



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

**ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (ШКОЛА)**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

Артемяева И.Л.

«Утверждаю»

И.о. директора департамента

Смагин С.В.

«03» марта 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Интеллектуальный анализ данных

Направление подготовки 09.04.04 Программная инженерия

(Разработка программных и информационных систем)

Форма подготовки: очная

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 09.04.04 **Программная инженерия**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 19.09.2017 № 932 (с изменениями и дополнениями).

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента программной инженерии и искусственного интеллекта, протокол № 3.0 от «2» марта 2023 г

И.о. директора департамента программной инженерии и искусственного интеллекта Смагин С.В.

Составитель (ли): доцент департамента ПИИИИ к.т.н. Смагин С.В.

Владивосток  
2023

**Оборотная сторона титульного листа РПД**

I. **Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:**  
Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О.Фамилия)

II. **Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:**  
Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О.Фамилия)

**Аннотация дисциплины**  
**Интеллектуальный анализ данных**

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е. (108 час.). Дисциплина является обязательной дисциплиной вариативной части учебного плана: Б1.В.01.02, изучается на 2 курсе (3 семестр) и завершается зачетом в 3 семестре. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, лабораторных 18 час. (в том числе интерактивных/электронных 18 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 72 час.

*Язык реализации: русский.*

**Цель дисциплины** – изучение современных методов интеллектуального анализа данных, а также способов формирования и анализа оценок их внешних и внутренних свойств.

**Задачи дисциплины:**

1. Изучение основных понятий данного направления исследований, разбор примеров прикладных задач.
2. Изучение критериев построения и анализа математических моделей предметных областей и способов формирования баз знаний.
3. Изучение подходов к организации и проведению экспериментов на модельных и реальных данных.
4. Формирование и анализ оценок внешних и внутренних свойств методов интеллектуального анализа данных.

Для успешного изучения дисциплины «Интеллектуальный анализ данных» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность к самоорганизации и самообразованию;
- владение основными концепциями, принципами, теориями и фактами, связанными с информатикой;
- способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;
- способность к формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования;

- способность формализовать предметную область программного проекта и разработать спецификации для компонентов программного продукта.

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Производственно-технологический	ПК-4. Способен создавать программное обеспечение для анализа и обработки информации	ПК-4.1. Демонстрирует знание методов создания программного обеспечения для анализа и обработки информации.	<u>Знает</u> внешние и внутренние свойства алгоритмов обработки больших объемов данных, а также основные достижения современных технологий в этой области <u>Умеет</u> сформулировать основные требования к свойствам алгоритма интеллектуального анализа данных <u>Владеет</u> схемой компьютерного эксперимента для вычисления оценок свойств алгоритмов интеллектуального анализа данных
		ПК-4.2. Использует методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации.	<u>Знает</u> критерии выбора наиболее подходящего метода распознавания и обработки данных для произвольной предметной области <u>Умеет</u> провести компьютерный эксперимент для вычисления оценок свойств алгоритмов интеллектуального анализа данных <u>Владеет</u> способностью сравнить два алгоритма на основе их внешних и внутренних оценок
		ПК-4.3. Применяет методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации, требуемых в профессиональной деятельности	<u>Знает</u> современные платформы, среды, программные средства и библиотеки, в которых реализованы наиболее популярные и эффективные алгоритмы интеллектуального анализа данных <u>Умеет</u> оценить алгоритм интеллектуального анализа данных с точки зрения требуемого времени на его построение и качества его работы <u>Владеет</u> практическими навыками работы в Microsoft Azure и Google Colaboratory

## **I. Цели и задачи освоения дисциплины:**

**Цель:** изучение современных методов решения задач интеллектуального анализа экспериментальных данных, получаемых в различных областях науки, экономики и бизнеса, освоение технологий оценки свойств этих методов и применения их на практике..

### **Задачи:**

1. Изучение основных понятий интеллектуального анализа данных.
2. Изучение классификации моделей предметных областей, критериев их построения, анализа и сравнения.
3. Рассмотрение постановок задач индуктивного формирования баз знаний для проблемно-независимых и проблемно-ориентированных моделей предметных областей, а также рассмотрение основных методов для решения этих задач.
4. Изучение подходов к организации, проведению и интерпретации результатов экспериментов для оценки внешних и внутренних свойств методов интеллектуального анализа данных на модельных и реальных данных.
5. Проведение экспериментов по оценке внешних и внутренних свойств метода направленного поиска на примере упрощенной онтологии медицинской диагностики в программе Microsoft Excel и среде Google Colaboratory.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы предварительные компетенции:

- способность к самоорганизации и самообразованию;
- владение основными концепциями, принципами, теориями и фактами, связанными с информатикой;
- владение основными вычислительными алгоритмами решения оптимизационных задач;
- владение вероятностными методами моделирования данных и принятия решений.

## Профессиональные компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Производственно-технологический	ПК-4. Способен создавать программное обеспечение для анализа и обработки информации	ПК-4.1. Демонстрирует знание методов создания программного обеспечения для анализа и обработки информации.	<u>Знает</u> внешние и внутренние свойства алгоритмов обработки больших объемов данных, а также основные достижения современных технологий в этой области <u>Умеет</u> сформулировать основные требования к свойствам алгоритма интеллектуального анализа данных <u>Владеет</u> схемой компьютерного эксперимента для вычисления оценок свойств алгоритмов интеллектуального анализа данных
		ПК-4.2. Использует методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации.	<u>Знает</u> критерии выбора наиболее подходящего метода распознавания и обработки данных для произвольной предметной области <u>Умеет</u> провести компьютерный эксперимент для вычисления оценок свойств алгоритмов интеллектуального анализа данных <u>Владеет</u> способностью сравнить два алгоритма на основе их внешних и внутренних оценок
		ПК-4.3. Применяет методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации, требуемых в профессиональной деятельности	<u>Знает</u> современные платформы, среды, программные средства и библиотеки, в которых реализованы наиболее популярные и эффективные алгоритмы интеллектуального анализа данных <u>Умеет</u> оценить алгоритм интеллектуального анализа данных с точки зрения требуемого времени на его построение и качества его работы <u>Владеет</u> практическими навыками работы в Microsoft Azure и Google Colaboratory

## II. Трудоемкость дисциплины и виды учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы (108 академических часов).

### 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	Основные понятия и примеры прикладных задач	3	2	2					УО-1, УО-4, ПР-6 зачет
2	Изучение критериев построения, анализа и сравнения математических моделей предметных областей	3	2	2					
3	. Способы формирования баз знаний и их сравнение	3	2	2					
4	Свойства методов интеллектуального анализа данных и различия существующих подходов к оцениванию их свойств	3	2	2			72		
5	Организация и проведение экспериментов на модельных и реальных данных	3	4	6					
6	Проведение экспериментов по оценке внешних и внутренних свойств методов интеллектуального анализа данных на примере предметной области медицинской диагностики	3	6	4					
Итого:			18	18			72		зачет

\*онлайн курс

### **III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

#### **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**Лекции (18 час)**

##### **Тема 1. Основные понятия и примеры прикладных задач (2 час.)**

Рассматриваются понятия: объекты; признаки; свойства; классы; типы шкал; модель предметной области; задача обучения по прецедентам; обучающая и контрольная выборки; модельные и реальные данные; метод решения; алгоритм обучения; база знаний; критерии качества обучения; интерпретируемость базы знаний; примеры прикладных задач.

##### **Тема 2. Изучение критериев построения, анализа и сравнения математических моделей предметных областей (2 час.)**

Рассматриваются понятия: математическая модель предметной области; виды математических моделей предметных областей (проблемно-независимые и проблемно-ориентированные); свойства моделей предметных областей; исследование свойств моделей предметных областей; критерии выбора моделей и методы отбора признаков; прямая и обратная задачи математического моделирования; критерии сравнения моделей.

##### **Тема 3. Способы формирования баз знаний и их сравнение (2 час.)**

Рассматриваются понятия: экспертный способ; автоматический (индуктивный) способ; достоинства и недостатки каждого способа; алгоритмы индуктивного формирования баз знаний; традиционные и новые постановки задач классификации и диагностики.

##### **Тема 4. Свойства методов интеллектуального анализа данных и различия существующих подходов к оцениванию их свойств (2 час.)**

Рассматриваются понятия: результат работы (детерминированный и вероятностный); объяснение результатов (хорошо интерпретируемое и плохо интерпретируемое); характеристики получения результатов; отличия методов интеллектуального анализа данных от методов машинного обучения.

##### **Тема 5. Организация и проведение экспериментов на модельных и реальных данных (4 час.)**

Рассматриваются понятия: внешние и внутренние свойства методов интеллектуального анализа данных; методика экспериментального исследования свойств методов интеллектуального анализа данных на модельных и реальных данных; сравнение методов интеллектуального анализа данных; соревнования среди алгоритмов обучения.



## **Тема 6. Проведение экспериментов по оценке внешних и внутренних свойств методов интеллектуального анализа данных на примере предметной области медицинской диагностики (6 час.)**

Рассматриваются понятия: упрощенная модель предметной области медицинской диагностики; модельная база знаний; параметры и неизвестные модели; индуктивно формируемая база знаний; формирование оценок внешних и внутренних свойств в программе Microsoft Excel и среде Google Colaboratory; заключение о качестве метода на основе оценки его свойств.

## **IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (0 час.)**

### **Лабораторные работы (18 час.)**

#### **Лабораторная работа 1. Пример прикладной задачи (2 час.)**

Задание: рассмотреть предметную область медицинской диагностики на примере ее упрощенной модели; проанализировать существующие в области объекты; выделить признаки объектов; указать типы шкал выделенных признаков; сформировать контекстные условия их совместного использования.

#### **Лабораторная работа 2. Критерии построения и анализа математических моделей предметных областей (2 час.)**

Задание: на основе решения предыдущего задания сформировать постановку задачи медицинской диагностики; проанализировать и оценить свойства модели; предложить метод решения задачи.

#### **Лабораторная работа 3. Способы формирования баз знаний (2 час.)**

Задание: на основе решения предыдущего задания выделить в модели термины для описания знаний и термины для описания действительности; сформировать соглашения, связывающие эти термины; сформировать значения базы знаний экспертным способом.

#### **Лабораторная работа 4. Разработка методов интеллектуального анализа данных (2 час.)**

Задание: на основе решения предыдущего задания и методов случайного и направленного поиска разработать аналогичные методы для решения задачи медицинской диагностики в рамках ее упрощенной модели.

#### **Лабораторная работа 5. Проведение экспериментов на модельных данных (6 час.)**

Задание: на основе решения предыдущего задания получить оценку внешних и внутренних свойств разработанных методов интеллектуального

анализа данных в рамках проведения компьютерных экспериментов на модельных данных в программе Microsoft Excel и среде Google Colaboratory.

**Лабораторная работа 6. Анализ оценок внешних и внутренних свойств методов интеллектуального анализа данных (4 час.)**

Задание: на основе решения предыдущего задания визуализировать полученные оценки внешних и внутренних свойств разработанных методов интеллектуального анализа данных в программе Microsoft Excel и среде Google Colaboratory; сделать заключение о качестве методов на основе сравнения оценок их свойств.

**V. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

№ п/п	Контролируемые разделы/темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	Темы 1-9	ПК-4.1. Демонстрирует знание методов создания программного обеспечения для анализа и обработки информации.	Знает способы получения оценок моделей и методов машинного обучения, а также критериев их сравнения.	УО1, УО-4	Экзамен Вопросы 1-13
			Умеет поставить задачу машинного обучения в заданной предметной области и предложить метод ее решения.		
			Владеет навыками работы с платформами, средами и программными средствами, в библиотеках которых реализованы методы машинного обучения.		
		ПК-4.2. Использует методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации.	Знает способы выбора наиболее подходящего метода машинного обучения для заданной предметной области на основе		

			оценки и анализа свойств существующих методов.		
			Умеет проанализировать заданную предметную область на предмет возможности и необходимости применения в ней методов машинного обучения.		
			Владеет навыками применения заданного метода машинного обучения (на основе существующих библиотек), а также получения результата (на основе заданного набора данных).	ПР-6	
		ПК-4.3. Применяет методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации, требуемых в профессиональной деятельности.	Знает основные репозитории, в которых хранятся наборы данных для машинного обучения, и способы их использования.		
			Умеет обработать заданный набор данных различными методами машинного обучения и визуализировать результат.		
			Владеет способностью интерпретации полученных результатов и их улучшения посредством настройки значений параметров.		
2.	Темы 10-15	ПК-4.1. Демонстрирует знание методов создания программного	Знает области применения, преимущества и недостатки основных	УО1, УО-4	Экзамен Вопросы 14-20 (практическая часть)

		<p>обеспечения для анализа и обработки информации.</p>	<p>алгоритмов и технологий обработки данных.</p>		
			<p>Умеет оценить степень применимости, а также временную и вычислительную сложности выбранного алгоритма для решения конкретной прикладной задачи.</p>		
			<p>Владеет способностью провести анализ степени применимости имеющихся алгоритмов для всех возможных (альтернативных) решений конкретной прикладной задачи.</p>		
		<p>ПК-4.2. Использует методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации.</p>	<p>Знает критерии для выбора наиболее подходящего алгоритма и технологии обработки данных для произвольной предметной области.</p>		
			<p>Умеет оценить временные и ресурсные затраты на решение конкретной прикладной задачи выбранным алгоритмом обработки данных.</p>	<p>ПР-6</p>	
			<p>Владеет способностью выбрать из имеющегося набора алгоритмов одного, наиболее подходящего с точки зрения экономии ресурсов, а также качества получаемого результата.</p>		
		<p>ПК-4.3.</p>	<p>Знает методы и</p>		

		Применяет методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации, требуемых в профессиональной деятельности.	средства сбора, проверки и систематизации информации для произвольной предметной области.		
			Умеет подготовить единообразный набор данных и провести его обобщение (с записью результата в базу знаний) для произвольной предметной области.		
			Владеет способностью оценить базу знаний с точки зрения оценки ее свойств адекватности, полноты, сложности, непротиворечивости и т.д.		

\* Формы оценочных средств:

- 1) собеседование (УО-1), УО4-круглый стол
- 2) лабораторная работа (ПР-6),

## **VI. 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 уровня, что в

итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своей специальности, 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;
- выполнение лабораторных работ;
- подготовка к зачету
- другие виды деятельности, организуемые и осуществляемые образовательным учреждением и органами студенческого самоуправления.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Интеллектуальный анализ данных» включает в себя план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине.

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

<b>№ п/п</b>	<b>Дата/сроки выполнения</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>	<b>Примерные нормы времени на выполнение</b>	<b>Форма контроля</b>
1	2-4 неделя обучения	Рассмотреть предметную область медицинской диагностики на примере ее упрощенной модели	8 часов	Собеседование
2	5-6 неделя обучения	Проанализировать и оценить свойства модели, предложить метод решения задачи	8 часов	Собеседование
3	7-8 неделя	Выделить в модели	16 часов	Проверка отчетов,

	обучения	термины для описания знаний и термины для описания действительности, сформировать соглашения, связывающие эти термины, сформировать значения базы знаний экспертным способом		собеседование
4	9-10 неделя обучения	Разработать аналоги методов случайного и направленного поиска для решения задачи медицинской диагностики в рамках ее упрощенной модели	16 часов	Проверка отчетов, собеседование
5	11-17 неделя обучения	Получить оценку внешних и внутренних свойств разработанных методов в рамках проведения компьютерных экспериментов на модельных данных, визуализировать полученные оценки, сделать заключение о качестве методов на основе сравнения оценок их свойств	24 часа	Проверка отчетов, собеседование
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.

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

### Основная литература

*(электронные и печатные издания)*

1. Болотова Л.С. Системы искусственного интеллекта: модели и технологии, основанные на знаниях: учебник / ФГБОУ ВПО РГУИТП; ФГАУ ГНИИ ИТТ «Информика». – М.: Финансы и статистика, 2012. – 664 с.: ил. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279035304.html>
2. Загоруйко Н.Г. Когнитивный анализ данных. – Новосибирск: Гео, 2013. – 183 с. ISBN 978-5-906284-04-4.
3. Осипов Г.С. Методы искусственного интеллекта. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011. – 296 с. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922113236.html>
4. Низаметдинов Ш.У., Румянцев В.П. Анализ данных: учебное пособие. – М.: НИЯУ «МИФИ», 2012. – 288 с. ISBN 978-5-7262-1687-4.  
<http://znanium.com/bookread2.php?book=567083>

### Дополнительная литература

*(печатные и электронные издания)*

1. Вагин В.Н. Достоверный и правдоподобный вывод в интеллектуальных системах: учебное пособие. – М.: Физматлит, 2008. – 704 с.  
<http://znanium.com/go.php?id=544735>
2. Загоруйко Н.Г. Прикладные методы анализа данных и знаний. Новосибирск: Изд-во Ин-та математики, 1999. 270 с.  
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:10172&theme=FEFU>
3. Клецев А.С. Математические основы информатики: Курс лекций. Находка: Институт технологии и бизнеса. – 2002. – 75 с.
4. Базы знаний интеллектуальных систем / Т.А. Гаврилова, В.Ф.Хорошевский. СПб: Питер, 2001. 382 с.  
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:15439&theme=FEFU>
5. Кухаренко Б.Г. Интеллектуальные системы и технологии – М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2015. – 116 с.  
<http://www.iprbookshop.ru/47933.html>
6. Павлов С.Н. Системы искусственного интеллекта. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2011. – 176 с.



<http://www.iprbookshop.ru/13974.html>

7. Павлов С.Н. Системы искусственного интеллекта. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2011. – 194 с.

<http://www.iprbookshop.ru/13975.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. <http://www.inftech.webservis.ru/it/database/datamining/ar2.html> Дюк В.А. Data Mining – интеллектуальный анализ данных.
3. <http://kek.ksu.ru/EOS/dm.pdf> Степанов Р.Г. Технология Data Mining: Интеллектуальный анализ данных / Казань, 2008.

#### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

Для проведения практических занятий требуется следующее программное обеспечение: Microsoft Excel, Google Colaboratory, CPython.

### **VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы: лекциях и лабораторных работах, выполнение аттестационных мероприятий. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на проработку лекционного материала, подготовку к лабораторным работам.

Промежуточной аттестацией по дисциплине «Интеллектуальный анализ данных» является зачет в 3 семестре. Студент считается аттестованным по дисциплине при условии выполнения всех лабораторных работ, сдачи зачета.

## **IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Перечень программного обеспечения:**

#### **Лицензионное программное обеспечение:**

AutoCAD;  
Autodesk 3DS Max;  
Microsoft Visio;  
SPSS Statistics Premium Campus Edition;  
MathCad Education University Edition;  
Microsoft Office 365;  
Office Professional Plus 2019;  
Photoshop CC for teams All Apps AL;  
SolidWorks Campus 500;  
Windows Edu Per Device 10 Education;  
КОМПАС 3D;  
Microsoft Teams

#### **Свободно распространяемое программное обеспечение:**

Adobe Reader DC 2015.020 - пакет программ для просмотра электронных публикаций в формате PDF:

[http://www.images.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients\\_PC\\_WWEULA-en\\_US-20150407\\_1357.pdf](http://www.images.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients_PC_WWEULA-en_US-20150407_1357.pdf)

ArgoUML - программный инструмент моделирования UML:

<http://argouml.tigris.org> ;

Dia - пакет программ для создания диаграмм в виде блок-схем алгоритмов программ, древовидных схем, статических структур UML, баз данных, диаграмм сущность-связь и др. диаграмм:

[https://portableapps.com/support/portable\\_app#using](https://portableapps.com/support/portable_app#using)

DiagramDesigner - пакет программ для создания потоковых диаграмм, диаграмм классов UML, иллюстраций и др. диаграмм:

<https://www.foosshub.com/Diagram-Designer.html#clickToStartDownload>;

IrfanView - пакет программ для просмотра (воспроизведения) графических, видео- и аудиофайлов: <http://www.irfanview.com/eula.htm>;

LibreOffice - офисный пакет:

<http://www.libreoffice.org/about-us/licenses/> ;

Maxima – система для работы с символьными и численными выражениями:  
<http://maxima.sourceforge.net/maximalist.html>;

Project Libre - аналог программной системы управления проектами Microsoft Project для стационарного компьютера:  
<https://континентсвободы.рф:/офис/проекты/projectlibre-система-управления-проектами.html> ;

Python - система программирования - динамический интерактивный объектно-ориентированный язык программирования:  
<https://python.ru.uptodown.com/windows/download>;

Ramus Educational - пакет программ для разработки и моделирования бизнес-процессов в виде диаграмм IDEF0 и DFD: <https://www.obnovisoft.ru/ramus-educational>;

Scilab –система - язык программирования высокого уровня, рассчитанный на научные расчеты: <http://www.scilab.org/scilab/license> ;

WhiteStarUML –программный инструмент моделирования UML, полученный из StarUML, совместимый с Windows 7-10:  
<https://github.com/StevenTCramer/WhiteStarUml/blob/master/staruml/deploy/License.txt>;

WinDjView – программа для просмотра электронных публикаций в формате DJV и DjVu: <https://windjview.sourceforge.io/ru/>.

Сведения о материально-техническом обеспечении ОПОП, включая информацию о наличии оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий и самостоятельной работы обучающихся с перечнем основного оборудования, объектов физической культуры и спорта, программного обеспечения представлены в виде таблицы в Справке об МТО.