

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедры ИСТ

\_\_\_\_\_ О.Ф. Данилов

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплина: **Модели и методы интеллектуального анализа**

направление подготовки: **09.04.04 Программная инженерия**

направленность (профиль): **Программная инженерия систем искусственного интеллекта**

форма обучения: **очная**

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры Интеллектуальных систем и технологий для направления 09.04.04 Программная инженерия направленность (профиль) Программная инженерия систем искусственного интеллекта

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование представления о типах задач, возникающих в области интеллектуального анализа данных и методах их решения, которые помогут обучающимся выявлять, формализовать и успешно решать практические задачи анализа данных.

Задачи дисциплины:

- изучение базовых алгоритмов анализа и интерпретации данных;
- изучение методики проведения процедуры анализа данных;
- формирование практических навыков использования современных программных средств для решения задач анализа и интерпретации данных.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знать:

- основы теории распознавания образов, основные понятия;
- методологию использования распознавателей для решения задач статистического обучения, классификацию методов и алгоритмов;
- нейросетевые архитектуры.

уметь:

- формулировать задачи статистического обучения;
- применять линейные комбинации распознавателей;
- создавать и изменять нейросетевые архитектуры;

владеть:

- прикладными пакетами программ для решения задач из области статистического обучения;
- линейными распознавателями, нейросетевыми алгоритмами, ядерными распознавателями;
- применять нейросетевые алгоритмы для решения практических задач.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Методология программной инженерии», «Теория статистического обучения» и является основой для изучения дисциплин «Теория нечеткой логики», «Машинное обучение».

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ОПК-1.2. Реализует и совершенствует новые методы, идеи, подходы и алгоритмы решения теоретических и прикладных задач в области профессиональной деятельности, в том числе с использованием методов	Знать (З1) современные методы и алгоритмы, используемые для решения теоретических и прикладных задач в профессиональной деятельности.
		Уметь (У1) разрабатывать и совершенствовать методы и подходы, применяя их для решения задач в профессиональной деятельности.
		Владеть (В1) навыками использования

	математического моделирования.	различных методов и алгоритмов для решения профессиональных задач, включая применение математического моделирования.
ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2.2. Использует современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии для получения, обработки и передачи информации с помощью технических средств и методов.	Знать (З2) методы и инструменты планирования профессиональной деятельности, а также принципы приоритизации задач.
		Уметь (У2) определять и классифицировать задачи, планировать их выполнение с учетом доступных ресурсов.
	ОПК-2.3. Применяет знания современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных компьютерных технологий для решения профессиональных задач.	Владеть (В3) инструментами планирования и организации собственной профессиональной деятельности.
Знать (З3) способы применения нормативной базы в практической деятельности и методы решения профессиональных задач.		
		Уметь (У3) применять нормативные документы на практике и эффективно решать профессиональные задачи.
		Владеть (В3) опытом практического применения нормативной базы в конкретных ситуациях профессиональной деятельности.

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 5 зачетных единицы, 180 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	2/3	28	Не предусмотрено	28	88	36	экзамен

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины.

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1.	1.	Введение, основные понятия анализа данных	4	-	-	10	14	ОПК-1.2, ОПК-2.2, ОПК-2.3	тесты
2.	2.	Математические объекты и методы в анализе данных	6	-	2	12	20	ОПК-1.2, ОПК-2.2, ОПК-2.3	Вопросы к защите отчета по лабораторным работам
3.	3.	Линейная регрессия и классификация	4	-	8	14	26	ОПК-1.2, ОПК-2.2, ОПК-2.3	Вопросы к защите отчета по лабораторным и практическим работам, проверка домашней работы, тесты
4.	4.	Логические методы	4	-	4	12	20	ОПК-1.2, ОПК-2.2, ОПК-2.3	Вопросы к защите отчета по лабораторным работам

5.	5.	Особенности реальных данных	4	-	2	12	18	ОПК-1.2, ОПК-2.2, ОПК-2.3	Вопросы к защите отчета по лабораторным работам, коллоквиум
6.	6.	Кластеризация данных	2	-	8	14	24	ОПК-1.2, ОПК-2.2, ОПК-2.3	Вопросы к защите отчета по лабораторным работам, проверка домашней работы, тесты
7.	7.	Нейронные сети	4	-	4	14	22	ОПК-1.2, ОПК-2.2, ОПК-2.3	Вопросы к защите отчета по лабораторным работам, тесты
8.	Экзамен					36	36	ОПК-1.2, ОПК-2.2, ОПК-2.3	Вопросы к экзамену
<b>Итого:</b>			<b>28</b>	<b>-</b>	<b>28</b>	<b>88</b>	<b>180</b>		

## 5.2. Содержание дисциплины.

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Введение, основные понятия анализа данных. Введение в машинное обучение и анализ данных. Анализ данных в различных прикладных областях. Основные определения. Этапы анализа данных. Постановки задач машинного обучения. Примеры прикладных задач и их типы: классификация, регрессия, ранжирование, кластеризация, поиск структуры в данных

Раздел 2. Математические объекты и методы в анализе данных. Математический анализ и анализ данных (на примере парной линейной регрессии и МНК). Типы функций: непрерывные, разрывные, гладкие. Градиентный спуск. Выпуклые функции и их особое место в оптимизации. Теория вероятностей и анализ данных. Случайные величины. Дискретные и непрерывные распределения, их свойства. Примеры распределений и их важность в анализе данных: биномиальное, пуассоновское, нормальное, экспоненциальное. Характеристики распределений: среднее, медиана, дисперсия, квантили. Пример их использования при генерации признаков. Математическая статистика и анализ данных. Оценивание параметров распределений. Метод максимального правдоподобия. Пример использования: анализ текстов и наивный байесовский классификатор.

Раздел 3. Линейная регрессия и классификация. Линейная регрессия. Квадратичная функция потерь и предположение о нормальном распределении шума. Метод наименьших квадратов: аналитическое решение и оптимизационный подход. Стохастический градиентный спуск. Тонкости градиентного спуска: размер шага, начальное приближение, нормировка признаков. Проблема переобучения. Регуляризация. Линейная классификация. Аппроксимация дискретной функции потерь. Отступ. Примеры аппроксимаций, их особенности. Градиентный спуск, регуляризация. Классификация и оценки принадлежности классам. Кредитный скоринг. Логистическая регрессия: откуда берется такая функция потерь и почему она позволяет предсказывать вероятности. Максимизация зазора как пример регуляризации и устранения неоднозначности решения.

Раздел 4. Логические методы. Логические методы и их интерпретируемость. Простейший пример: список решений. Пример решающего списка для задачи фильтрации нежелательных сообщений. Деревья решений. Проблема построения оптимального дерева решений. Жадный алгоритм, основные его параметры. Построение деревьев решений. Критерий ветвления. Выбор оптимального разбиения в задачах регрессии. Сложности выбора разбиения в задаче классификации. Примеры критериев: энтропийный (прирост информации), Джини и их модификации. Критерии завершения построения. Регуляризация и стрижка деревьев.

Раздел 5. Особенности реальных данных. Неполнота и противоречивость. Шумы и выбросы в данных. Методы поиска выбросов. Пропуски в данных, методы их восстановления.

Несбалансированные выборки: проблемы и методы борьбы. Задача отбора признаков, примеры подходов.

Раздел 6. Кластеризация данных. Простые эвристические подходы. Алгоритм K-Means. Проблема устойчивости результатов и важность грамотной инициализации, алгоритм K-Means++. Выбор числа кластеров. Оценка качества кластеризации.

Раздел 7. Нейронные сети. Типичные задачи. Алгоритм обратного распространения ошибки. Блоки нейронной сети. Архитектуры современных нейронных сетей. Типы нейронных сетей для различных видов данных. Нейронные сети для анализа изображений и видео.

#### 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

#### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
		ОФО	
1.	1	4	Введение в машинное обучение и анализ данных. Анализ данных в различных прикладных областях. Основные определения. Этапы анализа данных. Постановки задач машинного обучения.
2.	2	2	Математический анализ и анализ данных. Типы функций. Теория вероятностей и анализ данных. Случайные величины. Дискретные и непрерывные распределения, их свойства.
3.	2	2	Характеристики распределений: среднее, медиана, дисперсия, квантили. Математическая статистика и анализ данных.
4.	2	2	Оценивание параметров распределений. Метод максимального правдоподобия.
5.	3	2	Линейная регрессия. Квадратичная функция потерь и предположение о нормальном распределении шума. Метод наименьших квадратов. Стохастический градиентный спуск.
6.	3	2	Линейная классификация. Примеры аппроксимаций, их особенности. Классификация и оценки принадлежности классам. Логистическая регрессия.
7.	4	2	Логические методы и их интерпретируемость. Деревья решений. Проблема построения оптимального дерева решений. Построение деревьев решений. Критерий ветвления.
8.	4	2	Выбор оптимального разбиения в задачах регрессии. Сложности выбора разбиения в задаче классификации. Критерии завершения построения.
9.	5	4	Неполнота и противоречивость. Шумы и выбросы в данных. Методы поиска выбросов. Пропуски в данных, методы их восстановления. Несбалансированные выборки: проблемы и методы борьбы. Задача отбора признаков, примеры подходов.
10.	6	2	Простые эвристические подходы. Алгоритм K-Means. Проблема устойчивости результатов и важность грамотной инициализации, алгоритм K-Means++. Выбор числа кластеров. Оценка качества кластеризации.
11.	7	4	Типичные задачи. Алгоритм обратного распространения ошибки. Блоки нейронной сети. Архитектуры современных нейронных сетей. Типы нейронных сетей для различных видов данных. Нейронные сети для анализа изображений и видео.
<b>Итого:</b>		<b>28</b>	

#### Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

## Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Наименование лабораторной работы
		ОФО	
1.	2	2	Анализ данных с помощью Pandas.
2.	3	2	Прогнозирование на основе статистического подхода
3.	3	4	Классификация данных методом "К-ближайших соседей"
4.	3	2	Методы линейной регрессии.
5.	4	2	Освоение методов интеллектуального анализа данных
6.	4	2	Методы машинного обучения, построенном на деревьях решений
7.	5	2	Анализ признаков и оценка их информативности
8.	6	2	Оптимизация и переобучение на примере метода "К-соседей"».
9.	6	2	Изучение опыта применения методов кластеризации данных
10.	6	2	Программирование методов кластеризации данных
11.	6	2	Лингвистическое резюмирование результатов кластеризации данных
12.	7	4	Классификация с помощью перцептрона
<b>Итого:</b>		<b>28</b>	-

## Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
		ОФО		
1.	1.	10	Изучение понятий машинного обучения и анализа данных.	подготовка к тестированию
2.	2.	12	Изучение методов в анализа данных.	оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к коллоквиуму
3.	3.	14	Изучение методов линейной регрессии и классификации.	оформление отчетов по лабораторным работам, выполнение домашней работы
4.	4.	12	Изучение логических методов анализа данных.	оформление отчетов по лабораторным работам, выполнение домашней работы, подготовка к тестированию
5.	5.	12	Изучение методов поиска выбросов.	оформление отчетов по лабораторным работам, выполнение домашней работы
6.	6.	14	Изучение алгоритмов кластеризации данных.	оформление отчетов по лабораторным работам, выполнение домашней работы
7.	7.	14	Изучение нейронных сетей для анализа изображений и видео	оформление отчетов по лабораторным работам, выполнение домашней работы
8.	1-7	36	1-7	Подготовка к экзамену
<b>Итого:</b>		<b>114</b>		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия);
- разбор практических ситуаций (практические занятия);
- метод проектов (практические занятия).

## 6. Тематика курсовых проектов

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом.

## 7. Контрольные работы

Контрольные работы не предусмотрены учебным планом.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№	Виды контрольных испытаний	Баллы
<b>1 текущая аттестация</b>		
1	Защита лабораторных работ	0-30
2	Тестирование по теме «Основные понятия анализа данных»	0-5
6	Защита домашнего задания по теме «Линейная регрессия и классификация».	0-10
<b>ИТОГО за первую текущую аттестацию</b>		<b>0-45</b>
<b>2 текущая аттестация</b>		
4	Защита лабораторных работ	0-30
5	Коллоквиум по теме "Принципы программирования микропроцессоров".	0-10
7	Тестирование по теме «Кластеризация данных», «Нейронные сети»	0-5
8	Защита домашнего задания по теме «Кластеризация данных».	0-10
<b>ИТОГО за вторую текущую аттестацию</b>		<b>0-55</b>
<b>ИТОГО</b>		<b>0-100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1 Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>;
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>;
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru);
- Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>;
- Образовательная платформа ЮРАЙТ [www.urait.ru](http://www.urait.ru);
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>;
- Библиотеки нефтяных вузов России:
  - Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>;
  - Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/>;
  - Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>;
- Электронная справочная системанормативно-технической документации «Технорматив»;
- ЭКБСОН – информационная система доступа к электронным каталогам



библиотек сферы образования и науки.

9.3 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства.

- Электронная информационно-образовательная среда;
- Microsoft Windows;
- Microsoft Office Professional Plus.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 9.1

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Модели и методы интеллектуального анализа	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) -2 шт., микрофон - 1 шт.</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>Оснащенность: Компьютерный класс. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 16 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) - 2 шт.</p> <p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду</p>	<p>625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.4</p> <p>625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.4</p> <p>625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.4</p>

## 11. Методические указания по организации СРС

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от обучающегося высокого уровня активности и самоорганизованности.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение задач и упражнений по образцу, решение

вариативных задач, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа обучающегося без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

### Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: **Модели и методы интеллектуального анализа**

Код, направление подготовки: **09.04.04 Программная инженерия**

Направленность (профиль): **Программная инженерия систем искусственного интеллекта**

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ОПК-1	Знать (З1) современные методы и алгоритмы, используемые для решения теоретических и прикладных задач в профессиональной деятельности.	Не демонстрирует знаний современных методов и алгоритмов.	Имеет базовые знания методов и алгоритмов, но не может их объяснить или применить на практике.	Хорошо понимает методы и алгоритмы, демонстрируя способность применять их в стандартных ситуациях.	Глубоко разбирается в методах и алгоритмах, может критически оценивать их эффективность и эффективно применять в сложных проектах.
	Уметь (У1) разрабатывать и совершенствовать методы и подходы, применяя их для решения задач в профессиональной деятельности.	Не может разрабатывать или совершенствовать методы и подходы.	Имеет базовые навыки разработки методов и подходов, но допускает ошибки и неэффективно их использует.	Уверенно разрабатывает и совершенствует методы и подходы, но испытывает трудности в сложных ситуациях.	Эффективно разрабатывает и совершенствует методы и подходы, демонстрируя высокую точность и продуктивность в различных ситуациях.
	Владеть (В1) навыками использования различных методов и алгоритмов для решения профессиональных задач, включая применение математического моделирования.	Не владеет навыками использования методов и алгоритмов.	Имеет базовые навыки, но допускает ошибки при их применении.	Хорошо владеет методами и алгоритмами, но испытывает трудности в нестандартных ситуациях.	Уверенно и эффективно использует методы и алгоритмы, демонстрируя высокую продуктивность в различных профессиональных ситуациях.
ОПК-2	Знать (З2) методы и инструменты планирования профессиональной деятельности, а также принципы приоритизации задач.	Не демонстрирует понимания методов и инструментов планирования профессиональной деятельности, а также принципов приоритизации задач.	Имеет базовые знания о методах и инструментах планирования, но не может объяснить их применение или преимущества.	Хорошо понимает методы и инструменты планирования профессиональной деятельности, может объяснить принципы приоритизации задач и применять их в простых ситуациях.	Глубоко разбирается в методах и инструментах планирования, может критически оценивать их эффективность и эффективно применять принципы приоритизации задач в сложных профессиональных ситуациях.

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	Уметь (У2) определять и классифицировать задачи, планировать их выполнение с учетом доступных ресурсов.	Не может определить и классифицировать задачи, не умеет планировать их выполнение.	Имеет базовые навыки определения и классификации задач, но допускает ошибки при планировании выполнения.	Хорошо определяет и классифицирует задачи, умеет планировать их выполнение с учетом доступных ресурсов, но иногда допускает незначительные ошибки.	Уверенно определяет и классифицирует задачи, эффективно планирует их выполнение с учетом доступных ресурсов, демонстрируя высокий уровень точности.
	Владеть (В2) инструментами планирования и организации собственной профессиональной деятельности.	Не владеет инструментами планирования и организации своей профессиональной деятельности.	Имеет базовые навыки использования инструментов планирования и организации, но допускает ошибки при их применении.	Хорошо владеет инструментами планирования и организации своей профессиональной деятельности, но иногда испытывает трудности в сложных ситуациях.	Уверенно использует инструменты планирования и организации, эффективно применяет их в различных профессиональных ситуациях, включая сложные.
	Знать (З3) способы применения нормативной базы в практической деятельности и методы решения профессиональных задач.	Не демонстрирует знания способов применения нормативной базы и методов решения профессиональных задач.	Имеет базовые знания способов применения нормативной базы, но не может объяснить их применение или решить профессиональные задачи.	Хорошо понимает способы применения нормативной базы и методы решения профессиональных задач, демонстрируя способность применять их в простых ситуациях.	Глубоко разбирается в способах применения нормативной базы и методах решения профессиональных задач, может критически оценивать их эффективность и применять их на практике в сложных ситуациях.
	Уметь (У3) применять нормативные документы на практике и эффективно решать профессиональные задачи.	Не может применять нормативные документы на практике, допускает ошибки при решении профессиональных задач.	Имеет базовые навыки применения нормативных документов, но допускает ошибки и неэффективно решает профессиональные задачи.	Применяет нормативные документы на практике с незначительными ошибками, эффективно решает стандартные профессиональные задачи.	Уверенно и эффективно применяет нормативные документы на практике, решает сложные профессиональные задачи без ошибок.
	Владеть (В3) опытом практического применения нормативной базы в конкретных ситуациях профессиональной деятельности.	Не обладает опытом практического применения нормативной базы в профессиональных ситуациях.	Имеет ограниченный опыт применения нормативной базы, допускает ошибки в конкретных профессиональных ситуациях.	Имеет достаточный опыт применения нормативной базы в стандартных профессиональных ситуациях, но допускает ошибки в сложных случаях.	Обладает богатым опытом практического применения нормативной базы, уверенно решает задачи в различных профессиональных ситуациях, включая сложные.

**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: **Модели и методы интеллектуального анализа**

Код, направление подготовки: **09.04.04 Программная инженерия**

Направленность (профиль): **Программная инженерия систем искусственного интеллекта**

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1.	Воронова Л.И. Machine Learning: регрессионные методы интеллектуального анализа данных [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Воронова Л.И., Воронов В.И.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2018.— 82 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/81325.html">http://www.iprbookshop.ru/81325.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»	ЭР*	20	100	+
2.	Пальмов С.В. Интеллектуальный анализ данных [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Пальмов С.В.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017.— 127 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/75376.html">http://www.iprbookshop.ru/75376.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»	ЭР*	20	100	+
3.	Нестеров, С. А. Основы интеллектуального анализа данных. Лабораторный практикум: учебное пособие / С. А. Нестеров. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 40 с. — ISBN 978-5-8114-4509-7. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. Режим доступа: URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/130181">https://e.lanbook.com/book/130181</a>	ЭР*	20	100	+

ЭР\* – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>