

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 27.06.2022 11:51:29
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a9896ad18a

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов»

Факультет физико-математических и естественных наук
(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программирование приложений для анализа данных
(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МСЧН для направления подготовки:

09.04.03 — Прикладная информатика
(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

Искусственный интеллект и анализ данных
(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2022 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Программирование приложений для анализа данных» является знание основополагающих понятий, результатов и методов анализа данных. Для достижения поставленной цели выделяются задачи курса: освоение методов анализа данных, навыки написания приложений для работы с данными, знание методов предварительной обработки и фильтрации данных.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Программирование приложений для анализа данных» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций): ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ПК-2.1; ПК-2.3

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-2	Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач;	ОПК-2.1 Знает основные положения и концепции в области программирования, языков программирования, теории коммуникации, знает основную терминологию, знаком с перечнем ПО, включенного в Единый Реестр Российских программ
		ОПК-2.2 Умеет анализировать типовые языки программирования, составлять программы
		ОПК-2.3 Имеет практический опыт решения задач анализа и интеграции различных типов программного обеспечения, анализа типов коммуникации
ОПК-3	Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями;	ОПК-3.1 Знает методы информатики, методы системного и прикладного программирования, основные положения и концепции в области математических и информационных моделей
		ОПК-3.2 Умеет соотносить знания в области информатики и программирования, интерпретацию прочитанного, определять и создавать информационные ресурсы
		ОПК-3.3 Имеет практический опыт применения разработки программного обеспечения и тестирования программных продуктов
ОПК-5	Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных	ОПК-5.1 Знает современное программное и аппаратное обеспечение информационных и коммуникационных систем
		ОПК-5.2 Умеет модернизировать современное программное и аппаратное обеспечение информационных и коммуникационных систем для

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
	систем;	решения профессиональных задач ОПК-5.3 Имеет практические навыки разработки современного программного и аппаратного обеспечения информационных и коммуникационных систем для решения профессиональных задач
ПК-2	Организационное и технологическое обеспечение проектирования и дизайна ИС	ПК-2.1 Знает этапы жизненного цикла разработки программных систем, виды архитектур, методологии разработки программных систем, основные понятия и определения, относящиеся к концепции построения информационных систем, методы проектирования информационных систем
		ПК-2.3 Знает основы программирования, современные методики тестирования разрабатываемых информационных систем, современные инструменты и методы верификации программного кода, теорию баз данных, системы хранения и анализа данных, инструменты и методы проектирования баз данных

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Программирование приложений для анализа данных» относится к обязательной части блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Программирование приложений для анализа данных».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики ¹
ОПК-2	Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для	Архитектура беспроводных сетей	Ознакомительная учебная практика Технологическая (проектно-технологическая) практика Научно-исследовательская работа Преддипломная практика

1 - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики
	решения профессиональных задач;		
ОПК-3	Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями;	Основы компьютерной лингвистики	Технологическая (проектно-технологическая) практика
ОПК-5	Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем;	Основы компьютерной лингвистики Объектные и распределённые базы данных	Технологическая (проектно-технологическая) практика
ПК-2	Организационное и технологическое обеспечение проектирования и дизайна ИС	Введение в компьютерные науки и искусственный интеллект Основы компьютерной лингвистики	Ознакомительная учебная практика Технологическая (проектно-технологическая) практика

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Программирование приложений для анализа данных» составляет 5 зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)
		3
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	36	36
Лекции (ЛК)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Практические/семинарские занятия (СЗ)	-	-

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)
		3
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	117	117
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	27	27
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	180
	зач.ед.	5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы ²
Раздел 1. Анализ данных	Основные типы задач анализа данных. Основные типы данных и методы их анализа. Кластерный анализ, факторный анализ, частотный анализ, дискриминантный анализ, построение деревьев классификации. Применение нейронных сетей для анализа данных. Сходство и различие анализа данных и машинного обучения. Большие данные и особенности работы с ними	ЛК, ЛР
Раздел 2. Написание приложений	Основы написания приложения. Алгоритмизация методов анализа данных. Построение нейронных сетей. Различие нейронных сетей и машинного обучения. Программная реализация методов машинного обучения.	ЛК, ЛР
Раздел 3. Работа с базами данных	Подключение и создание баз данных. Работа с распределенными данными. SQL-вброс и защита от него	ЛК, ЛР

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий	Компьютер/ноутбук с

2 - заполняется только по ОЧНОЙ форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – семинарские занятия.

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
	лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	доступом сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета, браузер, ПО для просмотра PDF, MS Teams.
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве ___ шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	ОС Windows или ОС Linux, офисный пакет MS Office или LibreOffice, ПО для просмотра pdf (например, acrobat reader или evince), интерпретатор Python версии 3.5 и старше, интерпретатор языка программирования R, СУБД Postgres
Для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	ОС Windows или ОС Linux, офисный пакет MS Office или LibreOffice, ПО для просмотра pdf (например, acrobat reader или evince), интерпретатор Python версии 3.5 и старше, интерпретатор языка программирования R, СУБД Postgres, MS Teams.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Mirkin, B. Core concepts in data analysis: summarization, correlation and visualization. – Springer Science & Business Media, 2011. – 388 pp.
2. Chambers, John M.; Cleveland, William S.; Kleiner, Beat; Tukey, Paul A. (1983). Graphical Methods for Data Analysis, Wadsworth/Duxbury Press. ISBN 0-534-98052-X
3. Fandango, Armando (2008). Python Data Analysis, 2nd Edition. Packt Publishers.
4. Heckert, N. , Filliben, J. , Croarkin, C. , Hembree, B. , Guthrie, W. , Tobias, P. and Prinz, J. (2002), Handbook 151: NIST/SEMATECH e-Handbook of Statistical

Methods, NIST Interagency/Internal Report (NISTIR), National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, MD (Accessed April 1, 2021)

5. Richard Veryard (1984). *Pragmatic Data Analysis*. Oxford : Blackwell Scientific Publications. ISBN 0-632-01311-7
6. Tabachnick, B.G.; Fidell, L.S. (2007). *Using Multivariate Statistics*, 5th Edition. Boston: Pearson Education, Inc. / Allyn and Bacon, ISBN 978-0-205-45938-4

Дополнительная литература:

1. Han, J., Kamber, M., Pei, J. *Data Mining: Concepts and Techniques*, Third Edition. – Morgan Kaufmann Publishers, 2011. – 740 pp.
2. Mazza, R. *Introduction to information visualization*. – Springer, 2009. – 139 pp.
3. Scholkopf, B., Smola, A. J. *Learning with kernels: support vector machines, regularization, optimization, and beyond*. – MIT press, 2001. – 648 pp.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН
<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы:

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации
<http://docs.cntd.ru/>
- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
- поисковая система Google <https://www.google.ru/>
- реферативная база данных SCOPUS
<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля³:

1. Материалы к лекциям по дисциплине «Программирование приложений для анализа данных».

2. Задания лабораторного практикума по дисциплине «Программирование приложений для анализа данных».

3 - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины в ТУИС

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система⁴ оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Программирование приложений для анализа данных» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

РАЗРАБОТЧИКИ:

Доцент кафедры прикладной информатики и теории вероятностей Должность, БУП	 Подпись	Д.Ю. Острикова Фамилия И.О.
Старший преподаватель кафедры прикладной информатики и теории вероятностей Должность, БУП	 Подпись	А.А. Хохлов Фамилия И.О.
РУКОВОДИТЕЛЬ БУП: Зав. кафедрой прикладной информатики и теории вероятностей Наименование БУП	 Подпись	К.Е. Самуйлов Фамилия И.О.
РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО: Доцент кафедры информационных технологий Должность, БУП	 Подпись	М.Б. Фомин Фамилия И.О.

4 - Ом и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов»

Факультет физико-математических и естественных наук

Кафедра прикладной информатики и теории вероятностей

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Наименование дисциплины

Программирование приложений для анализа данных

Рекомендуется для направления подготовки

09.04.03 — Прикладная информатика

(указываются код и наименования направления(ий) подготовки (специальности (ей) и/или профилей (специализаций))

Направленность программы

Искусственный интеллект и анализ данных

(наименование образовательной программы в соответствии с направленностью (профилем))

Квалификация (степень) выпускника магистр

Таблица № 1

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине Программирование приложений для анализа данных
Направление: 09.04.03 Прикладная информатика

Код контролируемой компетенции или ее части	Раздел	Тема	Формы контроля уровня освоения ООП				Баллы темы	Баллы раздела	
			Коллоквиум	Лаборат. работы	ПЗ	Итог. контроль			
ОПК-2, 5	Анализ данных	Основные типы данных и основные типы задач анализа данных.	5		1	2	8	33	
		Основные методы анализа данных	7		1	4	12		
		Сходство и различие анализа данных и машинного обучения.	2		1	2	5		
		Большие данные и особенности работы с ними	3		1	4	8		
	Написание приложений	Написание рабочих приложений, тестирование и отладка.			1		1	51	
		Программная реализация различных методов анализа		16	1		17		
		Построение нейронных сетей		11	1	4	16		
		Программная реализация методов машинного обучения		16	1		17		
	Работа с базами данных	Подключение и создание баз данных		3	1		4	16	
		Работа с распределенными данными		4	1	2	7		
		SQL-вброс и защита от него	3			2	5		
			Итого:	20	50	10	20	100	100

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-2, 5 (в соответствии с ОС ВО РУДН):

- ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач;
 - ОПК-2.1 Знает основные положения и концепции в области программирования, языков программирования, теории коммуникации, знает основную терминологию, знаком с перечнем ПО, включенного в Единый Реестр Российских программ
 - ОПК-2.2 Умеет анализировать типовые языки программирования, составлять программы
 - ОПК-2.3 Имеет практический опыт решения задач анализа и интеграции различных типов программного обеспечения, анализа типов коммуникации
- ОПК-3 Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями;
 - ОПК-3.1 Знает методы информатики, методы системного и прикладного программирования, основные положения и концепции в области математических и информационных моделей
 - ОПК-3.2 Умеет соотносить знания в области информатики и программирования, интерпретацию прочитанного, определять и создавать информационные ресурсы
 - ОПК-3.3 Имеет практический опыт применения разработки программного обеспечения и тестирования программных продуктов
- ОПК-5 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем;
 - ОПК-5.1 Знает современное программное и аппаратное обеспечение информационных и коммуникационных систем
 - ОПК-5.2 Умеет модернизировать современное программное и аппаратное обеспечение информационных и коммуникационных систем для решения профессиональных задач
 - ОПК-5.3 Имеет практические навыки разработки современного программного и аппаратного обеспечения информационных и коммуникационных систем для решения профессиональных задач
- ПК-2 Организационное и технологическое обеспечение проектирования и дизайна ИС
 - ПК-2.1 Знает этапы жизненного цикла разработки программных систем, виды архитектур, методологии разработки программных систем, основные понятия и определения, относящиеся к концепции построения информационных систем, методы проектирования информационных систем
 - ПК-2.3 Знает основы программирования, современные методики тестирования разрабатываемых информационных систем, современные инструменты и методы верификации программного кода, теорию баз данных, системы хранения и анализа данных, инструменты и методы проектирования баз данных

Балльно-рейтинговая система оценки уровня знаний

Сводная оценочная таблица дисциплины

Максимальное число баллов, набранных в семестре – 100.

Раздел	Тема	Формы контроля уровня освоения ООП				Баллы темы	Баллы раздела
		Коллоквиум	Лабораторные работы	ПЗ	Итог. контроль		
Анализ данных	Основные типы данных и основные типы задач анализа данных.	5		1	2	8	33
	Основные методы анализа данных	7		1	4	12	
	Сходство и различие анализа данных и машинного обучения.	2		1	2	5	
	Большие данные и особенности работы с ними	3		1	4	8	
Написание приложений	Написание рабочих приложений, тестирование и отладка.			1		1	51
	Программная реализация различных методов анализа		16	1		17	
	Построение нейронных сетей		11	1	4	16	
	Программная реализация методов машинного обучения		16	1		17	
Работа с базами данных	Подключение и создание баз данных		3	1		4	16
	Работа с распределенными данными		4	1	2	7	
	SQL-вброс и защита от него	3			2	5	
	Итого:	20	50	10	20	100	100

Таблица соответствия баллов и оценок

Баллы БРС	Традиционные оценки РФ	Оценки ECTS
95 - 100	5	A
86 - 94		B
69 - 85	4	C
61 - 68	3	D
51 - 60		E
31 - 50	2	FX
0 - 30		F
51-100	Зачет	Passed

Правила применения БРС.

1. Раздел (тема) учебной дисциплины считаются освоенными, если студент набрал более 50 % от возможного числа баллов по этому разделу (теме).
2. Студент не может быть аттестован по дисциплине, если он не освоил все темы и разделы дисциплины, указанные в сводной оценочной таблице дисциплины.
3. По решению преподавателя и с согласия студентов, не освоивших отдельные разделы (темы) изучаемой дисциплины, в течение учебного семестра могут быть повторно проведены мероприятия текущего контроля успеваемости или выданы дополнительные учебные задания по этим темам или разделам. При этом студентам за данную работу засчитывается минимально возможный положительный балл (51 % от максимального балла).
4. При выполнении студентом дополнительных учебных заданий или повторного прохождения мероприятий текущего контроля полученные им баллы засчитываются за конкретные темы. Итоговая сумма баллов не может превышать максимального количества баллов, установленного по данным темам.
5. График проведения лабораторных занятий и коллоквиума формируется в соответствии с календарным планом курса.
6. Студенты обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем.
7. Использование источников (в том числе конспектов лекций и лабораторных занятий) во время выполнения лабораторных работ и коллоквиума возможно только с разрешения преподавателя.
8. Время, которое отводится студенту на выполнение письменной работы (коллоквиума), устанавливается преподавателем. По завершение отведенного времени студент должен сдать работу преподавателю (закончить тестирование), вне зависимости от того, завершена она или нет.
9. При выставлении баллов за посещение занятий учитывается наличие собственного лекционного материала и активная работа студента на занятиях.
10. Отсрочка в сдаче лабораторных работ считается уважительной только в случае болезни студента, что подтверждается наличием у него медицинской справки. В этом случае выполнение контрольных мероприятий осуществляется после выздоровления студента в срок, назначенный преподавателем.
11. Студент допускается к итоговой контрольной работе с любым количеством баллов, набранном в семестре.
12. Если в итоге за семестр (модуль) студент получил неудовлетворительную оценку, то студенту разрешается добор необходимого (до 51) количества баллов посредством повторного одноразового выполнения предусмотренных контрольных мероприятий (повторная переаттестация). Ликвидация задолженностей проводится по согласованию с деканатом в соответствии с действующими локальными нормативными актами.

13. Итоговая контроль знаний оценивается из 20 баллов независимо от оценки, полученной в семестре. Форма проведения — тестирование или письменная контрольная работа в течение 2 академических часов.

Примерный перечень оценочных средств

п/ п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
<i>Аудиторная работа</i>			
1.	Лабораторная работа	Система практических заданий, направленных на формирование практических навыков у обучающихся	Фонд практических заданий
2.	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3.	Зачет	Форма проверки качества выполнения студентами лабораторных работ, усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, успешного прохождения производственной и преддипломной практик и выполнения в процессе этих практик всех учебных поручений в соответствии с утвержденной программой.	Примеры заданий
<i>Самостоятельная работа</i>			
1.	Подготовка отчётов по результатам выполнения лабораторных работ	Форма проверки качества выполнения студентами лабораторных работ в соответствии с утверждённой программой	Фонд практических заданий в рамках лабораторного практикума по дисциплине

Критерии оценки по дисциплине

Оценивается полнота выполнения работы, оформление результатов расчетов и оценки производительности. Также оцениваются ответы на вопросы преподавателя по исходному тексту программы.

Шкала оценок

95-100 %:

- полное выполнение лабораторных работ;
- высокий уровень культуры исполнения лабораторных работ;
- активное участие в мероприятиях, предусмотренных программой дисциплины;
- систематизированное, глубокое и полное освоение навыков и компетенций по всем разделам программы дисциплины;
- использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- безупречное владение программным обеспечением, умение эффективно использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать поставленные задачи;
- полная самостоятельность и творческий подход при изложении материала по программе дисциплины;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины и преподавателем.

86- 94 %:

- полное выполнение лабораторных работ;
- высокий уровень культуры исполнения лабораторных работ;
- систематизированное, глубокое и полное освоение навыков и компетенций по всем разделам программы дисциплины;
- использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- хорошее владение программным обеспечением, умение эффективно использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно решать поставленные задачи в нестандартных производственных ситуациях;
- усвоение основной и дополнительной литературы, нормативных и законодательных актов, рекомендованных программой дисциплины и преподавателем.

69-85 %:

- частичное выполнение лабораторных работ;
- хороший уровень культуры исполнения лабораторных работ;
- систематизированное и полное освоение навыков и компетенций по всем разделам программы дисциплины;
- владение программным обеспечением, умение использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно решать проблемы в рамках программы дисциплины;
- усвоение основной литературы;
-

51-68 %:

- частичное выполнение лабораторных работ;

- систематизированное и полное освоение навыков и компетенций по всем разделам программы дисциплины;
- удовлетворительное владение программным обеспечением, умение использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность решать проблемы в рамках программы дисциплины;
- удовлетворительное усвоение основной литературы;

31 - 50 % – НЕ ЗАЧТЕНО:

- частичное выполнение лабораторных работ;
- недостаточно полный объем навыков и компетенции в рамках программы дисциплины;
- неумение использовать в практической деятельности научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными стилистическими и логическими ошибками;
- слабое владение программным обеспечением по разделам программы дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) производственных задач;
- способность решать проблемы в рамках программы дисциплины;
- удовлетворительное усвоение основной литературы;

0-30 % – НЕ ЗАЧТЕНО:

- отсутствие умений, навыков, знаний и компетенции в рамках программы дисциплины;
- невыполнение лабораторных заданий; отказ от ответа по программе дисциплины;
- игнорирование занятий по дисциплине по неуважительной причине.

Лабораторная работа №1

Дисциплина: Программирование приложений для анализа данных
Написание программы, способной читать и писать файлы в заданном формате.

Лабораторная работа №2

Дисциплина: Программирование приложений для анализа данных

Вариант 1

Написание программного средства, реализующего методы регрессионного анализа данных

Вариант 2

Написание программного средства, реализующего метод корреляционного анализа данных

Вариант 3

Написание программного средства, реализующего метод кластерного анализа данных

Вариант 4

Написание программного средства, реализующего дерево классификации

Вариант 5

Написание программного средства, реализующего метод факторного анализа данных

Вариант 6

Написание программного средства, реализующего метод многомерного шкалирования

Вариант 7

Написание программного средства, реализующего метод частотного анализа

Лабораторная работа №3

Дисциплина: Программирование приложений для анализа данных
Решение задачи анализа данных на примере задачи Титаника (с Kaggle)

Лабораторная работа №4

Дисциплина: Программирование приложений для анализа данных
Написание нейронной сети Кохонена.

Лабораторная работа №5

Дисциплина: Программирование приложений для анализа данных
Написание многослойной нейронной сети для кластеризации данных

Лабораторная работа №6

Дисциплина: Программирование приложений для анализа данных
Написание распределенной базы данных и программы, способной читать и писать в нее данные

Лабораторная работа №7

Дисциплина: Программирование приложений для анализа данных
Написание устойчивого к SQL-вбросам API для работы с распределенной базой данных

Комплект экзаменационных билетов

Дисциплина: Программирование приложений для анализа данных

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

- 1 Вопрос
Назовите основные типы задач анализа данных, их различия и какие методы используются для их решения.
- 2 Вопрос
Метод градиентного спуска для обучения нейронных сетей

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

- 1 Вопрос
Назовите основные типы данных и методы их анализа.
- 2 Вопрос
Генетический алгоритм

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

- 1 Вопрос
Регрессионный анализ. Определение линейной регрессии.
- 2 Вопрос
Нейронные сети. Основные понятия. Нейрон, аксон, персептрон, функция активации, эпоха, ошибка. Проблемы использования нейронных сетей.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

- 1 Вопрос
Кластерный анализ. Методы кластеризации. Расстояние Махаланобиса.
- 2 Вопрос
Нейронная сеть Кохонена. Задача распознавания.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

- 1 Вопрос
Факторный анализ. Условия применения, критерии выделения и интерпретация основных факторов
- 2 Вопрос
Метод обратного распространения ошибки.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

- 1 Вопрос
Частотный анализ. Пример применения частотного анализа для анализа языка.
- 2 Вопрос
Способы взлома баз данных. DDoS, Брутфорс, SQL-вброс. Способы использования и защиты. Защита информации.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

- 1 Вопрос
Дискриминантный анализ. Условия применения. Методы оценки неизвестных ковариации и среднего.
- 2 Вопрос
Обучение с учителем и без учителя.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

- 1 Вопрос
Деревья классификации. Способы ветвления. Условия применения. Оценка результата
- 2 Вопрос
Обучение с подкреплением.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

- 1 Вопрос
Машинное обучение. Интеллектуальный анализ данных. Оптимизация.
- 2 Базы данных. Основные функции на примере языка SQL. Написание запросов к БД

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

- 1 Вопрос
Переобучение нейронной сети
- 2 Вопрос
Распределенные базы данных. Условия использования. Особенности работы. Репликация.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

- 1 Вопрос
Метод наименьших квадратов.
- 2 Вопрос
Глубокое обучение.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

- 1 Вопрос
Метод главных компонент.
- 2 Вопрос
Большие данные. Определение, характеристики. Особенности работы. Масштабируемость. Модель MapReduce.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

- 1 Вопрос
Метод опорных векторов.
- 2 Вопрос
Коэффициент скорости обучения.

Критерии оценки:

(в соответствии с действующей нормативной базой)

Вопрос 1 – 10 баллов за правильный ответ;

Вопрос 2 – 10 баллов за правильный ответ.

Перечень вопросов итоговой аттестации по курсу.

- 1 Назовите основные типы задач анализа данных, их различия и какие методы используются для их решения.
- 2 Назовите основные типы данных и методы их анализа.
- 3 Регрессионный анализ. Определение линейной регрессии.
- 4 Метод наименьших квадратов.
- 5 Кластерный анализ. Методы кластеризации. Расстояние Махаланобиса.
- 6 Факторный анализ. Условия применения, критерии выделения и интерпретация основных факторов
- 7 Частотный анализ. Пример применения частотного анализа для анализа языка.
- 8 Дискриминантный анализ. Условия применения. Методы оценки неизвестных ковариации и среднего.
- 9 Метод главных компонент.
- 10 Деревья классификации. Способы ветвления. Условия применения. Оценка результата
- 11 Нейронные сети. Основные понятия. Нейрон, аксон, персептрон, функция активации, эпоха, ошибка. Проблемы использования нейронных сетей.
- 12 Нейронная сеть Кохонена. Задача распознавания.
Методы обучения нейронных сетей.
- 13 Метод градиентного спуска для обучения нейронных сетей
- 14 Генетический алгоритм
- 15 Метод обратного распространения ошибки.
Типы обучения нейронных сетей.
- 16 Обучение с учителем и без учителя
- 17 Обучение с подкреплением
- 18 Глубокое обучение.
- 19 Переобучение нейронной сети
- 20 Машинное обучение. Интеллектуальный анализ данных. Оптимизация.
- 21 Базы данных. Основные функции на примере языка SQL. Написание запросов к БД
- 22 Распределенные базы данных. Условия использования. Особенности работы. Репликация.
- 23 Способы взлома баз данных. DDoS, Брутфорс, SQL-вброс. Способы использования и защиты. Защита информации.
- 24 Большие данные. Определение, характеристики. Особенности работы. Масштабируемость. Модель MapReduce.
- 25 Метод опорных векторов
- 26 Коэффициент скорости обучения.