная обработка и модели для решения задач анализа текстов
6. Распределенная обработка и модели для решения задач классификации
7. Распределенная обработка и модели для решения задач кластеризации
8. Система Apache Hadoop
9. Средства построения распределенных информационных систем
10. Структурированные данные и неструктурированные данные. Данные на естественном языке. Машинные данные. Графовые, или сетевые, данные. Аудио, видео и графика. Поточковые данные
11. Технология Map-Reduce
12. Требования к распределенным информационным системам

#### ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ УМЕНИЙ:

2-й вопрос билета (30 баллов), вид вопроса: Задание на умение. Критерий: Корректность и эффективность решения.

**Компетенция: ПК-9 Способен проводить анализ данных по созданию, развитию, выводу на рынок, продажам и продвижению ИТ-продукта**

Умение: Уметь проводить анализ данных по созданию, развитию, выводу на рынок, продажам и продвижению ИТ-продукта

Задача № 1. Определить набор коллекций документов MongoDB для предложенной предметной области

Задача № 2. Определить технологию Map-Reduce для решения предложенной задачи обработки данных

Задача № 3. Построить модель и обучить ее по предложенному набору данных

#### ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ НАВЫКОВ:

3-й вопрос билета (40 баллов), вид вопроса: Задание на навыки. Критерий: Корректность и эффективность решения.

**Компетенция: ПК-9 Способен проводить анализ данных по созданию, развитию, выводу на рынок, продажам и продвижению ИТ-продукта**

Навык: Владеть навыками анализа данных по созданию, развитию, выводу на рынок, продажам и продвижению ИТ-продукта

Задание № 1. Для предложенной предметной области выполнить анализ тенденций, закономерностей и интерпретацию результатов моделирования на основании подобранной модели

Задание № 2. Для предложенной предметной области предложить архитектуру ИТ-инфраструктуры для решения задач анализа данных

Задание № 3. Для предложенной предметной области разработать схему сбора и хранения данных, продумать доступ к данным для различных приложений

#### ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА

## БИЛЕТ № 1

1. Тест (30 баллов).
2. Построить модель и обучить ее по предложенному набору данных (30 баллов).
3. Для предложенной предметной области выполнить анализ тенденций, закономерностей и интерпретацию результатов моделирования на основании подобранной модели (40 баллов).

Составитель \_\_\_\_\_ В.В. Братищенко

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А.В. Родионов

### 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

#### а) основная литература:

1. Воронова Л.И., Воронов В.И. Big Data. Методы и средства анализа. учебное пособие. Электронный ресурс/ В.И. Воронов.- Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2016.-33 с.
2. Чубукова И. А. Data Mining. учеб. пособие/ И. А. Чубукова.- М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006.-382 с.
3. [Билл Фрэнкс Революция в аналитике \[Электронный ресурс\] : как в эпоху Big Data улучшить ваш бизнес с помощью операционной аналитики / Фрэнкс Билл. — Электрон. текстовые данные. — М. : Альпина Паблишер, 2017. — 320 с. — 978-5-9614-5302-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58563.html>](http://www.iprbookshop.ru/58563.html)
4. [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/81324.html>](http://www.iprbookshop.ru/81324.html)
5. [Воронова Л.И. Big Data. Методы и средства анализа \[Электронный ресурс\] : учебное пособие / Л.И. Воронова, В.И. Воронов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский технический университет связи и информатики, 2016. — 33 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61463.html>](http://www.iprbookshop.ru/61463.html)
6. [Чубукова И.А. Data Mining \[Электронный ресурс\] / И.А. Чубукова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий \(ИНТУИТ\), 2016. — 470 с. — 978-5-94774-819-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56315.html>](http://www.iprbookshop.ru/56315.html)

#### б) дополнительная литература:

1. Технологии анализа данных: Data Mining, Visual Mining, Text Mining, OLAP. учеб. пособие [для вузов]. рек. УМО вузов по унив. политехн. образованию. 2-е изд., перераб. и доп./ А. А. Барсегян [и др.].- СПб.: БХВ-Петербург, 2008.-375 с.
2. [Билл, Фрэнкс Революция в аналитике : как в эпоху Big Data улучшить ваш бизнес с помощью операционной аналитики / Фрэнкс Билл ; перевод И. Евстигнеева ; под](http://www.iprbookshop.ru/58563.html)

[редакцией В. Мылов. — Москва : Альпина Паблишер, 2017. — 320 с. — ISBN 978-5-9614-5302-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : \[сайт\]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/58563.html>](http://www.iprbookshop.ru/58563.html)

3. [Кухаренко Б.Г. Интеллектуальные системы и технологии \[Электронный ресурс\] : учебное пособие / Б.Г. Кухаренко. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2015. — 116 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47933.html>](http://www.iprbookshop.ru/47933.html)

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы**

Для освоения дисциплины обучающемуся необходимы следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

– Сайт Байкальского государственного университета, адрес доступа: <http://bgu.ru/>, доступ круглосуточный неограниченный из любой точки Интернет

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Изучать дисциплину рекомендуется в соответствии с той последовательностью, которая обозначена в ее содержании. Для успешного освоения курса обучающиеся должны иметь первоначальные знания в области информационных технологий, баз данных, интернет-технологий.

На лекциях преподаватель озвучивает тему, знакомит с перечнем литературы по теме, обосновывает место и роль этой темы в данной дисциплине, раскрывает ее практическое значение. В ходе лекций студенту необходимо вести конспект, фиксируя основные понятия и проблемные вопросы.

Практические (семинарские) занятия по своему содержанию связаны с тематикой лекционных занятий. Начинать подготовку к занятию целесообразно с конспекта лекций. Задание на практическое (семинарское) занятие сообщается обучающимся до его проведения. На семинаре преподаватель организует обсуждение этой темы, выступая в качестве организатора, консультанта и эксперта учебно-познавательной деятельности обучающегося.

Изучение дисциплины (модуля) включает самостоятельную работу обучающегося.

Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателей являются:

- текущие консультации;
- коллоквиум как форма контроля освоения теоретического содержания дисциплин: (в часы консультаций, предусмотренные учебным планом);
- прием и разбор домашних заданий (в часы практических занятий);
- прием и защита лабораторных работ (во время проведения занятий);
- выполнение курсовых работ в рамках дисциплин (руководство, консультирование и защита курсовых работ в часы, предусмотренные учебным планом) и др.

Основными видами самостоятельной работы студентов без участия преподавателей являются:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);
- самостоятельное изучение отдельных тем или вопросов по учебникам или учебным пособиям;
- написание рефератов, докладов;
- подготовка к семинарам и лабораторным работам;

- выполнение домашних заданий в виде решения отдельных задач, проведения типовых расчетов, расчетно-компьютерных и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплин и др.

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения**

В учебном процессе используется следующее программное обеспечение:

- Python,
- Scilab,
- Модули: matplotlib, Mlxtend, PrefixSpan, NumPy, pandas, scikit-learn, SciPy, TensorFlow, языка Python,
- Модули: pymongo, PyMySQL, PyQt, SQL Alchemy языка Python,
- Надстройка интеллектуального анализа данных для MS Office,
- MongoDB,
- MS SQL Server и программы администрирования,
- ActivePython x64,
- Sql datamining,

#### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю):**

В учебном процессе используется следующее оборудование:

- Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза,
- Учебные аудитории для проведения: занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, практических занятий, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения,
- Мультимедийный класс,
- Компьютерный класс,
- Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий