

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе  
д.юр.н., доц. Васильева Н.В.



26.06.2023г.

**Рабочая программа дисциплины**  
Б1.У.10. Анализ больших данных

Направление подготовки: 09.03.03 Прикладная информатика  
Направленность (профиль): Информационные системы и технологии в  
управлении  
Квалификация выпускника: бакалавр  
Форма обучения: очная, заочная

	Очная ФО	Заочная ФО
Курс	3	3
Семестр	32	32
Лекции (час)	18	6
Практические (сем, лаб.) занятия (час)	36	10
Самостоятельная работа, включая подготовку к экзаменам и зачетам (час)	54	92
Курсовая работа (час)		
Всего часов	108	108
Зачет (семестр)	32	32
Экзамен (семестр)		

Иркутск 2023

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению 09.03.03  
Прикладная информатика.

Автор В.В. Братищенко

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

Заведующий кафедрой А.В. Родионов

### 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-4	Способен разрабатывать архитектуру, дизайн, информационное обеспечение и прототип ИС

#### Структура компетенции

Компетенция	Формируемые ЗУНы
ПК-4 Способен разрабатывать архитектуру, дизайн, информационное обеспечение и прототип ИС	З. Знать, как разрабатывать архитектуру, дизайн, информационное обеспечение и прототип ИС У. Уметь разрабатывать архитектуру, дизайна, информационное обеспечение и прототип ИС Н. Владеть навыками разработки архитектуры, дизайна, информационного обеспечения и прототипа ИС

### 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", "Организация ЭВМ и систем", "Базы данных", "Операционные системы"

Дисциплины, использующие знания, умения, навыки, полученные при изучении данной: "Анализ данных и машинное обучение", "Нейронные сети и искусственный интеллект"

### 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 3 зач. ед., 108 часов.

Вид учебной работы	Количество часов (очная ФО)	Количество часов (заочная ФО)
Контактная(аудиторная) работа		
Лекции	18	6
Практические (сем, лаб.) занятия	36	10

Самостоятельная работа, включая подготовку к экзаменам и зачетам	54	92
Всего часов	108	108

**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**

**Заочная форма обучения**

№ 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	32	1	1	8		Тест 1. Технология больших данных. Задание 2. Загрузка статистических данных с интернет-сайтов
2	Структуры распределенных данных	32	1	1	8		Тест 2. Многомерный анализ данных. Задание 1. Сбор данных из разных источников, объединение в одну таблицу и обработка в PowerBI
3	Технологии хранения и использования больших данных	32	1	2	16		Тест 3. Исследование зависимостей. Задание 3. Облачные технологии хранения данных. Задание 4. Конструирование хранилища данных
4	Распределенная обработка данных	32	1	2	24		Тест 4. Исследование зависимостей
5	Задачи и модели исследования зависимостей данных	32	0				Тест 5. Обработка текстов. Задание 9. Решение задачи ассоциации. Задание 10. Прогнозирование рядов. Задание 7. Решение задачи регрессии. Задание

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Самостоят. раб.	В интерактивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
							5. Решение задачи классификации. Задание 6. Решение задачи кластеризации. Задание 8. Сбор, предобработка данных. Решение задачи классификации текстов
5.1	Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными	32	1	0	8		
5.2	Обучение с подкреплением	32	0,5	2	12		
5.3	Системы глубокого обучения	32	0,5	2	16		
	ИТОГО		6	10	92		

#### Очная форма обучения

№ 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	32	2	2	4		Тест 1. Технология больших данных. Задание 2. Загрузка статистических данных с интернет-сайтов
2	Структуры распределенных данных	32	2	4	4		Тест 2. Многомерный анализ данных. Задание 1. Сбор данных из разных источников, объединение в одну таблицу и обработка в PowerBI
3	Технологии хранения и использования больших данных	32	2	6	10		Тест 3. Исследование зависимостей. Задание 3. Облачные технологии

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Самостоят. раб.	В интерактивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
							хранения данных. Задание 4. Конструирование хранилища данных
4	Распределенная обработка данных	32	2	8	12		Тест 4. Исследование зависимостей
5	Задачи и модели исследования зависимостей данных	32		0			Тест 5. Обработка текстов. Задание 9. Решение задачи ассоциации. Задание 10. Прогнозирование рядов. Задание 7. Решение задачи регрессии. Задание 5. Решение задачи классификации. Задание 6. Решение задачи кластеризации. Задание 8. Сбор, предобработка данных. Решение задачи классификации текстов
5.1	Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными	32	2	0	4		
5.2	Обучение с подкреплением	32	4	8	10		
5.3	Системы глубокого обучения	32	4	8	10		
	ИТОГО		18	36	54		

## 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

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
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	Технологии хранения и использования больших данных	Распределенные файловые системы. Базы данных. Инфраструктура распределенного программирования. Инфраструктура интеграции данных. Инфраструктуры машинного обучения. Безопасность
4	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. Hadoop YARN – фреймворк для управления ресурсами кластера и менеджмента задач, в том числе включает фреймворк MapReduce
5	Задачи и модели исследования зависимостей данных	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. 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.

### 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

№ раздела и темы	Содержание и формы проведения
	файловых средах. Использование реляционных СУБД в распределенных средах. Базы данных «ключ-значение», документные базы данных, графовые базы данных
4	Распределенная обработка данных. Применение технологии MapReduce для решения задач обработки распределенных данных. Инструментальные среды проектирования распределенной обработкой
5	Применение задач и моделей исследования зависимостей. Исходные данные исследования зависимостей. Предварительная обработка исходных данных. Задачи и модели классификации. 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.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)
1	1. Общие сведения о больших данных	ПК-4	З.Знать, как разрабатывать архитектуру, дизайн, информационное обеспечение и прототип ИС У.Уметь разрабатывать архитектуру, дизайна, информационное обеспечение и прототип ИС Н.Владеть навыками разработки архитектуры, дизайна, информационного обеспечения и прототипа ИС	Задание 2. Загрузка статистических данных с интернет-сайтов	Полнота представленных данных (7)
2		ПК-4	З.Знать, как разрабатывать архитектуру, дизайн, информационное обеспечение и прототип ИС	Тест 1. Технология больших данных	Доля правильных ответов (6)
3	2. Структуры распределенных данных	ПК-4	З.Знать, как разрабатывать архитектуру, дизайн, информационное	Задание 1. Сбор данных из разных источников, объединение в одну	Корректность запросов. Соответствие анализа



№ 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)
			обеспечение и прототип ИС У. Уметь разрабатывать архитектуру, дизайна, информационное обеспечение и прототип ИС Н. Владеть навыками разработки архитектуры, дизайна, информационного обеспечения и прототипа ИС	таблицу и обработка в PowerBI	постановке задачи (7)
4		ПК-4	З. Знать, как разрабатывать архитектуру, дизайн, информационное обеспечение и прототип ИС	Тест 2. Многомерный анализ данных	Доля правильных ответов (6)
5	3. Технологии хранения и использования больших данных	ПК-4	З. Знать, как разрабатывать архитектуру, дизайн, информационное обеспечение и прототип ИС У. Уметь разрабатывать архитектуру, дизайна, информационное обеспечение и прототип ИС Н. Владеть навыками разработки архитектуры, дизайна, информационного обеспечения и прототипа ИС	Задание 3. Облачные технологии хранения данных	Корректность создания БД (7)
6		ПК-4	З. Знать, как разрабатывать архитектуру, дизайн, информационное обеспечение и прототип ИС У. Уметь разрабатывать архитектуру, дизайна, информационное обеспечение и прототип ИС Н. Владеть навыками разработки	Задание 4. Конструирование хранилища данных	Полнота описания процесса показателями и призраками (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)
			архитектуры, дизайна, информационного обеспечения и прототипа ИС		
7		ПК-4	З.Знать, как разрабатывать архитектуру, дизайн, информационное обеспечение и прототип ИС	Тест 3. Исследование зависимостей	Доля правильных ответов (6)
8	4. Распределенная обработка данных	ПК-4	З.Знать, как разрабатывать архитектуру, дизайн, информационное обеспечение и прототип ИС	Тест 4. Исследование зависимостей	Доля правильных ответов (6)
9	5. Задачи и модели исследования зависимостей данных	ПК-4	З.Знать, как разрабатывать архитектуру, дизайн, информационное обеспечение и прототип ИС У.Уметь разрабатывать архитектуру, дизайн, информационное обеспечение и прототип ИС Н.Владеть навыками разработки архитектуры, дизайна, информационного обеспечения и прототипа ИС	Задание 5. Решение задачи классификации	Корректность применения моделей (7)
10		ПК-4	З.Знать, как разрабатывать архитектуру, дизайн, информационное обеспечение и прототип ИС У.Уметь разрабатывать архитектуру, дизайн, информационное обеспечение и прототип ИС Н.Владеть навыками разработки архитектуры, дизайна, информационного обеспечения и прототипа ИС	Задание 6. Решение задачи кластеризации	Корректность применения моделей (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)
11		ПК-4	З.Знать, как разрабатывать архитектуру, дизайн, информационное обеспечение и прототип ИС У.Уметь разрабатывать архитектуру, дизайн, информационное обеспечение и прототип ИС Н.Владеть навыками разработки архитектуры, дизайна, информационного обеспечения и прототипа ИС	Задание 7. Решение задачи регрессии	Корректность моделей и интерпретации результатов (7)
12		ПК-4	З.Знать, как разрабатывать архитектуру, дизайн, информационное обеспечение и прототип ИС У.Уметь разрабатывать архитектуру, дизайн, информационное обеспечение и прототип ИС Н.Владеть навыками разработки архитектуры, дизайна, информационного обеспечения и прототипа ИС	Задание 8. Сбор, предобработка данных. Решение задачи классификации текстов	Корректность применения моделей (7)
13		ПК-4	З.Знать, как разрабатывать архитектуру, дизайн, информационное обеспечение и прототип ИС У.Уметь разрабатывать архитектуру, дизайн, информационное обеспечение и прототип ИС Н.Владеть навыками разработки архитектуры, дизайна, информационного	Задание 9. Решение задачи ассоциации	Корректность применения методов (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)
			обеспечения и прототипа ИС		
14		ПК-4	З.Знать, как разрабатывать архитектуру, дизайн, информационное обеспечение и прототип ИС У.Уметь разрабатывать архитектуру, дизайн, информационное обеспечение и прототип ИС Н.Владеть навыками разработки архитектуры, дизайна, информационного обеспечения и прототипа ИС	Задание 10. Прогнозирование рядов	Обоснованность применения моделей (7)
15		ПК-4	З.Знать, как разрабатывать архитектуру, дизайн, информационное обеспечение и прототип ИС	Тест 5. Обработка текстов	Доля правильных ответов (6)
				<b>Итого</b>	<b>100</b>

## 6.2. Промежуточный контроль (зачет, экзамен)

Рабочим учебным планом предусмотрен Зачет в семестре 32.

### ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ:

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

**Компетенция: ПК-4 Способен разрабатывать архитектуру, дизайн, информационное обеспечение и прототип ИС**

Знание: Знать, как разрабатывать архитектуру, дизайн, информационное обеспечение и прототип ИС

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-4 Способен разрабатывать архитектуру, дизайн, информационное обеспечение и прототип ИС**

Умение: Уметь разрабатывать архитектуру, дизайна, информационное обеспечение и прототип ИС

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 для решения задачи исследования зависимостей

#### ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ НАВЫКОВ:

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

**Компетенция: ПК-4 Способен разрабатывать архитектуру, дизайн, информационное обеспечение и прототип ИС**

Навык: Владеть навыками разработки архитектуры, дизайна, информационного обеспечения и прототипа ИС

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

Задание № 2. Для предложенной предметной области разработать схему сбора и хранения данных, продумать доступ к данным для различных приложений

#### ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования <b>«БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» (ФГБОУ ВО «БГУ»)</b>	Направление - 09.03.03 Прикладная информатика Профиль - Информационные системы и технологии в управлении Кафедра математических методов и цифровых технологий Дисциплина - Анализ больших данных
---	--

#### БИЛЕТ № 1

1. Тест (30 баллов).
2. Определить технологию Map-Reduce для решения предложенной задачи обработки данных (30 баллов).
3. Для предложенной предметной области разработать схему сбора и хранения данных, продумать доступ к данным для различных приложений (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 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