

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Амурский государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной работе

*A.V. Leyfa*  
А.В. Лейфа

« 09 » июня 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**Интеллектуальный анализ данных**

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Квалификация выпускника: бакалавр

Год набора: 2020

Форма обучения: очная

Курс 3 Семестр 6-7

Зачет 6 семестр Зачет с оценкой 7 семестр

Общая трудоемкость дисциплины 144 (акад. час.), 4 з.е.

Составители Е.М. Веселова, доцент, канд. физ.-мат. наук

Н.Н. Максимова, доцент, канд. физ.-мат. наук

А.Г. Масловская, профессор, д-р физ.-мат. наук

Факультет математики и информатики

Кафедра математического анализа и моделирования

2020 г.

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом №929 Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры математического анализа и моделирования

«20» 05 2020 г., протокол № 9

И.о. зав. кафедрой  Н.Н. Максимова

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методического управления

 Н.А. Чалкина

«16» 06 2020 г.

СОГЛАСОВАНО

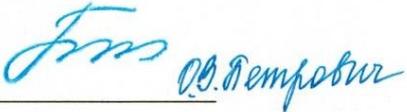
Выпускающая кафедра

 А.В. Бушманов

«04» 06 2020 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

 О.В. Петрович

«24» 05 2020 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр информационных и образовательных технологий

  
«08» 06 2020 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель изучения дисциплины «Интеллектуальный анализ данных»: обнаружение неявных закономерности и скрытых знаний в наборах данных из различных прикладных областей на основе использования специальных алгоритмов и средств искусственного интеллекта.

Задачи изучения дисциплины:

- выработать способность структурировать данные больших объемов и значительного многообразия для последующей обработки (и установления горизонтальных связей) в соответствии с концепцией Data Mining;
- уметь решать задачи кластеризации и категоризация данных в прикладных областях на основе методов математической статистики, нейронных сетей и фрактального анализа;
- выработать способность прогнозировать динамические характеристики реальных систем в интересах принятия оптимальных решений;
- уметь применять нейронные сети для классификации изображений и текстов;
- выработать способность использовать методы и средства интеллектуального анализа данных для исследования временных рядов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Интеллектуальный анализ данных» относится к блоку ФДТ. Факультативы учебного плана. Изучение курса базируется на основных знаниях из алгебры, математического анализа и дискретной математики (матричные структуры, теория графов, элементы математической логики, функции), теории вероятностей и математической статистики, на знании основ теории алгоритмов и программирования.

Программа курса представляет междисциплинарное направление, основанное на использовании подходов и инструментов математической статистики, искусственного интеллекта, оптимизации, теории информации.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

### 3.1. Универсальные компетенции и индикаторы их достижения

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИДК-1 <sub>УК-1</sub> Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации ИДК-2 <sub>УК-1</sub> Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности ИДК-3 <sub>УК-1</sub> Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов

#### 4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часа.

№ п/п	Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация	Семестр	Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)			Контроль (в академических часах)	Самостоятельная работа (в академических часах)	Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛЗ	КТО			
1	Статистический анализ данных	5	8	12			10	Выполнение заданий по лабораторным работам
2	Программирование нейронных сетей на Python (часть 1)	5	14	16			11,8	Выполнение заданий по лабораторным работам
3	Зачет	5			0,2			Подготовка к зачету
<b>Итого 5 семестр</b>			<b>22</b>	<b>28</b>	<b>0,2</b>		<b>21,8</b>	
4	Программирование нейронных сетей на Python (часть 2)	6	14	16			11,8	Выполнение заданий по лабораторным работам
5	Интеллектуальный анализ данных, заданных временными рядами	6	8	12			10	Выполнение заданий по лабораторным работам
6	Зачет с оценкой	6			0,2			Подготовка к зачету с оценкой
<b>Итого 6 семестр</b>			<b>22</b>	<b>28</b>	<b>0,2</b>		<b>21,8</b>	
<b>ИТОГО</b>			<b>44</b>	<b>56</b>	<b>0,4</b>		<b>43,6</b>	

Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие, КТО – контроль теоретического обучения.

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### 5.1 – 5.2. Лекции и лабораторные занятия

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
<b>5 семестр</b>		
1	Статистический анализ данных	Статистические методы анализа данных в прикладных исследованиях. Описательный, корреляционный и регрессионный анализ данных. Основы дисперсионного и кластерного анализа. Статистические методы анализа и прогнозирования временных рядов
2	Программирование нейронных сетей на Python (часть 1)	Введение в искусственный интеллект. Математические дисциплины для машинного обучения. Язык Python. Среда разработки Colab. Введение в тематику искусственных нейронных сетей. Модель искусственного нейрона. Общее представление об искусственной нейронной сети.

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
		Библиотеки для обучения нейронных сетей. Нейронные сети для классификации изображений.
<b>6 семестр</b>		
3	Программирование нейронных сетей на Python (часть 2)	Нейронные сети для классификации текстов. Нейронные сети для решения задачи регрессии для табличных данных.
4	Интеллектуальный анализ данных, заданных временными рядами	Фурье- и вейвлет-анализ временных рядов. Методы фрактального и мультифрактального анализа временных рядов. Краткие сведения о работе с нейронными сетями в ППП Matlab. Основы нечеткой логики и работа с нечеткими моделями в Fuzzy Logic Toolbox Matlab. Гибридные сети и нейро-нечеткое прогнозирование временных рядов: реализация на платформе ППП Matlab.

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоёмкость в академических часах
1	Статистический анализ данных	Выполнение заданий по лабораторным работам	10
2	Программирование нейронных сетей на Python (часть 1)	Выполнение заданий по лабораторным работам	11,8
	<b>Итого 5 семестр</b>		<b>21,8</b>
3	Программирование нейронных сетей на Python (часть 2)	Выполнение заданий по лабораторным работам	10
4	Интеллектуальный анализ данных, заданных временными рядами	Выполнение заданий по лабораторным работам	11,8
	<b>Итого 6 семестр</b>		<b>21,8</b>
<b>ИТОГО САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА</b>			<b>43,6</b>

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При преподавании дисциплины используются как традиционные (лекция, проблемная лекция, лекция-семинар), так и инновационные технологии (применение мультимедийного проектора при изучении отдельных тем, «мозговой штурм», «метод проектов», возможно использование ресурсов сети Internet и электронных учебников).

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточный контроль осуществляется в виде зачета в конце пятого учебного семестра и в виде зачета с оценкой в конце шестого учебного семестра. Зачет и зачет с оценкой сдается в последнюю неделю соответствующего учебного семестра. Форма сдачи зачета и зачета с оценкой

– письменная, в виде теста. После ответов на тест – устная беседа. Необходимым условием допуска к зачету является сдача всех лабораторных работ.

### **Примерный список вопросов к зачету**

#### **5 семестр**

##### **Статистический анализ данных**

1. Обзор статистических методов анализа данных.
2. Подготовка и анализ данных выборочных исследований.
3. Описательный анализ данных.
4. Корреляционный и регрессионный анализ.
5. Основы дисперсионного анализа.
6. Анализ и модели временных рядов.
7. Деревья решений.

##### **Программирование нейронных сетей на Python**

8. Введение в искусственный интеллект.
9. Математические дисциплины для машинного обучения.
10. Язык Python.
11. Среда разработки Colab.
12. Введение в тематику искусственных нейронных сетей.
13. Модель искусственного нейрона. Общее представление об искусственной нейронной сети.
14. Библиотеки для обучения нейронных сетей.
15. Нейронные сети для классификации изображений.

### **Примерный список вопросов к зачету с оценкой**

#### **6 семестр**

##### **Программирование нейронных сетей на Python**

1. Нейронные сети для классификации текстов.
2. Нейронные сети для решения задачи регрессии для табличных данных.

##### **Интеллектуальный анализ данных, заданных временными рядами**

3. Фурье- и вейвлет-анализ временных рядов.
4. Методы фрактального и мультифрактального анализа временных рядов.
5. Краткие сведения о работе с нейронными сетями в ППП Matlab.
6. Основы нечеткой логики и работа с нечеткими моделями в Fuzzy Logic Toolbox Matlab.
7. Гибридные сети и нейро-нечеткое прогнозирование временных рядов: реализация на платформе ППП Matlab.

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **а) литература:**

1. Каган, Е.С. Прикладной статистический анализ данных: учебное пособие / Е.С. Каган. – Кемерово: КемГУ, 2018. – 235 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/134318>
2. Макшанов, А.В. Технологии интеллектуального анализа данных: учебное пособие / А.В. Макшанов, А.Е. Журавлев. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 212 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/120063>
3. Нейронные сети в Matlab: учебное пособие / перевод с английского А.А. Маслов. – Санкт-Петербург: БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2017. – 165 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/121856>

4. Сапрыкин, О.Н. Интеллектуальный анализ данных: учебное пособие / О.Н. Сапрыкин. – Самара: Самарский университет, 2020. – 80 с. – ISBN 978-5-7883-1563-8. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/188906>

**б) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

№	Наименование	Описание
1	Операционная система MS Windows 7 Pro, Операционная система MS Windows XP SP3	DreamSparkPremiumElectronicSoftwareDeliveryRenewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года
2	Операционная система MS Windows 10 Education, Pro	DreamSparkPremiumElectronicSoftwareDeliveryRenewal по договору – Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года
3	MATLAB+SIMULINK	Academic classroom 25 по договору №2013.199430/949 от 20.11.2013
4	Google Chrome	Бесплатное распространение по лицензии googlechromium <a href="http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html">http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html</a> На условиях <a href="https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html">https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html</a>
5	LibreOffice	бесплатное распространение по лицензии GNULGPL <a href="https://ru.libreoffice.org/about-us/license/">https://ru.libreoffice.org/about-us/license/</a>
6	7-Zip	бесплатное распространение по лицензии GNULGPL <a href="http://www.7-zip.org/license.txt">http://www.7-zip.org/license.txt</a>
7	<a href="http://www.amursu.ru">http://www.amursu.ru</a>	Официальный сайт ФГОУ ВО «Амурский государственный университет»
8	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система Издательство «Лань» – тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки. Ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.

**в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

№	Адрес	Название, краткая характеристика
1	<a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>	GoogleScholar — поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин.
2	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования
3	<a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a>	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ).
4	<a href="http://www.ict.edu.ru/about">http://www.ict.edu.ru/about</a>	Информационно-коммуникационные технологии в образовании – федеральный образовательный портал, обеспечивающий информационную поддержку образования в области современных информационных и телекоммуникационных технологий, а также деятельности по применению ИКТ в сфере образования.
5	<a href="http://www.informika.ru">http://www.informika.ru</a>	Сайт «Информика». Обеспечивает информационную поддержку всестороннего развития и продвижения новых

№	Адрес	Название, краткая характеристика
		информационных технологий в сферах образования и науки России

#### **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Лекции и лабораторные занятия проводятся в стандартной аудитории, оснащенной в соответствии с требованиями преподавания теоретических дисциплин, включая мультимедиа-проектор. При изучении дисциплины используется основное необходимое материально-техническое оборудование: мультимедийные средства, Интернет-ресурсы, доступ к полнотекстовым электронным базам, книжный фонд научной библиотеки Амурского государственного университета.

Данное оборудование применяется при изучении дисциплины.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, которые предусмотрены учебным планом и соответствуют действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.