

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной работе

А.В. Лейфа

2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Интеллектуальный анализ данных

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) образовательной программы "Электроэнергетика"
Квалификация выпускника: бакалавр
Год набора: 2020
Форма обучения: очная
Курс 3 Семестр 5-6
Зачет 5 семестр Зачет с оценкой 6 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 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом №144 Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 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 управление

 Н.А. Чалкина
«08» 06 2020 г.

СОГЛАСОВАНО
Выпускающая кафедра

 Н.В. Савина
«08» 06 2020 г.

СОГЛАСОВАНО
Научная библиотека


«27» 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»: научить студентов обнаруживать неявные закономерности и скрытые знания в наборах данных из различных прикладных областей на основе использования специальных алгоритмов и средств искусственного интеллекта.

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

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 категоризации 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 по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. 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.

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

3.1. Универсальные компетенции и индикаторы их достижения

Категория (группа универсальных компетенций)	Код и наименование универсальных компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 _{УК-1} . Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи. ИД-2 _{УК-1} . Использует системный подход для решения поставленных задач.

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	5	14	16			11,8	Выполнение заданий по лабораторным работам
	Зачет	1			0,2			Подготовка к зачету
	Итого 5 семестр		22	28	0,2		21,8	
2	Программирование нейронных сетей на Python	6	14	16			11,8	Выполнение заданий по лабораторным работам
3	Интеллектуальный анализ данных, заданных временными рядами	6	8	12			10	Выполнение заданий по лабораторным работам
	Зачет с оценкой	6			0,2			Подготовка к зачету с оценкой
	Итого 6 семестр		22	28	0,2		21,8	
ИТОГО			44	56	0,4		43,6	

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

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1-2. Лекции и лабораторные занятия

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
5 семестр		
1	Статистический анализ данных	Обзор статистических методов анализа данных. Подготовка и анализ данных выборочных исследований. Описательный анализ данных. Корреляционный и регрессионный анализ. Основы дисперсионного анализа. Анализ и модели временных рядов. Деревья решений.
2	Программирование нейронных сетей на Python	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.
6 семестр		
2	Программирование нейронных сетей на Python	Нейронные сети для классификации текстов. Нейронные сети для решения задачи регрессии для табличных данных.
3	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
2	Статистический анализ данных	Выполнение заданий по лабораторным работам	10
2	Программирование нейронных сетей на Python	Выполнение заданий по лабораторным работам	11,8
	Итого 5 семестр		21,8
2	Программирование нейронных сетей на Python	Выполнение заданий по лабораторным работам	10
3	Интеллектуальный анализ данных, заданных временными рядами	Выполнение заданий по лабораторным работам	11,8
	Итого 6 семестр		21,8
ИТОГО САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА			43,6

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника 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 –

письменная, в виде теста. После ответов на тест – устная беседа. Необходимым условием допуска к экзамену 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 http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html На условиях https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html
5	LibreOffice	бесплатное распространение по лицензии GNULGPL https://ru.libreoffice.org/about-us/license/
6	7-Zip	бесплатное распространение по лицензии GNULGPL http://www.7-zip.org/license.txt
7	http://www.amursu.ru	Официальный сайт ФГОУ ВО «Амурский государственный университет»
8	http://e.lanbook.com	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	https://scholar.google.ru/	GoogleScholar — поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин.
2	https://elibrary.ru/	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования
3	http://www.ruscorpora.ru	Национальный корпус русского языка. Информационно-справочная система, основанная на собрании русских текстов в электронной форме
4	http://neicon.ru	Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН)
5	https://uisrussia.msu.ru/	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ).
6	http://www.ict.edu.ru/about	Информационно-коммуникационные технологии в

№	Адрес	Название, краткая характеристика
		образовании – федеральный образовательный портал, обеспечивающий информационную поддержку образования в области современных информационных и телекоммуникационных технологий, а также деятельности по применению ИКТ в сфере образования.
7	http://www.informika.ru	Сайт «Информика». Обеспечивает информационную поддержку всестороннего развития и продвижения новых информационных технологий в сферах образования и науки России

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекции и практические 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.

ПРИЛОЖЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

по дисциплине «Интеллектуальный анализ данных»

направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

направленность (профиль) образовательной программы: Электроэнергетика

В соответствии с учебным планом для заочной формы обучения предусмотрено

Год набора 2020

Зачет 3 курс, зачет с оценкой 3 курс

Лекции 8 (акад. час.)

Лабораторные работы 8 (акад. час.)

Контроль теоретического обучения (КТО) 0,4 (акад. час)

Самостоятельная работа 127,6 (акад. час)

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

СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ 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	4	4			30	Выполнение заданий по лабораторным работам
2	Программирование нейронных сетей на Python	5					33,8	Выполнение заданий по лабораторным работам
	Зачет	5			0,2			Подготовка к зачету
	Итого 5 семестр		4	4	0,2		63,8	
2	Программирование нейронных сетей на Python	6	4	4			30	Выполнение заданий по лабораторным работам
3	Интеллектуальный анализ данных, заданных временными рядами	6					33,8	Выполнение заданий по лабораторным работам
	Зачет с оценкой	6			0,2			Подготовка к зачету с оценкой
	Итого 6 семестр		4	4	0,2		63,8	
ИТОГО			8	8	0,4		127,6	

Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, ЛР – лабораторная работа, ИКР – иная контактная работа, КТО – контроль теоретического обучения, КЭ – контроль на экзамене.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоёмкость в академических часах
2	Статистический анализ данных	Выполнение заданий по лабораторным работам	30
2	Программирование нейронных сетей на Python	Выполнение заданий по лабораторным работам	33,8
	Итого 5 семестр		63,8
2	Программирование нейронных сетей на Python	Выполнение заданий по лабораторным работам	30
3	Интеллектуальный анализ данных, заданных временными рядами	Выполнение заданий по лабораторным работам	33,8
	Итого 6 семестр		63,8
ИТОГО САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА			127,6