

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
д.филос.н., доц. Атанов А.А.



29.05.2025г.

Рабочая программа дисциплины
Б1.О.23. Анализ и визуализация данных

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

Курс	3
Семестр	31
Лекции (час)	28
Практические (сем, лаб.) занятия (час)	42
Самостоятельная работа, включая подготовку к экзаменам и зачетам (час)	74
Курсовая работа (час)	
Всего часов	144
Зачет (семестр)	
Экзамен (семестр)	31

Иркутск 2025

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

Авторы А.В. Баенхаева, Родионов А.В.

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

Заведующий кафедрой А.В. Родионов

1. Цели изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов знаний, умений и навыков в области разработки программных систем, функционирующих на различных программно-аппаратных платформах.

Задачи:

- сформировать системное базовое представление, первичные знания, умения и навыки по основам анализа данных с использованием языка python;
- изучить процесс создания приложений в интегрированных средах разработки.

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
ОПК-3	Способен управлять процессами создания и использования продуктов и услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий, в том числе разрабатывать алгоритмы и программы для их практической реализации

Структура компетенции

Компетенция	Формируемые ЗУНы
ОПК-3 Способен управлять процессами создания и использования продуктов и услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий, в том числе разрабатывать алгоритмы и программы для их практической реализации	З. Знать способы и методы создания и использования продуктов и услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий, в том числе для разработки алгоритмов и программ У. Уметь управлять процессами создания и использования продуктов и услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий, в том числе разрабатывать алгоритмы и программы для их практической реализации Н. Владеть навыками управления процессами создания и использования продуктов и услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий, в том числе навыками разработки алгоритмов и программ для их практической реализации

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Принадлежность дисциплины - БЛОК 1 ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ): Обязательная часть.

Предшествующие дисциплины (освоение которых необходимо для успешного освоения данной): "Информационные системы и технологии", "Программирование", "Теория вероятностей и математическая статистика", "Объектно-ориентированный анализ и программирование", "Операционные системы", "Основы построения баз данных"

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 4 зач. ед., 144 часов.

Вид учебной работы	Количество часов
Контактная(аудиторная) работа	
Лекции	28
Практические (сем, лаб.) занятия	42
Самостоятельная работа, включая подготовку к экзаменам и зачетам	74
Всего часов	144

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
		31					
		31					
1	Введение в Python для анализа данных	31	8	12	14		Лабораторная работа №1. Лабораторная работа №2
2	Обработка и анализ данных с Pandas	31	6	10	20		Лабораторная работа №3. Лабораторная работа №4
3	Визуализация данных	31	6	10	20		Лабораторная работа №5. Лабораторная работа №6
4	Модули Python для научных расчетов и машинного обучения	31	8	10	20		Лабораторная работа №7. Лабораторная работа №8. Тест
	ИТОГО		28	42	74		

5.2. Лекционные занятия, их содержание

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
1	Лекция 1.	Введение в Python. Переменные , типы данных, условные операторы,
2	Лекция 2.	Введение в Python. Циклы, функции, исключения.
3	Лекция 3.	Основы работы с файлами(чтение из файла,запись в файл)
4	Лекция 4.	Основные структуры данных(списки, словари, множества, кортежи)
5	Лекция 5.	Основные структуры данных(списки, словари, множества, кортежи)Обзор и практические примеры использования библиотек Beautiful Soup и lxml для извлечения данных из

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
		веб страниц
6	Лекция 6.	NumPy.Массивы и операции над ними, базовые статистические функции
7	Лекция 7.	Создание DataFrame, чтение и запись данных из различных источников (CSV, Excel, SQL)
8	Лекция 8.	Фильтрация, сотрировка, группировка, агрегирование данных, объединение данных из различных источников.
9	Лекция 9.	Matplotlib и Seaborn: Основы визуализации данных, создание различных типов графиков (линейные графики, гистограммы, разброса, коробчатые диаграммы).
10	Лекция 10.	Визуализация временных рядов, тепловые карты, визуализация географических данных.
11	Лекция 11.	Введение в SciPy. Использование численных методов для оптимизации
12	Лекция 12.	Введение в SciPy. Использование численных методов для решения задач линейной алгебры
13	Лекция 13.	Машинное обучение с Scikit-learn. Обучение регрессионных и классификационных моделей, кластеризация, оценка моделей.
14	Лекция 14.	Символьные вычисления с SymPy. Введение в символьные вычисления, решение уравнений, интегрирование и дифференцирование

5.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

№ раздела и темы	Содержание и формы проведения
1	Практика 1-2. Введение в Python. Переменные , типы данных, условные операторы. Практика проводится в компьютерном классе. Разбираются примеры рассмотренные на лекции. Инструкции для выполнения лабораторной работы.
1	Практика 3. Введение в Python. Циклы, функции, исключения.
1	Практика 4-5. Основы работы с файлами(чтение из файла, запись в файл).
1	Практика 6. Основные структуры данных(списки, словари, множества, кортежи).
2	Практика 7- 8. Основные структуры данных(списки, словари, множества, кортежи).
2	Практика 9. NumPy.Массивы и операции над ними, базовые статистические функции.
2	Практика 10-11. Создание DataFrame, чтение и запись данных из различных источников (CSV, Excel, SQL).
3	Практика 12. Matplotlib и Seaborn: Основы визуализации данных, создание различных типов графиков (линейные графики, гистограммы, разброса, коробчатые диаграммы).
3	Практика 13-14. Визуализация временных рядов, тепловые карты, визуализация графических данных.
3	Практика 15. Визуализация временных рядов, тепловые карты, визуализация географических данных.
4	Практика 16-17. Введение в SciPy. Использование численных методов для оптимизации

№ раздела и темы	Содержание и формы проведения
4	Практика 18. Введение в SciPy. Использование численных методов для решения задач линейной алгебры.
4	Практика 19 - 20. Машинное обучение с Scikit-learn. Обучение регрессионных и классификационных моделей, кластеризация, оценка моделей.
4	Практика 21. Символьные вычисления с SymPy. Введение в символьные вычисления, решение уравнений, интегрирование и дифференцирование.

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: (3.1...3.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. Введение в Python для анализа данных	ОПК-3	З.Знать способы и методы создания и использования продуктов и услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий, в том числе для разработки алгоритмов и программ У.Уметь управлять процессами создания и использования продуктов и услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий, в том числе разрабатывать алгоритмы и программы для их практической реализации Н.Владеть навыками управления процессами создания и использования продуктов и услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий, в том числе навыками разработки	Лабораторная работа №1	Представленная работа полностью отвечающая требованиям задания оценивается 8 баллов. (8)

№ 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)
			алгоритмов и программ для их практической реализации		
2		ОПК-3	З.Знать способы и методы создания и использования продуктов и услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий, в том числе для разработки алгоритмов и программ У.Уметь управлять процессами создания и использования продуктов и услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий, в том числе разрабатывать алгоритмы и программы для их практической реализации Н.Владеть навыками управления процессами создания и использования продуктов и услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий, в том числе навыками разработки алгоритмов и программ для их практической реализации	Лабораторная работа №2	Представленная работа полностью отвечающая требованиям задания оценивается 8 баллов. (8)
3	2. Обработка и анализ данных с Pandas	ОПК-3	З.Знать способы и методы создания и использования продуктов и услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий, в том числе для разработки	Лабораторная работа №3	Представленная работа полностью отвечающая требованиям задания оценивается 8 баллов. (8)

№ 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)
			алгоритмов и программ У. Уметь управлять процессами создания и использования продуктов и услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий, в том числе разрабатывать алгоритмы и программы для их практической реализации Н. Владеть навыками управления процессами создания и использования продуктов и услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий, в том числе навыками разработки алгоритмов и программ для их практической реализации		
4		ОПК-3	З. Знать способы и методы создания и использования продуктов и услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий, в том числе для разработки алгоритмов и программ У. Уметь управлять процессами создания и использования продуктов и услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий, в том числе разрабатывать алгоритмы и программы для их	Лабораторная работа №4	Представленная работа полностью отвечающая требованиям задания оценивается 8 баллов. (8)

№ 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)
			практической реализации Н.Владеть навыками управления процессами создания и использования продуктов и услуг в сфере информационно- коммуникационных технологий, в том числе навыками разработки алгоритмов и программ для их практической реализации		
5	3. Визуализация данных	ОПК-3	З.Знать способы и методы создания и использования продуктов и услуг в сфере информационно- коммуникационных технологий, в том числе для разработки алгоритмов и программ У.Уметь управлять процессами создания и использования продуктов и услуг в сфере информационно- коммуникационных технологий, в том числе разрабатывать алгоритмы и программы для их практической реализации Н.Владеть навыками управления процессами создания и использования продуктов и услуг в сфере информационно- коммуникационных технологий, в том числе навыками разработки	Лабораторная работа №5	Представленная работа полностью отвечающая требованиям задания оценивается 8 баллов. (8)

№ 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)
			алгоритмов и программ для их практической реализации		
6		ОПК-3	З.Знать способы и методы создания и использования продуктов и услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий, в том числе для разработки алгоритмов и программ У.Уметь управлять процессами создания и использования продуктов и услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий, в том числе разрабатывать алгоритмы и программы для их практической реализации Н.Владеть навыками управления процессами создания и использования продуктов и услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий, в том числе навыками разработки алгоритмов и программ для их практической реализации	Лабораторная работа №6	Представленная работа полностью отвечающая требованиям задания оценивается 8 баллов. (8)
7	4. Модули Python для научных расчетов и машинного обучения	ОПК-3	З.Знать способы и методы создания и использования продуктов и услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий, в том числе для разработки	Лабораторная работа №7	Представленная работа полностью отвечающая требованиям задания оценивается 8 баллов. (8)

№ 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)
			алгоритмов и программ У. Уметь управлять процессами создания и использования продуктов и услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий, в том числе разрабатывать алгоритмы и программы для их практической реализации Н. Владеть навыками управления процессами создания и использования продуктов и услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий, в том числе навыками разработки алгоритмов и программ для их практической реализации		
8		ОПК-3	З. Знать способы и методы создания и использования продуктов и услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий, в том числе для разработки алгоритмов и программ У. Уметь управлять процессами создания и использования продуктов и услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий, в том числе разрабатывать алгоритмы и программы для их	Лабораторная работа №8	Представленная работа полностью отвечающая требованиям задания оценивается 8 баллов. (8)

№ 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)
			практической реализации Н.Владеть навыками управления процессами создания и использования продуктов и услуг в сфере информационно- коммуникационных технологий, в том числе навыками разработки алгоритмов и программ для их практической реализации		
9		ОПК-3	З.Знать способы и методы создания и использования продуктов и услуг в сфере информационно- коммуникационных технологий, в том числе для разработки алгоритмов и программ У.Уметь управлять процессами создания и использования продуктов и услуг в сфере информационно- коммуникационных технологий, в том числе разрабатывать алгоритмы и программы для их практической реализации Н.Владеть навыками управления процессами создания и использования продуктов и услуг в сфере информационно- коммуникационных технологий, в том числе навыками разработки	Тест	каждый вопрос теста оценивается в 2 балла (36)

№ 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)
			алгоритмов и программ для их практической реализации		
				Итого	100

6.2. Промежуточный контроль (зачет, экзамен)

Рабочим учебным планом предусмотрен Экзамен в семестре 31.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ:

1-й вопрос билета (40 баллов), вид вопроса: Тест/проверка знаний. Критерий: Сумма баллов за правильные ответы. Правильный ответ на каждый вопрос - 2 балла, неправильный ответ - 0 баллов за вопрос..

Компетенция: ОПК-3 Способен управлять процессами создания и использования продуктов и услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий, в том числе разрабатывать алгоритмы и программы для их практической реализации

Знание: Знать способы и методы создания и использования продуктов и услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий, в том числе для разработки алгоритмов и программ

1. Анализ текста. Латентное размещение Дирихле.
2. Ассоциативные правила. Определение.
3. В чем заключаются особенности ООП в Python? Можно ли писать Python-программы, не используя пользовательские классы
4. Визуализация. Дать определение визуализации.
5. Возможности библиотеки NumPy
6. Жизненный цикл» проекта по аналитике больших данных.
7. Какие основные средства существуют в C Python для установки дополнительных библиотек?
8. Каким образом можно использовать регулярные выражения в Python?
9. Каким образом можно получить автономный исполняемый файл из Python-программы?
10. Классификация. Признаковое описание объекта и таблица объект-свойства.
11. Кластеризация. Метрики. Матрица парных расстояний.
12. Назовите наиболее популярные области применения Python.
13. Назовите основные встроенные структуры данных в языке Python. Для чего они используются?
14. Научные проблемы больших данных.
15. Общая характеристика языка Python. Базовые команды, библиотеки и модули Python
16. Отличие от задачи классификации.
17. Отличия задачи классификации от задачи регрессии. Определение модели и алгоритма. Процесс обучения.

18. Отличия построения ассоциативного правила от решающего правила задачи классификации.
19. Перечислите наиболее слабые стороны Python области, где его применение нежелательно.
20. Перечислите основные алгоритмические конструкции языка Python.
21. Перечислите основные встроенные структуры данных в языке Python. Для чего они используются?
22. Показать важность визуализации в аналитике больших данных.
23. Понятие о больших данных
24. Понятие функции, ссылки на функции из разных пакетов, создание собственной функции
25. Постановка задачи классификации.
26. Постановка задачи кластеризации.
27. Построение графиков, статическая и интерактивная визуализации. Работа с библиотекой Matplotlib.
28. Привести примеры использования алгоритмов кластеризации.
29. Привести примеры использования ассоциативных правил.
30. Привести примеры использования визуализации.
31. Проблема переобучения. Регуляризация.
32. Работа с библиотекой Scikit-Learn. Построение моделей, «обучающихся с учителем»
33. Типовая архитектура проекта в области больших данных.
34. Функции построения графиков в библиотеке Pandas
35. Чтение и запись данных. Форматы файлов.
36. Что такое лямбда-функция? Приведите примеры

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ УМЕНИЙ:

2-й вопрос билета (30 баллов), вид вопроса: Задание на умение. Критерий: Полностью выполненное задание – 30 баллов, допущены незначительные ошибки - (20-30) баллов, существенные ошибки, не искажающие сути - (10-20) баллов, грубые ошибки - (0-10) баллов.

Компетенция: ОПК-3 Способен управлять процессами создания и использования продуктов и услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий, в том числе разрабатывать алгоритмы и программы для их практической реализации

Умение: Уметь управлять процессами создания и использования продуктов и услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий, в том числе разрабатывать алгоритмы и программы для их практической реализации

Задача № 1. Выполните задание на проверку умений

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ НАВЫКОВ:

3-й вопрос билета (30 баллов), вид вопроса: Задание на навыки. Критерий: Полностью выполненное задание – 30 баллов, допущены незначительные ошибки - (20-30) баллов, существенные ошибки, не искажающие сути - (10-20) баллов, грубые ошибки - (0-10) баллов.

Компетенция: ОПК-3 Способен управлять процессами создания и использования продуктов и услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий, в том числе разрабатывать алгоритмы и программы для их практической реализации

Навык: Владеть навыками управления процессами создания и использования продуктов и услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий, в том числе навыками разработки алгоритмов и программ для их практической реализации

Задание № 1. Выявите задание на проверку навыков

ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
**«БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**
(ФГБОУ ВО «БГУ»)

Направление - 38.03.05 Бизнес-
информатика
Профиль - Цифровая экономика
Кафедра математических методов и
цифровых технологий
Дисциплина - Анализ и визуализация
данных

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Тест (40 баллов).
2. Выполните задание на проверку умений (30 баллов).
3. Выявите задание на проверку навыков (30 баллов).

Составитель _____ А.В. Баенхаева

Заведующий кафедрой _____ А.В. Родионов

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

а) основная литература:

1. Паклин Н. Б. Николай Борисович, Орешков В. И. Вячеслав Игоревич Бизнес-аналитика: от данных к знаниям. учеб. пособие. 2-е изд., испр./ Н. Паклин, В. Орешков.- СПб.: Питер, 2013.-701 с.
2. Миркин Б. Г. Введение в анализ данных. рек. УМО высш. образования. учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры/ Б. Г. Миркин.- М.: Юрайт, 2014.-174 с.
3. Маккинли, Уэс Python и анализ данных / Уэс Маккинли ; перевод А. Слинкина. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 482 с. — ISBN 978-5-4488-0046-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/88752.html> (дата обращения: 23.08.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Пальмов, С. В. Интеллектуальный анализ данных : учебное пособие / С. В. Пальмов. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 127 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/75376.html> (дата обращения: 29.05.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. Федин, Ф. О. Анализ данных. Часть 2. Инструменты Data Mining : учебное пособие / Ф. О. Федин, Ф. Ф. Федин. — Москва : Московский городской педагогический университет, 2012. — 308 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/26445.html> (дата обращения: 29.05.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
6. Шнарева, Г. В. Анализ данных : учебно-методическое пособие / Г. В. Шнарева, Ж. Г. Пономарева. — Симферополь : Университет экономики и управления, 2019. — 129 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89482.html> (дата обращения: 29.05.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

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. Брусенцев, А. Г. Анализ данных и процессов. Ч.1. Методы статистического анализа данных : учебное пособие / А. Г. Брусенцев. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017. — 63 с. — ISBN 978-5-361-00540-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92237.html> (дата обращения: 29.05.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Цзэн, М. Как Alibaba использует искусственный интеллект в бизнесе: сетевое взаимодействие и анализ данных / М. Цзэн ; перевод К. Батыгин. — Москва : Альпина Паблишер, 2022. — 360 с. — ISBN 978-5-9614-3322-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122527.html> (дата обращения: 30.06.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

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
- Электронно-библиотечная система IPRbooks, адрес доступа: <https://www.iprbookshop.ru>, доступ неограниченный

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 программирования и разработки информационных систем.

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:

- Visual studio,
- Модули: matplotlib, Mlxtend, PrefixSpan, NumPy, pandas, scikit-learn, SciPy, TensorFlow, языка Python,
- Python,

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,
- Компьютерный класс,
- Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий