

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.31. Анализ и визуализация данных

Направление подготовки: 09.03.03 Прикладная информатика
Направленность (профиль): Системы искусственного интеллекта
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очная, заочная

	Очная ФО	Заочная ФО
Курс	3	3
Семестр	31	31
Лекции (час)	28	4
Практические (сем, лаб.) занятия (час)	42	12
Самостоятельная работа, включая подготовку к экзаменам и зачетам (час)	74	128
Курсовая работа (час)		
Всего часов	144	144
Зачет (семестр)		
Экзамен (семестр)	31	31

Иркутск 2025

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению 09.03.03
Прикладная 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-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
ПК-4	Способен разрабатывать архитектуру, дизайн, информационное обеспечение и прототип ИС

Структура компетенции

Компетенция	Формируемые ЗУНы
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	З. Знать, как применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности У. Уметь применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности Н. Владеть навыками применения естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
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): Обязательная часть.

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

Дисциплины, использующие знания, умения, навыки, полученные при изучении данной: "Распознавание образов и компьютерное зрение"

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 (очная ФО)	Количество часов (заочная ФО)
Контактная(аудиторная) работа		
Лекции	28	4
Практические (сем, лаб.) занятия	42	12
Самостоятельная работа, включая подготовку к экзаменам и зачетам	74	128
Всего часов	144	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

Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семе- стр	Лек- ции	Семинар Лаборат. Практич.	Само- стоят. раб.	В интера- ктивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
1	Введение в Python для анализа данных	31	1	3	32		Лабораторная работа №1. Лабораторная работа №2
2	Обработка и анализ данных с Pandas	31	1	3	32		Лабораторная работа №3. Лабораторная работа №4
3	Визуализация данных	31	1	3	32		Лабораторная работа №5. Лабораторная работа №6
4	Модули Python для научных расчетов и машинного обучения	31	1	3	32		Лабораторная работа №7. Лабораторная работа №8. Тест
	ИТОГО		4	12	128		

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семе- стр	Лек- ции	Семинар Лаборат. Практич.	Само- стоят. раб.	В интера- ктивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
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 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.

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
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
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: (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. Введение в Python для анализа данных	ОПК-1	З.Знать, как применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности У.Уметь применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности Н.Владеть навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Лабораторная работа №1	Представленная работа полностью отвечающая требованиям задания оценивается 8 баллов. (8)
2		ОПК-1	З.Знать, как применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности У.Уметь применять	Лабораторная работа №2	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)
			естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности Н. Владеть навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности		
3	2. Обработка и анализ данных с Pandas	ОПК-1	З. Знать, как применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности У. Уметь применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности Н. Владеть навыками применения естественнонаучных и	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)
			общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности		
4		ОПК-1	З.Знать, как применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности У.Уметь применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности Н.Владеть навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Лабораторная работа №4	Представленная работа полностью отвечающая требованиям задания оценивается 8 баллов. (8)
5	3. Визуализация данных	ПК-4	З.Знать, как разрабатывать архитектуру, дизайн, информационное	Лабораторная работа №5	Представленная работа полностью отвечающая

№ 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		требованиям задания оценивается 8 баллов. (8)
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 архитектуры, дизайна, информационного обеспечения и прототипа ИС	Лабораторная работа №6	Представленная работа полностью отвечающая требованиям задания оценивается 8 баллов. (8)
7	4. Модули Python для научных расчетов и машинного обучения	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	Лабораторная работа №7	Представленная работа полностью отвечающая требованиям задания оценивается 8 баллов. (8)
8		ПК-4	З. Знать, как разрабатывать	Лабораторная работа №8	Представленная работа

№ 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)
			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		полностью отвечающая требованиям задания оценивается 8 баллов. (8)
9		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	Тест	каждый вопрос теста оценивается в 2 балла (36)
				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-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

Знание: Знать, как применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

1. В чем заключаются особенности ООП в Python? Можно ли писать Python-программы, не используя пользовательские классы
2. Каким образом можно использовать регулярные выражения в Python?
3. Каким образом можно получить автономный исполняемый файл из Python-программы?
4. Отличие от задачи классификации.
5. Перечислите основные алгоритмические конструкции языка Python.
6. Понятие о больших данных
7. Постановка задачи кластеризации.
8. Привести примеры использования алгоритмов кластеризации.
9. Проблема переобучения. Регуляризация.

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

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

10. Анализ текста. Латентное размещение Дирихле.
11. Ассоциативные правила. Определение.
12. Визуализация. Дать определение визуализации.
13. Жизненный цикл проекта по аналитике больших данных.
14. Классификация. Признаковое описание объекта и таблица объект-свойства.
15. Кластеризация. Метрики. Матрица парных расстояний.
16. Назовите наиболее популярные области применения Python.
17. Научные проблемы больших данных.
18. Отличия задачи классификации от задачи регрессии. Определение модели и алгоритма. Процесс обучения.
19. Отличия построения ассоциативного правила от решающего правила задачи классификации.
20. Перечислите наиболее слабые стороны Python и области, где его применение нежелательно.
21. Показать важность визуализации в аналитике больших данных.
22. Постановка задачи классификации.
23. Привести примеры использования ассоциативных правил.
24. Привести примеры использования визуализации.
25. Типовая архитектура проекта в области больших данных.
26. Функции построения графиков в библиотеке Pandas
27. Чтение и запись данных. Форматы файлов.

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-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

Умение: Уметь применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

Задача № 1. Выполните задание на проверку умений

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

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

Задача № 2. 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-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

Навык: Владеть навыками применения естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

Задание № 1. Выявите задание на проверку навыков

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

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

Задание № 2. Выполните 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 - 09.03.03 Прикладная
информатика
Профиль - Системы искусственного
интеллекта
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