



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)  
**ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (ШКОЛА)**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной  
программы

А.Ю. Ралин

УТВЕРЖДАЮ

Директор департамента  
информационных и  
компьютерных систем

Федоренко А.Н.

«03» февраля 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Анализ данных и машинное обучение**

*Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии  
(Аналитика цифрового следа)*

*Форма подготовки: очная*

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 926 (с изменениями и дополнениями).

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента информационных и компьютерных систем, протокол № 4 от «03» февраля 2023 г.

Директор Департамента информационных и компьютерных систем Федоренко А.Н.

Составители: доц. Ралин А.Ю.

Владивосток  
2023

## Оборотная сторона титульного листа РПД

1. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента информационных и компьютерных систем и утверждена на заседании Департамента информационных и компьютерных систем, протокол от «\_»\_20\_г. №

2. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента информационных и компьютерных систем и утверждена на заседании Департамента информационных и компьютерных систем, протокол от «\_»\_20\_г. №

3. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента информационных и компьютерных систем и утверждена на заседании Департамента информационных и компьютерных систем, протокол от «\_»\_20\_г. №

4. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента информационных и компьютерных систем и утверждена на заседании Департамента информационных и компьютерных систем, протокол от «\_»\_20\_г. №

5. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента информационных и компьютерных систем и утверждена на заседании Департамента информационных и компьютерных систем, протокол от «\_»\_20\_г. №

## Аннотация дисциплины

### Анализ данных и машинное обучение

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц / 180 академических часов. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, ОП, изучается на 3 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, лабораторных работ в объеме 90 часов (в том числе в интерактивной форме 64 часа), а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 72 часа (в том числе 27 часов на подготовку к экзаменам).

Язык реализации: русский.

#### Цель:

Формирование у студентов теоретических знаний и практических умений в области анализа данных и машинного обучения, овладение студентами инструментарием, моделями и методами машинного обучения, приобретение навыков исследователя данных.

#### Задачи:

- изучение современных методов интеллектуального анализа данных;
- изучение основных методов и моделей для работы с данными;
- приобретение навыков обработки данных, выбора и анализа параметров качества для конкретной задачи, проверки и оценки модели;
- формирование практических навыков применения алгоритмов анализа данных и машинного обучения;
- развитие навыков разработки программного обеспечения с использованием возможностей современных библиотек для анализа данных и машинного обучения;
- развитие навыков отладки и тестирования программного обеспечения.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
производственно-технологический	ПК-4 Способен разрабатывать программное обеспечение с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными	ПК-4.1 Способен описать требования к программному обеспечению с точки зрения архитектуры	Знает архитектуру, устройство и функционирование современных информационных систем Умеет анализировать архитектуру, устройство и функционирование современных информационных систем Владеет навыками анализа архитектуры, устройства и функционирования информационных систем с целью выбора оптимальной конфигурации информационной системы
		ПК-4.2 Применяет методы и средства проектирования программного обеспечения,	Знает основные методы и средства проектирования программного обеспечения Умеет применять методы и средства проектирования

		структур данных, баз данных, программных интерфейсов	программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов Владеет навыками применения методов и средств проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов
		ПК-4.3 Разрабатывает интегрированное программное обеспечение, интерфейсы взаимодействия	Знает инструменты и методики разработки интегрированного программного обеспечения Умеет проектировать и создавать интегрированное программное обеспечение, интерфейсы взаимодействия Владеет навыками разработки интегрированного программного обеспечения, интерфейсов взаимодействия
производственно-технологический	ПК-5 Способен проводить тестирование, готовить и применять тестовые наборы данных	ПК-5.1 Понимает процесс тестирования программного обеспечения и жизненный цикл программного продукта	Знает основные методы тестирования программного обеспечения Умеет анализировать процесс тестирования программного обеспечения Владеет навыками анализа процесса тестирования программного обеспечения и жизненного цикла программного продукта
		ПК-5.2 Способен пользоваться специальным программным обеспечением для автоматизированного тестирования	Знает основные типы специального программного обеспечения для автоматизированного тестирования Умеет выполнять настройку специального программного обеспечения для автоматизированного тестирования Владеет навыками использования специального программного обеспечения для автоматизированного тестирования
		ПК-5.3 Способен сопоставлять и анализировать, самостоятельно находить информацию, необходимую для восстановления систем после сбоя	Знает общие принципы восстановления систем после сбоя Умеет сопоставлять и анализировать, самостоятельно находить информацию, необходимую для восстановления систем после сбоя Владеет навыками анализа и поиска информации, необходимой для восстановления систем после сбоя
производственно-технологический	ПК-7 Способен проводить анализ цифрового следа человека (группы людей) и информационно-	ПК-7.1 Собирает и подготавливает данные цифрового следа для проведения анализа	Знает структуру и источники цифрового следа, методы предобработки данных Умеет осуществлять сбор и предобработку данных цифрового следа

	коммуникационных систем		Владеет навыками сбора и подготовки данных цифрового следа для проведения анализа
		ПК-7.2 Проверяет гипотезы и выявляет закономерности в массивах данных	Знает алгоритмы обработки данных, программное обеспечение, библиотеки и фреймворки для анализа данных Умеет применять алгоритмы обработки данных, специализированное программное обеспечение для анализа данных Владеет навыками проверки гипотез и поиска закономерностей в массивах данных
		ПК-7.3 Визуализирует результаты анализа цифрового следа	Знает методы визуального отображения данных, специализированное программное обеспечение для визуализации данных Умеет применять специализированное программное обеспечение, библиотеки и фреймворки для визуализации данных Владеет навыками визуализации результатов анализа цифрового следа
производственно-технологический	ПК-8 Способен проводить аналитические исследования с применением технологий больших данных	ПК-8.1 Определяет источники больших данных для анализа, извлекает, проверяет и очищает данные	Знает источники больших данных, технологии хранения и обработки больших данных Умеет производить извлечение, очистку, интеграцию и преобразование больших объемов данных Владеет навыками определения источников больших данных для анализа, навыками извлечения, проверки и очистки данных
		ПК-8.2 Анализирует и выбирает методы и инструментальные средства анализа больших данных	Знает теоретические и прикладные основы анализа больших данных, современные методы и инструментальные средства анализа больших данных Умеет выбирать соответствующие методы и инструментальные средства для анализа больших данных Владеет навыками сравнительного анализа и обоснованного выбора методов и инструментальных средств анализа больших данных
		ПК-8.3 Проводит аналитические работы с использованием технологий больших данных	Знает теоретические и прикладные основы анализа больших данных, технологии анализа данных Умеет планировать и проводить аналитические работы с использованием технологий больших данных Владеет навыками проведения аналитических работ с использованием технологий больших данных

## I. Цели и задачи освоения дисциплины:

### Цель:

Формирование у студентов теоретических знаний и практических умений в области анализа данных и машинного обучения, овладение студентами инструментарием, моделями и методами машинного обучения, приобретение навыков исследователя данных.

### Задачи:

- изучение современных методов интеллектуального анализа данных;
- изучение основных методов и моделей для работы с данными;
- приобретение навыков обработки данных, выбора и анализа параметров качества для конкретной задачи, проверки и оценки модели;
- формирование практических навыков применения алгоритмов анализа данных и машинного обучения;
- развитие навыков разработки программного обеспечения с использованием возможностей современных библиотек для анализа данных и машинного обучения;
- развитие навыков отладки и тестирования программного обеспечения.

### Место дисциплины в структуре ОПОП ВО (в учебном плане):

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц / 180 академических часов. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, ОП, изучается на 3 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, лабораторных работ в объеме 90 часов (в том числе в интерактивной форме 64 часа), а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 72 часа (в том числе 27 часов на подготовку к экзаменам).

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
производственно-технологический	ПК-4 Способен разрабатывать программное обеспечение с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными	ПК-4.1 Способен описать требования к программному обеспечению с точки зрения архитектуры	Знает архитектуру, устройство и функционирование современных информационных систем Умеет анализировать архитектуру, устройство и функционирование современных информационных систем Владеет навыками анализа архитектуры, устройства и функционирования информационных систем с целью выбора оптимальной конфигурации информационной системы
		ПК-4.2 Применяет методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов	Знает основные методы и средства проектирования программного обеспечения Умеет применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов Владеет навыками применения

			методов и средств проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов
		ПК-4.3 Разрабатывает интегрированное программное обеспечение, интерфейсы взаимодействия	Знает инструменты и методики разработки интегрированного программного обеспечения Умеет проектировать и создавать интегрированное программное обеспечение, интерфейсы взаимодействия Владеет навыками разработки интегрированного программного обеспечения, интерфейсов взаимодействия
производственно-технологический	ПК-5 Способен проводить тестирование, готовить и применять тестовые наборы данных	ПК-5.1 Понимает процесс тестирования программного обеспечения и жизненный цикл программного продукта	Знает основные методы тестирования программного обеспечения Умеет анализировать процесс тестирования программного обеспечения Владеет навыками анализа процесса тестирования программного обеспечения и жизненного цикла программного продукта
		ПК-5.2 Способен пользоваться специальным программным обеспечением для автоматизированного тестирования	Знает основные типы специального программного обеспечения для автоматизированного тестирования Умеет выполнять настройку специального программного обеспечения для автоматизированного тестирования Владеет навыками использования специального программного обеспечения для автоматизированного тестирования
		ПК-5.3 Способен сопоставлять и анализировать, самостоятельно находить информацию, необходимую для восстановления систем после сбоя	Знает общие принципы восстановления систем после сбоя Умеет сопоставлять и анализировать, самостоятельно находить информацию, необходимую для восстановления систем после сбоя Владеет навыками анализа и поиска информации, необходимой для восстановления систем после сбоя
производственно-технологический	ПК-7 Способен проводить анализ цифрового следа человека (группы людей) и информационно-коммуникационных систем	ПК-7.1 Собирает и подготавливает данные цифрового следа для проведения анализа	Знает структуру и источники цифрового следа, методы предобработки данных Умеет осуществлять сбор и предобработку данных цифрового следа Владеет навыками сбора и подготовки данных цифрового следа для проведения анализа
		ПК-7.2 Проверяет	Знает алгоритмы обработки

		гипотезы и выявляет закономерности в массивах данных	данных, программное обеспечение, библиотеки и фреймворки для анализа данных Умеет применять алгоритмы обработки данных, специализированное программное обеспечение для анализа данных Владеет навыками проверки гипотез и поиска закономерностей в массивах данных
		ПК-7.3 Визуализирует результаты анализа цифрового следа	Знает методы визуального отображения данных, специализированное программное обеспечение для визуализации данных Умеет применять специализированное программное обеспечение, библиотеки и фреймворки для визуализации данных Владеет навыками визуализации результатов анализа цифрового следа
производственно-технологический	ПК-8 Способен проводить аналитические исследования с применением технологий больших данных	ПК-8.1 Определяет источники больших данных для анализа, извлекает, проверяет и очищает данные	Знает источники больших данных, технологии хранения и обработки больших данных Умеет производить извлечение, очистку, интеграцию и преобразование больших объемов данных Владеет навыками определения источников больших данных для анализа, навыками извлечения, проверки и очистки данных
		ПК-8.2 Анализирует и выбирает методы и инструментальные средства анализа больших данных	Знает теоретические и прикладные основы анализа больших данных, современные методы и инструментальные средства анализа больших данных Умеет выбирать соответствующие методы и инструментальные средства для анализа больших данных Владеет навыками сравнительного анализа и обоснованного выбора методов и инструментальных средств анализа больших данных
		ПК-8.3 Проводит аналитические работы с использованием технологий больших данных	Знает теоретические и прикладные основы анализа больших данных, технологии анализа данных Умеет планировать и проводить аналитические работы с использованием технологий больших данных Владеет навыками проведения аналитических работ с использованием технологий больших данных

## II. Трудоемкость дисциплины



Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц (180 академических часов).

### III. Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Раздел 1. Основы анализа данных	5	6	30			45	27	
2	Раздел 2. Классические методы машинного обучения	5	12	60					
	<i>Итого</i>		18	90			45	27	экзамен

### IV. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел 1. Основы анализа данных (6 час.)

Тема 1.1 Python для анализа данных (2 час.)

Повторение основ программирования на языке Python. Специализированные библиотеки Python для анализа данных (Pandas, NumPy, SciPy).

Тема 1.2 Анализ и визуализация данных (4 час.)

Основные описательные статистики, основные способы визуализации данных, методы снижения размерности. Метод главных компонент. Нормировка данных. Предобработка данных. Работа с пропущенными значениями.

Раздел 2. Классические методы машинного обучения (12 час.)

Тема 2.1 Основы машинного обучения (4 час.)

Постановка задачи машинного обучения. Основные типы и классификация задач машинного обучения. Обучение с учителем. Разделение данных на обучающие и тестовые. Нормировка данных. Определение переобученности модели. Критерии оценки качества полученных моделей.

Тема 2.2 Задачи классификации (2 час.)

Постановка задачи классификации, обзор основных методов ее решения. Бинарная и многоклассовая классификация. Логистическая регрессия. Решающие деревья. Метрики качества в задачах классификации (точность/специфичность, ROC-кривая, площадь под кривой).

Тема 2.3 Задачи регрессии (2 час.)

Постановка задачи регрессии. Линейный регрессионный анализ. Отбор признаков, коллинеарность, влиятельные наблюдения, анализ остатков. L1 и L2 регуляризация. Метрики качества в задачах регрессии.

Тема 2.4 Задачи кластеризации (2 час.)

Обучение на неразмеченных данных. Кластеризация. Иерархическая кластеризация. Методы kNN, K-means, DBSCAN.

Тема 2.5 Композиции моделей (2 час.)

Ансамбли алгоритмов машинного обучения. Агрегирование моделей. Ансамбли решающих деревьев. Случайный лес. Градиентный бустинг.

## V. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

### Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

### Лабораторные работы

Лабораторная работа № 1. Основы Python (10 час.)

Цель: повторение основ языка Python, необходимых для выполнения дальнейших лабораторных работ (типизация данных, ветвление, циклы, функции, исключения).

Лабораторная работа № 2. Основы работы с Pandas (10 час.)

Цель: получить основные умения по использованию библиотеки Pandas и визуализации данных в датасетах с помощью библиотек matplotlib и seaborn.

Лабораторная работа № 3. Анализ данных с помощью Pandas (10 час.)

Цель: научиться анализировать и обрабатывать данные с помощью Pandas (срезы, группировки, индексация данных по разным параметрам, визуализация).

Лабораторная работа № 4. Классификация методом k-ближайших соседей (10 час.)

Цель: изучить метод простейший метод классификации данных k-ближайших соседей (библиотека sklearn).

Лабораторная работа № 5. Построение решающего дерева (10 час.)

Цель: реализовать модель решающего дерева и проанализировать ее достоинства и недостатки, в частности склонность к переобучению.

Лабораторная работа № 6. Линейная регрессия (10 час.)

Цель: построить модель линейного регрессора, произвести обучение модели и произвести предсказание на ее основе.

Лабораторная работа № 7. Регуляризация в задачах регрессии (10 час.)

Цель: изучить назначение и особенности работы L1 и L2 регуляризаторов.

Лабораторная работа № 8. Методы кластеризации (10 час.)

Цель: научиться применять методы кластеризации, реализованные в библиотеке sklearn.

Лабораторная работа № 9. Композиции моделей (10 час.)

Цель: научиться строить композиции моделей методами случайного леса и градиентного бустинга.

## VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы/темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства *	
				Текущий контроль	Промежуточная аттестация

				ь	ция
1	Все разделы и темы.	ПК-4.1 Способен описать требования к программному обеспечению с точки зрения архитектуры	Знает архитектуру, устройство и функционирование современных информационных систем Умеет анализировать архитектуру, устройство и функционирование современных информационных систем Владеет навыками анализа архитектуры, устройства и функционирования информационных систем с целью выбора оптимальной конфигурации информационной системы	УО-1 ПР-7	-
		ПК-4.2 Применяет методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов	Знает основные методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов Умеет применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов Владеет навыками применения методов и средств проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов	УО-1 ПР-7	-
		ПК-4.3 Разрабатывает интегрированное программное обеспечение, интерфейсы взаимодействия	Знает инструменты и методики разработки интегрированного программного обеспечения Умеет проектировать и создавать интегрированное программное обеспечение, интерфейсы взаимодействия Владеет навыками разработки интегрированного программного обеспечения, интерфейсов взаимодействия	УО-1 ПР-7	-
		ПК-5.1 Понимает процесс тестирования программного	Знает основные методы тестирования программного обеспечения Умеет анализировать	УО-1 ПР-7	-

		обеспечения и жизненный цикл программного продукта	процесс тестирования программного обеспечения Владеет навыками анализа процесса тестирования программного обеспечения и жизненного цикла программного продукта		
		ПК-5.2 Способен пользоваться специальным программным обеспечением для автоматизированного тестирования	Знает основные типы специального программного обеспечения для автоматизированного тестирования Умеет выполнять настройку специального программного обеспечения для автоматизированного тестирования Владеет навыками использования специального программного обеспечения для автоматизированного тестирования	УО-1 ПР-7	-
		ПК-5.3 Способен сопоставлять и анализировать, самостоятельно находить информацию, необходимую для восстановления систем после сбоя	Знает общие принципы восстановления систем после сбоя Умеет сопоставлять и анализировать, самостоятельно находить информацию, необходимую для восстановления систем после сбоя Владеет навыками анализа и поиска информации, необходимой для восстановления систем после сбоя	УО-1 ПР-7	-
		ПК-7.1 Собирает и подготавливает данные цифрового следа для проведения анализа	Знает структуру и источники цифрового следа, методы предобработки данных Умеет осуществлять сбор и предобработку данных цифрового следа Владеет навыками сбора и подготовки данных цифрового следа для проведения анализа	УО-1 ПР-7	-
		ПК-7.2 Проверяет гипотезы и выявляет закономерности в массивах данных	Знает алгоритмы обработки данных, программное обеспечение, библиотеки и фреймворки для анализа данных Умеет применять	УО-1 ПР-7	-

			алгоритмы обработки данных, специализированное программное обеспечение для анализа данных Владеет навыками проверки гипотез и поиска закономерностей в массивах данных		
		ПК-7.3 Визуализирует результаты анализа цифрового следа	Знает методы визуального отображения данных, специализированное программное обеспечение для визуализации данных Умеет применять специализированное программное обеспечение, библиотеки и фреймворки для визуализации данных Владеет навыками визуализации результатов анализа цифрового следа	УО-1 ПР-7	-
		ПК-8.1 Определяет источники больших данных для анализа, извлекает, проверяет и очищает данные	Знает источники больших данных, технологии хранения и обработки больших данных Умеет производить извлечение, очистку, интеграцию и преобразование больших объемов данных Владеет навыками определения источников больших данных для анализа, навыками извлечения, проверки и очистки данных	УО-1 ПР-7	-
		ПК-8.2 Анализирует и выбирает методы и инструментальные средства анализа больших данных	Знает теоретические и прикладные основы анализа больших данных, современные методы и инструментальные средства анализа больших данных Умеет выбирать соответствующие методы и инструментальные средства для анализа больших данных Владеет навыками сравнительного анализа и обоснованного выбора методов и инструментальных средств анализа больших данных	УО-1 ПР-7	-
		ПК-8.3 Проводит аналитические работы с использованием технологий	Знает теоретические и прикладные основы анализа больших данных, технологии анализа данных	УО-1 ПР-7	-

		больших данных	Умеет планировать и проводить аналитические работы с использованием технологий больших данных Владеет навыками проведения аналитических работ с использованием технологий больших данных		
	экзамен	ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3; ПК-7.1; ПК-7.2; ПК-7.3; ПК-8.1; ПК-8.2; ПК-8.3		-	УО-1

\* Формы оценочных средств:  
 собеседование/устный опрос (УО-1)  
 лабораторная работа (ПР-7)

## VII. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровней, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности.

Оформление отчетов по лабораторным и практическим занятиям, курсовой работе согласно ГОСТ 7.32-2017.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности.

Формы самостоятельной работы студентов:

- работа с основной и дополнительной литературой, интернет- ресурсами;
- самостоятельное ознакомление с лекционным материалом, представленным на электронных носителях, в библиотеке образовательного учреждения;
- подготовка реферативных обзоров источников периодической печати, опорных

конспектов, заранее определенных преподавателем;

- поиск информации по теме с последующим ее представлением в аудитории в форме доклада, презентаций;
- подготовка к выполнению аудиторных контрольных работ;
- выполнение домашних контрольных работ;
- выполнение тестовых заданий, решение задач;
- составление кроссвордов, схем;
- подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции;
- заполнение рабочей тетради;
- написание эссе, курсовой работы;
- подготовка к деловым и ролевым играм;
- составление резюме;
- подготовка к зачетам и экзаменам;
- другие виды деятельности, организуемые и осуществляемые образовательным учреждением и органами студенческого самоуправления.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине включает в себя план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине.

#### План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1.	В течение семестра	Подготовка к занятиям: изучение литературы, оформление результатов работ/заданий.	45 часов	
2.	16-18 неделя семестра	Подготовка к экзамену.	27 часов	Экзамен
	Итого		72 часа	

Самостоятельная работа по дисциплине включает в себя подготовку к лабораторным занятиям (изучение литературы) и подготовку к промежуточной аттестации по дисциплине.

Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды

научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем.

## VIII. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

1. Замятин, А. В. Интеллектуальный анализ данных : учебное пособие / А. В. Замятин. — Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2020. — 194 с. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116889.html>
2. Курносков, М. Г. Введение в методы машинной обработки данных / М. Г. Курносков. — Новосибирск : Автограф, 2020. — 227 с. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102117.html>
3. Маккинли, У. Python и анализ данных [Электронный ресурс] / У. Маккинли. — Саратов : Профобразование, 2019. — 482 с. — Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/88752.html>
4. Протождьяконов, А. В. Алгоритмы Data Science и их практическая реализация на Python : учебное пособие / А. В. Протождьяконов, П. А. Пылов, В. Е. Садовников. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 392 с. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124000.html>
5. Чубукова, И. А. Data Mining : учебное пособие / И. А. Чубукова. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 469 с. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89404.html>

### Дополнительная литература

1. Железнов, М. М. Методы и технологии обработки больших данных : учебно-методическое пособие / М. М. Железнов. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. — 46 с. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/101802.html>
2. Жуков, Р. А. Язык программирования Python: практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.А. Жуков. — М. : ИНФРА-М, 2022. — 216 с. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1689648>
3. Кумратова, А. М. Методы хранения и анализа данных : учебное пособие / А. М. Кумратова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 143 с. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/119065.html>
4. Обухов, А. Д. Системный анализ и обработка информации в интеллектуальных системах : учебное пособие / А. Д. Обухов, И. Л. Коробова. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 80 с. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115744.html>
5. Халеева, Е. П. Анализ данных средствами языка R : учебное пособие / Е. П. Халеева, М. А. Аль-Ханани, М. Н. Лютикова. — Саратов : Вузовское образование, 2022. — 71 с. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/119442.html>

### Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://machinelearning.ru/> MachineLearning.ru Профессиональный информационно-аналитический ресурс, посвященный машинному обучению, распознаванию образов и



- интеллектуальному анализу данных.
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека – online»: специализируется на учебных материалах для ВУЗов по научно-гуманитарной тематике, а также содержит материалы по точным и естественным наукам: <http://www.biblioclub.ru/>
  3. Электронная библиотека online статей по информационным технологиям. Удобный поиск по разделам, отдельным темам: <http://www.citforum.ru/>
  4. Интернет-библиотека образовательных изданий. Собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия: <http://www.iqlib.ru/>
  5. Портал Ассоциации Предприятий Компьютерных и Информационных Технологий (АКИТ): <http://www.apkit.ru>
  6. Курс «Введение в анализ данных»  
<https://www.youtube.com/playlist?list=PLrCZzMib1e9p6lpNv-yt6uvHGyBxQncEh>
  7. Открытый курс OpenDataScience и Mail.ru Group по машинному обучению  
[https://www.youtube.com/playlist?list=PLZSPcxXPEZVoaCDSEtrrSq2i\\_ewYqrzZE](https://www.youtube.com/playlist?list=PLZSPcxXPEZVoaCDSEtrrSq2i_ewYqrzZE)

#### Перечень информационных технологий и программного обеспечения

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используется общее программное обеспечение компьютерных учебных классов (Windows 10, Microsoft Office и др.), а также пакет Anaconda.

### IX. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы: лекциях и практиках, выполнение аттестационных мероприятий. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на проработку лекционного материала, подготовку к практическим занятиям, выполнение контрольных и творческих работ.

Освоение дисциплины предполагает рейтинговую систему оценки знаний студентов и предусматривает со стороны преподавателя текущий контроль за посещением студентами лекций, подготовкой и выполнением всех практических заданий, выполнением всех видов самостоятельной работы.

Промежуточной аттестацией по дисциплине является *экзамен*.

Студент считается аттестованным по дисциплине при условии выполнения всех видов текущего контроля и самостоятельной работы, предусмотренных учебной программой.

Шкала оценивания сформированности образовательных результатов по дисциплине представлена в фонде оценочных средств (ФОС).

### X. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных

соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для проведения учебных занятий, для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий:		
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус D, D208/347, D303, D313а, D401, D453, D461, D518, D708, D709, D758, D761, D762, D765, D766, D771, D917, D918, D920, D925, D576, D807</p>	<p>Лекционная аудитория оборудована маркерной доской, аудиопроигрывателем</p>	<p>IBM SPSS Statistics Premium Campus Edition. Поставщик ЗАО Прогностические решения. Договор ЭА-442-15 от 18.01.2016 г. Лицензия - бессрочно. SolidWorks Campus 500. Поставщик Солид Воркс Р. Договор 15- 04-101 от 23.12.2015 г. Лицензия - бессрочно. АСКОН Компас 3D v17. Поставщик Навиком. Договор 15-03-53 от 20.12.2015 г. Лицензия - бессрочно. MathCad Education University Edition. Поставщик Софт Лайн Трейд. Договор 15-03-49 от 02.12.2015 г. Лицензия - бессрочно. Windows Edu Per Device 10 Education. Поставщик Microsoft. Договор № ЭА-261-18 от 30.06.2018 г. Срок действия договора с 30.06.2018 г. Office Professional Plus 2019. Поставщик Microsoft. Договор № ЭА261-18 от 30.06.2018 г. Лицензия - бессрочно. Autocad 2018. Поставщик Autodesk. Договор № 110002048940 от 27.10.2018 г. Сетевая, конкурентная. Срок действия договора с 27.10.2018 г. Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012</p>
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус D, D229, D304, D306, D349, D350, D351, D352, D353, D403, D404, D405, D414, D434, D435, D453, D503, D504, D517, D522, D577, D578, D579, D580, D602, D603, D657, D658,</p>	<p>Мультимедийная аудитория: Проектор Mitsubishi EW330U, Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice, профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716ССВА LG, подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокмутации; подсистема аудиокмутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления</p>	<p>IBM SPSS Statistics Premium Campus Edition. Поставщик ЗАО Прогностические решения. Договор ЭА-442-15 от 18.01.2016 г. Лицензия - бессрочно. SolidWorks Campus 500. Поставщик Солид Воркс Р. Договор 15- 04-101 от 23.12.2015 г. Лицензия - бессрочно. АСКОН Компас 3D v17. Поставщик Навиком. Договор 15-03-53 от 20.12.2015 г. Лицензия - бессрочно. MathCad Education University Edition. Поставщик Софт Лайн Трейд. Договор 15-03-</p>

<p>D702, D704, D705, D707, D721, D722, D723, D735, D736, D764, D769, D770, D773, D810, D811, D906, D914, D921, D922, D923, D924, D926</p>		<p>49 от 02.12.2015 г. Лицензия - бессрочно. Windows Edu Per Device 10 Education. Поставщик Microsoft. Договор № ЭА-261-18 от 30.06.2018 г. Срок действия договора с 30.06.2018 г. Office Professional Plus 2019. Поставщик Microsoft. Договор № ЭА261-18 от 30.06.2018 г. Лицензия - бессрочно. Autocad 2018. Поставщик Autodesk. Договор № 110002048940 от 27.10.2018 г. Сетевая, конкурентная. Срок действия договора с 27.10.2018 г. Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012</p>
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус D, D207/346</p>	<p>Мультимедийная аудитория: Проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления),</p>	<p>IBM SPSS Statistics Premium Campus Edition. Поставщик ЗАО Прогностические решения. Договор ЭА-442-15 от 18.01.2016 г. Лицензия - бессрочно. SolidWorks Campus 500. Поставщик Солид Воркс Р. Договор 15- 04-101 от 23.12.2015 г. Лицензия - бессрочно. АСКОН Компас 3D v17. Поставщик Навиком. Договор 15-03-53 от 20.12.2015 г. Лицензия - бессрочно. MathCad Education University Edition. Поставщик Софт Лайн Трейд. Договор 15-03-49 от 02.12.2015 г. Лицензия - бессрочно. Windows Edu Per Device 10 Education. Поставщик Microsoft. Договор № ЭА-261-18 от 30.06.2018 г. Срок действия договора с 30.06.2018 г. Office Professional Plus 2019. Поставщик Microsoft. Договор № ЭА261-18 от 30.06.2018 г. Лицензия - бессрочно. Autocad 2018. Поставщик Autodesk. Договор № 110002048940 от 27.10.2018 г. Сетевая, конкурентная. Срок действия договора с 27.10.2018 г. Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012</p>
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус D, D226</p>	<p>Мультимедийная аудитория: Проектор Mitsubishi EW330U, Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice, профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG, подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления), D362 (профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG, подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; Компьютерный класс на 15 посадочных мест</p>	<p>IBM SPSS Statistics Premium Campus Edition. Поставщик ЗАО Прогностические решения. Договор ЭА-442-15 от 18.01.2016 г. Лицензия - бессрочно. SolidWorks Campus 500. Поставщик Солид Воркс Р. Договор 15- 04-101 от 23.12.2015 г. Лицензия - бессрочно. АСКОН Компас 3D v17. Поставщик Навиком. Договор 15-03-53 от 20.12.2015 г. Лицензия - бессрочно. MathCad Education University Edition. Поставщик Софт Лайн Трейд. Договор 15-03-49 от 02.12.2015 г. Лицензия -</p>

		<p>бессрочно. Windows Edu Per Device 10 Education. Поставщик Microsoft. Договор № ЭА-261-18 от 30.06.2018 г. Срок действия договора с 30.06.2018 г. Office Professional Plus 2019. Поставщик Microsoft. Договор № ЭА261-18 от 30.06.2018 г. Лицензия - бессрочно. Autocad 2018.</p> <p>Поставщик Autodesk. Договор № 110002048940 от 27.10.2018 г. Сетевая, конкурентная. Срок действия договора с 27.10.2018 г. Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012</p>
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус D, D447, D448, D449, D450, D451, D452, D502, D575</p>	<p>Мультимедийная аудитория: Проектор Mitsubishi EW330U, Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice, подсистема видеисточников документ-камера CP355AF Avergence; подсистема видеокмутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления</p>	<p>IBM SPSS Statistics Premium Campus Edition. Поставщик ЗАО Прогностические решения. Договор ЭА-442-15 от 18.01.2016 г. Лицензия - бессрочно. SolidWorks Campus 500.</p> <p>Поставщик Солид Воркс Р. Договор 15- 04-101 от 23.12.2015 г. Лицензия - бессрочно. АСКОН Компас 3D v17. Поставщик Навиком. Договор 15-03-53 от 20.12.2015 г. Лицензия - бессрочно. MathCad Education University Edition. Поставщик Софт Лайн Трейд. Договор 15-03-49 от 02.12.2015 г. Лицензия - бессрочно. Windows Edu Per Device 10 Education. Поставщик Microsoft. Договор № ЭА-261-18 от 30.06.2018 г. Срок действия договора с 30.06.2018 г. Office Professional Plus 2019. Поставщик Microsoft. Договор № ЭА261-18 от 30.06.2018 г. Лицензия - бессрочно. Autocad 2018.</p> <p>Поставщик Autodesk. Договор № 110002048940 от 27.10.2018 г. Сетевая, конкурентная. Срок действия договора с 27.10.2018 г. Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012</p>
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус D, D446, D604, D656, D659, D737, D808, D809, D812</p>	<p>Мультимедийная аудитория: Проектор Mitsubishi EW330U, Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice, профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG, подсистема видеисточников документ-камера CP355AF Avergence; подсистема видеокмутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; Компьютерный класс; Рабочее место: Компьютеры (Твердотельный диск - объемом 128 ГБ; Жесткий диск - объем 1000 ГБ; Форм-фактор – Tower); комплектуется клавиатурой, мышью. Монитором АОС i2757Fm; комплектом шнуров эл. питания) Модель - M93p 1; Лингафонный класс, компьютеры оснащены программным</p>	<p>IBM SPSS Statistics Premium Campus Edition. Поставщик ЗАО Прогностические решения. Договор ЭА-442-15 от 18.01.2016 г. Лицензия - бессрочно. SolidWorks Campus 500.</p> <p>Поставщик Солид Воркс Р. Договор 15- 04-101 от 23.12.2015 г. Лицензия - бессрочно. АСКОН Компас 3D v17. Поставщик Навиком. Договор 15-03-53 от 20.12.2015 г. Лицензия - бессрочно. MathCad Education University Edition. Поставщик Софт Лайн Трейд. Договор 15-03-49 от 02.12.2015 г. Лицензия - бессрочно. Windows Edu Per</p>

	комплексом Sanako study 1200	Device 10 Education. Поставщик Microsoft. Договор № ЭА-261-18 от 30.06.2018 г. Срок действия договора с 30.06.2018 г. Office Professional Plus 2019. Поставщик Microsoft. Договор № ЭА261-18 от 30.06.2018 г. Лицензия - бессрочно. Autocad 2018. Поставщик Autodesk. Договор № 110002048940 от 27.10.2018 г. Сетевая, конкурентная. Срок действия договора с 27.10.2018 г. Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус D, D501, D601	Мультимедийная аудитория: Проектор Mitsubishi EW330U, Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice, профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716ССВА LG, подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокмутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; Компьютерный класс на 26 рабочих мест. Рабочее место: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK	IBM SPSS Statistics Premium Campus Edition. Поставщик ЗАО Прогностические решения. Договор ЭА-442-15 от 18.01.2016 г. Лицензия - бессрочно. SolidWorks Campus 500. Поставщик Солид Воркс Р. Договор 15- 04-101 от 23.12.2015 г. Лицензия - бессрочно. АСКОН Компас 3D v17. Поставщик Навиком. Договор 15-03-53 от 20.12.2015 г. Лицензия - бессрочно. MathCad Education University Edition. Поставщик Софт Лайн Трейд. Договор 15-03-49 от 02.12.2015 г. Лицензия - бессрочно. Windows Edu Per Device 10 Education. Поставщик Microsoft. Договор № ЭА-261-18 от 30.06.2018 г. Срок действия договора с 30.06.2018 г. Office Professional Plus 2019. Поставщик Microsoft. Договор № ЭА261-18 от 30.06.2018 г. Лицензия - бессрочно. Autocad 2018. Поставщик Autodesk. Договор № 110002048940 от 27.10.2018 г. Сетевая, конкурентная. Срок действия договора с 27.10.2018 г. Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012
Помещения для самостоятельной работы:		
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус А, А1042 аудитория для самостоятельной работы студентов	Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 115 шт.; Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox; Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C; Полноцветный копир-принтер-сканер Xerox WorkCentre 7530 (WC7530CPS Оборудование для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья: Дисплей Брайля Focus-40 Blue – 3 шт.; Дисплей Брайля Focus-80 Blue; Рабочая станция Lenovo ThinkCentre E73z – 3 шт.; Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition; Маркер-диктофон Touch Memo цифровой; Устройство портативное для чтения плоскочечатных текстов PEarl;	Microsoft Windows 7 Pro MAGic 12.0 Pro, Jaws for Windows 15.0 Pro, Open book 9.0, Duxbury BrailleTranslator, Dolphin Guide (контракт № А238-14/2); Неисключительные права на использование ПО Microsoft рабочих станций пользователей (контракт ЭА-261-18 от 02.08.2018): - лицензия на клиентскую операционную систему; - лицензия на пакет офисных продуктов для работы с документами включая формат .docx, .xlsx, .vsd, .ppt.; - лицензия па право подключения

	<p>Сканирующая и читающая машина для незрячих и слабовидящих пользователей SARA; Принтер Брайля Emprint SpotDot - 2 шт.; Принтер Брайля Everest - D V4; Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition; Видео увеличитель Topaz 24" XL стационарный электронный; Обучающая система для детей тактильно-речевая, либо для людей с ограниченными возможностями здоровья; Увеличитель ручной видео RUBY портативный – 2 шт.; Экран Samsung S23C200B; Маркер-диктофон Touch Мемо цифровой.</p>	<p>пользователя к серверным операционным системам, используемым в ДВФУ : Microsoft Windows Server 2008/2012; - лицензия на право подключения к серверу Microsoft Exchange Server Enterprise; - лицензия на право подключения к внутренней информационной системе документооборота и порталу с возможностью поиска информации во множестве удаленных и локальных хранилищах, ресурсах, библиотеках информации, включая порталные хранилища, используемой в ДВФУ: Microsoft SharePoint; - лицензия на право подключения к системе централизованного управления рабочими станциями, используемой в ДВФУ: Microsoft System Center.</p>
--	---	--