



Федеральное агентство морского и речного транспорта

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«Государственный университет морского и речного флота
имени адмирала С.О. Макарова»**

Воронежский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

Кафедра математики, информационных систем и технологий



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины «Технологии интеллектуального анализа данных»

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) Информационные системы на транспорте

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная, заочная

г. Воронеж
2019

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП индикаторами достижения компетенций

Таблица 1
Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПКР-1: Способность проводить научные исследования при разработке, внедрении и сопровождении информационных технологий и систем на всех этапах жизненного цикла	ИД-1ПКР-1	Знать: методы проведения научных исследований при разработке, внедрении и сопровождении информационных технологий и систем на всех этапах жизненного цикла
	ИД-2ПКР-1	Уметь: проводить научные исследования при разработке, внедрении и сопровождении информационных технологий и систем на всех этапах жизненного цикла.
	ИД-3ПКР-1	Иметь навыки: проведения научных исследований при разработке, внедрении и сопровождении информационных технологий и систем на всех этапах жизненного цикла

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технологии интеллектуального анализа данных» относится дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 и изучается на 4 курсе в VIII семестре по очной форме обучения и на 5 курсе по заочной форме обучения.

Изучение дисциплины основано на принципах дальнейшего развития математических дисциплин базовой части программы, в том числе дисциплин «Математика», «Дополнительные главы математики», «Теория информации, данные, знания», «Моделирование процессов и систем».

В качестве «входных» знаний, умений и готовностей требуется владение основными понятиями теории вероятностей, математической статистики, когнитивного линейного анализа, прежде всего операциями с матрицами и квадратичными формами.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з. е., 72 час.

Дисциплина может реализовываться с применением дистанционных образовательных технологий.

Таблица 2

Объем дисциплины по составу

Вид учебной работы	Формы обучения					
	Очная		Заочная		Всего часов	курс
	Всего часов	из них в семестре	–	8		
Общая трудоемкость дисциплины	72	–	72	72	–	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего	36	–	36	12	–	12
в том числе:	–	–	–	–	–	–
Лекции	18	–	18	6	–	6
Практическая подготовка, всего	18	–	18	6	–	6
в том числе:	–	–	–	–	–	–
Лабораторные работы	18	–	18	6	–	6
Практические занятия	–	–	–	–	–	–
Тренажерная подготовка	–	–	–	–	–	–
Самостоятельная работа, всего	36	–	36	56	–	56
В том числе:	–	–	–	–	–	–
Курсовая работа/проект	–	–	–	–	–	–
Расчетно-графическая работа (задание)	–	–	–	–	–	–
Контрольная работа	–	–	–	–	–	–
Коллоквиум	–	–	–	–	–	–
Реферат	–	–	–	–	–	–
Другие виды самостоятельной работы	36	–	36	56	–	56
Промежуточная аттестация: <i>зачет</i>	8	–	8	4	–	4

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Лекции. Содержание разделов (тем) дисциплины

Таблица 3

Содержание разделов (тем) дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			Очная	Очно-заочная/заочная
1.	Постановка проблемы анализа данных.	Перегрузка информацией и Data Mining. Типы закономерностей. Модели вместо законов. Системы и модели. Модели информационно - развивающихся систем. Виды знаний и способы их представления. Классы систем Data Mining.	2	1
2.	Вероятностное моделирование условий неопределенности.	Методы матричного анализа. Оптимизация. Вероятность. Основные вероятностные формулы. Закон арксинуса. Математиче-	2	1

		ская статистика как некорректная обратная задача теории вероятностей. Многомерный нормальный закон. Генерация случайных чисел.		
3.	Оптимальный линейный среднеквадратический прогноз	Метод наименьших квадратов в линейной модели измерений. Множественный регрессионный анализ.	2	
4.	Целенаправленное проектирование и редукция размерности.	Главные компоненты и факторный анализ. Дискриминантный анализ. Анализ канонических корреляций. Проверка статистических гипотез и информационные расстояния	2	
5.	Классификация многомерных измерений. Кластерный анализ.	Дискриминантные информанты и классификация. Оценка вероятностей ошибочной классификации. Классификация на основе линейных дискриминантных форм. Кластеризация. Выбор метрики. Метод k средних. Метод опорных векторов.	2	1
6.	Непараметрические методы. Методы когнитивного анализа	Непараметрические методы. Шкалы измерений. Статистические методы в экспертных оценках. Метод анализа иерархий Томаса Саати. Разработка когнитивных карт. Прогнозирование на основе когнитивного анализа.	2	1
7.	Обнаружение логических закономерностей в данных. Эволюционные алгоритмы	Методы поиска ассоциативных правил. Генетические алгоритмы. Метод группового учета аргументов (МГУА)	2	1
8.	Нейроматематика	Персепtron Розенблатта. Виды нейронных сетей. Области применения нейронных сетей. Функции создания нейронных сетей. Примеры создания и использования нейронных сетей	4	1
<i>Всего:</i>			18	6

4.2. Практическая подготовка

4.2.1. Лабораторные работы

Лабораторные работы

Таблица 4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Наименование и содержание лабораторных работ	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			Очная	Очно-заочная/ заочная
1	1,2	Матричный анализ в ИМС MatLab	3	2
2	3,6	Множественный регрессионный анализ. Когнитивные технологии.	4	2

3	4,5	Анализ главных компонент и факторный анализ.	4	2
4	4,5	Дискриминантный анализ.	3	
5	4,5	Классификация и кластеризация.	4	
Всего:			18	6

5. Самостоятельная работа

Таблица 5

Самостоятельная работа

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Наименование работы и содержание
1	Коллоквиум	Постановка проблемы анализа данных. Виды знаний и способы их представления. Классы систем Data Mining.
2	Коллоквиум	Методы матричного анализа. Оптимизация. Вероятностное моделирование условий неопределенности.
3	Лабораторная работа	Методы матричного анализа. Оптимизация в ИМС «MatLab»
4	Лабораторная работа	Множественный регрессионный анализ.
5	Лабораторная работа	Целенаправленное проектирование и редукция размерности.
6	Лабораторная работа	Проверка статистических гипотез и информационные расстояния
7	Лабораторная работа	Классификация многомерных измерений. Кластерный анализ.
8	Коллоквиум	Генетические алгоритмы
9	Самостоятельное изучение онлайн-курса	Онлайн-курс «Технологии интеллектуального анализа данных»

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Приведен в обязательном приложении к рабочей программе.

7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методической литературы для самостоятельной работы обучающихся, необходимой для освоения дисциплины

Таблица 6

Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методической литературы

Основная литература			
Название	Автор	Вид издания (учебник, учебное пособие)	Место издания, издательство, год изда- ния, кол-во страниц
Информационные технологии	Б. Я. Советов, В. В. Цехановский	Учебник	М. : Издательство Юрайт, 2017. — 263 с. ISBN 978-5-534-03366-3. — Режим дос- тупа : <a href="http://www.biblio-
online.ru/book/8A97D026-991B-4D87-
A310-6BA81C62A414">www.biblio- online.ru/book/8A97D026-991B-4D87- A310-6BA81C62A414 .
Информацион-	Трофимов, В.	Учебник, т.1,	М. : Издательство Юрайт, 2017. — 238 с.

ные технологии	В.	2	— ISBN 978-5-534-01935-3. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/39752ABD-6BE0-42E2-A8A2-96C8CB534225 .
Дополнительная литература			
Эффективность информационных технологий	Н. М. Лобанова, Н. Ф. Алтухова		М. : Издательство Юрайт, 2017. — 237 с. — ISBN 978-5-534-00222-5. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/8281B59E-D130-4FDD-9DBA-EF3C8604A2A8 .
Учебно-методическая литература для самостоятельной работы			
Информационные технологии на транспорте	Горев, А. Э.	Учебник	М. : Издательство Юрайт, 2017. — 271 с. — ISBN 978-5-534-01330-6. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/827550A9-5100-4542-89E0-17A358881D64 .

8. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем (при наличии)

Таблица 7

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование профессиональной базы данных / информационной справочной системы	Ссылка на информационный ресурс
1.	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	Интернет-ресурс: http://www.biblio-online.ru/
2.	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам	Интернет-ресурс: http://window.edu.ru/
3.	Подробные руководства по ИМС MatLab, версии и библиотеки в свободном доступе	http://www.mathworks.ru http://www.mathworks.com http://www.mathworks.com/moler
4.	Data Mining Лабораторные занятия в ИМС MatLab	Сервер каф. ВСИ
5.	Data Mining. Лекции	Сервер каф. ВСИ
6.	Физико-техническая литература;	http://www.ph4s.ru/book_mat_matphys.html
7.	Учебно-образовательная физико-математическая библиотека	http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm
8.	Образовательный математический сайт, включающий множество математических разделов и примеры работы с математическими пакетами;	www.exponenta.ru
9.	Словари и энциклопедии по темам технических и ряда других специальных учебных заведений	www.dic.academic.ru
10.	Дополнительная литература по темам математических, технических и ряда других дисциплин	http://window.edu.ru/window/library http://www.gnpbu.ru http://window.edu.ru/catalog http://journal.mrsu.ru/educational

9. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Таблица 8

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Тип продукта (полная лицензионная версия, учебная версия, распространяется свободно)
1	Microsoft Windows	полная лицензионная версия
2	Интегрированная математическая система MatLab	Учебная версия
3	Пакет C++.	Учебная версия
5	Microsoft Office (Word, Excel, Power Point)	полная лицензионная версия
6	Foxit Reader	распространяется свободно
7	Google Chrome	распространяется свободно
8	Система дистанционного обучения на базе платформы Moodle	GNU GPL

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 9

Описание материально-технической базы

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	394033, г.Воронеж, Ленинский проспект, дом 174Л № 4. Специализированная многофункциональная аудитория 4: - учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, - учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций; - учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Доступ в Интернет. 1. Столы – 17 шт. 2.Стулья – 33 шт. 3. Интерактивная доска ActivBoard PRomethean – 1 шт. 4. Проектор Epson H469B – 1шт. 5. Персональный компьютер Intel Corel 2 Duo CPU E6550 2.33ГГц (монитор, системный блок, клавиатура) -1 шт. 6. Колонки DEXP R140 – 1 компл
2	394033, г. Воронеж, Ленинский проспект, дом 174Л № 44. Специализированная многофункциональная аудитория 31: - помещение для самостоятельной работы.	Доступ в Интернет. 1. Столы компьютерные – 10 шт. 2.Стулья аудиторные – 18 шт. 3. Кресло - 7 шт 4. Стол для совещаний – 1 шт. 5. Доска передвижная поворотная (150*100) ДП12к, магнитная, (мел/магн) -1 шт. 6. Мобильный класс RAYbook - 11 шт.+ mouse - 11 шт. 7. Персональный компьютеры Intel Pentium 4 CPU 3.00 ГГц (монитор, системный блок, клавиатура) – 10 шт. 8. Источник бесперебойного питания -10 шт. 9. Принтер HP LaserJet P2015D

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
		10. Сканер HP Canon Lide 220 11. Колонки 12. Калькуляторы – 21 шт.
Помещения для самостоятельной работы		
1	394033, г.Воронеж Ленинский проспект, дом 174л. второй этаж, Специализированная многофункциональная аудитория 1а: - помещение для самостоятельной работы	Доступ в Интернет. 1. Библиотечные стеллажи "Ангстрем" 2. Шкаф полуоткрытый со стеклом - 2 шт. 3. Кресло – 5 шт. 4. Стул аудиторный - 17 шт. 5. Стол аудиторный - 13 шт. 6. Копировальный аппарат SHARP AR 5625 (копир/принтер с дуплексом, без тонера, деволопера) формат А3. 7. Копировальный аппарат MITA KM 1620 8. Дупликатор Duplo DP 205A (с интерфейсом) 9. Компьютер Intel Celeron 1.7 ГГц – 7 шт.
2	394033, г. Воронеж, Ленинский проспект, дом 174Л № 43. Специализированная многофункциональная аудитория 30: аттестации; - помещение для самостоятельной работы.	Доступ в Интернет. 1.Стол компьютерный – 10 шт. 2.Стол аудиторный – 7 шт. 3.Стул ученический – 14 шт. 4.Кресло – 11 шт. 5.Персональный компьютер Intel Corel Duo CPU E8400 3.00ГГц (монитор, системный блок, клавиатура) – 9 шт. 6.Персональный компьютер Intel Pentium 4 CPU 3.00 ГГц (монитор, системный блок, клавиатура) -1 шт. 7.Интерактивная доска Triumph Board – 1 шт 8.Доска настенная 1 элементная – 1 шт. 9.Источник бесперебойного питания 1 IpponBack Power Pro 500 -10 шт. 10. Сканер Epson Perfection V10 - 1 шт. 11.Шкаф полуоткрытый со стеклом - 1 шт. 12. Принтер laserJett 1320-1 шт. 13. Мультимедиа-проектор Mitsubishi XD500U DLP 200Lm XGA 2000:1 – 1 шт.

Составитель д.т.н., профессор Лапшина М. Л.

Зав. кафедрой: д.т.н., профессор Лапшина М. Л.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры математики, информационных систем и технологий и утверждена на 2019/2020 учебный год.
Протокол № 9 от 22 мая 2019.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины
« Б1.В.ДВ.01.01 Технологии интеллектуального анализа данных »
шифр по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров

Направление: (шифр – название)09.03.02 Информационные системы и технологии

Профиль: Информационные системы на транспорте

Форма обучения заочная

Год начала подготовки: 2019

Курс 5

Семестр A

а) в рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована на 2023 / 2024 г. учебный год.

б) в рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1) п. 7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методической литературы для самостоятельной работы обучающихся, необходимой для освоения дисциплины
- 2) п. 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине;
- 3) _____.

Разработчик: д.т.н., профессор Лапшина М. Л.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры математики, информационных систем и технологий протокол № 10 от «29» июня 2023 г.

Заведующий кафедрой: Черняева С. Н., к. ф.-м. н., доцент / 
(ФИО, ученая степень, ученое звание) _____ (подпись)