



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

И. СВЕРЖДАЮ  
директора филиала



С.В. Пономарёв  
«30» июня 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины «Анализ больших данных»

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) Информационные системы на транспорте

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения заочная

Воронеж  
2023

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

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p>ПК-3: Способность проводить научные исследования при разработке, внедрении и сопровождении информационных систем и технологий с учетом существующего отечественного и зарубежного опыта в профессиональной деятельности</p>	<p>ПК-3.1: анализ исходных данных, оценку качества и эффективности ИС и технологий при разработке, внедрении и сопровождении с учетом существующего отечественного и зарубежного опыта в профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: методы анализа исходных данных, оценку качества и эффективности ИС и технологий при разработке, внедрении и сопровождении с учетом существующего отечественного и зарубежного опыта в профессиональной деятельности                      Уметь: анализировать информационные системы и технологии с целью выявления показателей, требующих улучшения, с учетом существующего отечественного и зарубежного опыта в профессиональной деятельности                      Владеть: навыками оптимизации информационной системы в области анализа больших данных</p>
	<p>ПК-3.2 Оптимизация информационных систем и технологий для достижения новых целевых показателей с учетом существующего отечественного и зарубежного опыта в профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: Инструменты и методы оценки качества и эффективности ИС                      Уметь: оптимизировать информационные системы и технологии для достижения новых целевых показателей с учетом существующего отечественного и зарубежного опыта в профессиональной деятельности                      Владеть: навыками осуществления оптимизации ИС для достижения новых целевых показателей в области анализа больших данных</p>
<p>ОПК-8: Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем.</p>	<p>ОПК-8.1. Математическое моделирование сложных систем, анализ данных</p>	<p>Знать: требования, связанные с созданием и использованием SQL и NoSQL систем хранения и обработки данных                      Уметь: использовать современные инструментальные и вычислительные средства (в соответствии с профилем подготовки), осуществлять постановку задач анализа данных, визуализацию интерпретацию результатов                      Владеть: способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям</p>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Анализ больших данных» относится к обязательной части Блока 1 и изучается на 4 курсе в 7 и 8 семестре по заочной форме обучения.

Изучение дисциплины основано на принципах дальнейшего развития математических дисциплин обязательной части программы, в том числе дисциплин «Математический анализ», «Теория информационных процессов и систем», «Моделирование процессов и систем», «Дифференциальные уравнения», «Автоматизация гидротехнических сооружений и водные пути»

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

Освоение данной дисциплины как предшествующей необходимо для последующего овладения дисциплинами «Автоматизация перегрузочного процесса в портах и транспортных терминалах», «Основы Data Mining», «Методы искусственного интеллекта», «Технологии интеллектуального анализа данных», «Стандартизация и унификация информационных технологий» и для решения задач дипломного проектирования.

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з. е., 216 час.

Дисциплина может реализовываться с применением дистанционных образовательных технологий.

Таблица 2

Объем дисциплины по составу

Вид учебной работы	Формы обучения					
	Очная			Заочная		
	Всего часов	из них в семестре №		Всего часов	курс	
					4	
Общая трудоемкость дисциплины				216	144	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего				32	24	8
в том числе:				–	–	–
Лекции				16	12	4
Практическая подготовка, всего				16	12	4
в том числе:						
Лабораторные работы				16	12	4
Практические занятия				–	–	–
Тренажерная подготовка				–	–	–
Самостоятельная работа, всего				175	120	55
В том числе:				–	–	–
Курсовая работа/проект				18	–	18
Расчетно-графическая работа (задание)				–	–	–
Контрольная работа				–	–	–
Коллоквиум				–	–	–

Реферат				–	–	–
Другие виды самостоятельной работы				157	120	37
Промежуточная аттестация: <i>Экзамен</i>				9	-	9

#### 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	Заочная
1	Тема 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
2	Тема 2. Вероятностное моделирование условий неопределенности.	Методы матричного анализа. Оптимизация. Вероятность. Основные вероятностные формулы. Закон арксинуса. Математическая статистика как некорректная обратная задача теории вероятностей. Многомерный нормальный закон. Генерация случайных чисел.		2
3	Тема 3. Оптимальный линейный среднеквадратический прогноз	Метод наименьших квадратов в линейной модели измерений. Множественный регрессионный анализ.		4
4	Тема 4. Целенаправленное проектирование и редукция размерности.	Главные компоненты и факторный анализ. Дискриминантный анализ. Анализ канонических корреляций. Проверка статистических гипотез и информационные расстояния		4
5	Тема 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.		4
Всего				16

##### 4.2. Практическая подготовка

#### 4.2.1. Лабораторные работы

Таблица 4

##### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование и содержание лабораторных работ	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			Очная	Заочная
1.	Тема 1. Постановка проблемы анализа данных.	Лабораторная работа 1. Матричный анализ в ИМС MatLab		2
2	Тема 2. Вероятностное моделирование условий неопределенности.	Лабораторная работа 2. Множественный регрессионный анализ. Когнитивные технологии.		2
3	Тема 3. Оптимальный линейный среднеквадратический прогноз	Лабораторная работа 3. Анализ главных компонент и факторный анализ.		4
4	Тема 4. Целенаправленное проектирование и редукция размерности..	Лабораторная работа 4. Дискриминантный анализ.		4
5.	Тема 5. Классификация многомерных измерений. Кластерный анализ.	Лабораторная работа 5. Классификация и кластеризация		4
Всего				16

#### 5. Самостоятельная работа

Таблица 5

##### Самостоятельная работа

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Наименование работы и содержание
1.	Самостоятельное изучение онлайн-курса	Онлайн-курс «Анализ больших данных»
2.	Курсовая работа	Выполнение анализа данных по варианту ФОС

#### 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

Название	Автор	Вид издания (учебник, учебное пособие)	Место издания, издательство, год издания, кол-во страниц
<b>Основная литература</b>			
Анализ данных	Мхитарян В. С [и др.]; под редакцией В. С. Мхитаряна	учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2022.– 490 с. Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/489100">https://urait.ru/bcode/489100</a>
Введение в анализ данных	Б. Г. Миркин	учебник и практикум	Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 174 с. — Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/511121">https://urait.ru/bcode/511121</a>
<b>Дополнительная литература</b>			
Информационные технологии: учебник для прикладного бакалавриата	Б. Я. Советов, В. В. Цехановский	Учебник	Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 327 с. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/510751">https://urait.ru/bcode/510751</a>
<b>Учебно-методическая литература для самостоятельной работы</b>			
Информационные технологии на транспорте	Горев, А. Э.	Учебник (Серия : Бакалавр. Академический курс).	Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 314 с. —URL: <a href="https://urait.ru/bcode/532916">https://urait.ru/bcode/532916</a>
Методические рекомендации по выполнению курсовой работы по дисциплине «Анализ больших данных»	Р.В. Кузьменко	Методические указания	Воронеж: Воронежский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова», 2023
Методические рекомендации для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Анализ больших данных»	Р.В. Кузьменко	Методические указания	Воронеж: Воронежский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова», 2023 <a href="http://vfgumrf.ru/files/metod/090302/MU_%D0%911.%D0%9E.29_SR.pdf">http://vfgumrf.ru/files/metod/090302/ MU_%D0%911.%D0%9E.29_SR.pdf</a>

**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	<p>Электронные образовательные ресурсы (ЭОР):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Министерство образования и науки Российской Федерации (<a href="http://минобрнауки.рф/">http://минобрнауки.рф/</a>).</li> <li>• Федеральный портал "Российское образование" (<a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a>).</li> <li>• Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" (<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>).</li> <li>• Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>).</li> <li>• Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>).</li> <li>• Интернет-университет <a href="http://intuit.ru">intuit.ru</a></li> <li>• Интернет-портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» (<a href="http://www.ict.edu.ru">http://www.ict.edu.ru</a>)</li> <li>• Портал аналитической информации «CIT FORUM» (<a href="http://citforum.ru/database">http://citforum.ru/database</a>) <a href="http://citforum.ru/hardware/">http://citforum.ru/hardware/</a></li> </ul>	<a href="http://минобрнауки.рф">http://минобрнауки.рф</a>
2	Математическая, физико-техническая литература	<a href="http://www.ph4s.ru/book_mat_matphys.html">http://www.ph4s.ru/book_mat_matphys.html</a>
3	Учебно-образовательная физико-математическая библиотека	<a href="http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm">http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm</a>
4	Словари и энциклопедии по темам технических и ряда других специальных учебных заведений	<a href="http://www.dic.academic.ru">www.dic.academic.ru</a>
5	Дополнительная литература по темам математических, технических и ряда других дисциплин	<a href="http://window.edu.ru/window/library">http://window.edu.ru/window/library</a> <a href="http://www.gnpbu.ru">http://www.gnpbu.ru</a> <a href="http://window.edu.ru/catalog">http://window.edu.ru/catalog</a> <a href="http://journal.mrsu.ru/educational">http://journal.mrsu.ru/educational</a>
6	eLIBRARY Научная электронная библиотека	<a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a>
7	Университетская библиотека Online	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
8	ИНТУИТ, национальный открытый университет	<a href="http://www.intuit.ru/studies/courses/2192/31/info">http://www.intuit.ru/studies/courses/2192/31/info</a>

**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	MS Windows	Операционная система Полная лицензионная версия
2	Microsoft Office	Офисный пакет приложений Полная лицензионная версия

## 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; - групповых и индивидуальных консультаций; - проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.	Доступ в Интернет. 1. Стол аудиторный - 20 шт. 2. Стул аудиторный - 37 шт. 3. Доска аудиторная - 1 шт. 4. Шкаф со стеклом – 1 шт. 5. Проекционный экран - 1 шт. 6. Проектор Beng – 1 шт 7. Колонки DEXP 2 шт. 8. Персональный компьютер (системный блок, клавиатура, мышь) - 1 шт. 9. Рециркулятор бактерицидный – 1 шт. 10. Плакаты - 26 шт. 11. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.
2	394033, г. Воронеж, Ленинский проспект, дом 174Л № 44. Специализированная многофункциональная аудитория 31: - учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; - помещение для самостоятельной работы.	Доступ в Интернет. 1. Столы - 15 шт. 2. Стулья офисные - 19 шт. 3. Персональные компьютеры (монитор, системный блок, клавиатура, мышь) – 11 шт. 4. Источник бесперебойного питания -10 шт. 5. Проекционный экран – 1шт. 6. Проектор BenQ - 1шт. 7. Принтер HP LaserJet MFP 135a – 7 шт. 8. Рециркулятор бактерицидный – 1 шт. 9. Видеокамера – 2 шт. 10. Сплит система LG - 1 шт. 11. Колонки – 1 копл. 12. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного



№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
		обеспечения.
<b>Помещения для самостоятельной работы</b>		
1	<p>394033, г.Воронеж Ленинский проспект, дом 174л. второй этаж,          Специализированная многофункциональная аудитория 1:          Помещения для самостоятельной работы с доступом к сети Интернет и электронной информационно-образовательной среде организации - курсового проектирования (выполнения курсовых работ);</p>	<p>Доступ в Интернет.          1. Библиотечные стеллажи "Ангстрем"          2. Картотека ПРАКТИК -06 шкаф 6 секционный А5 и А 6, 553*631*1327, разделители продольный          3. Шкаф полуоткрытый со стеклом - 4 шт.          4. Кресло "Престиж" – 5 шт.          5. Стул аудиторный - 17 шт.          6. Стол для совещаний - 1 шт.          5. стол компьютерный – 5шт.          7. Кондиционер          18. Телевизор Supra - 1 General ASG 18 R/U          8. Копир SHARP AR 5625 (копир/принтер с дуплексом, без тонера, деволпера) формат А3.          9. Копировальный аппарат MITA KM 1620          10. Дубликатор Duplo DP 205A (с интерфейсом)          11. Персональный компьютер – 6 шт.          12. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.</p>
2	<p>394033, г. Воронеж, Ленинский проспект, дом 174Л № 43.          Специализированная многофункциональная аудитория 30:          - лаборатория информационных технологий;          - лаборатория инженерной и компьютерной графики;          - лаборатория экономики менеджмента;          - курсового проектирования (выполнения курсовых работ);          Помещения для самостоятельной работы с доступом к сети Интернет и электронной информационно-образовательной среде организации</p>	<p>Доступ в Интернет.          1. Стол компьютерный - 10 шт.          2. Стол для совещаний - 1 шт.          3. Стул офисный - 18 шт.          4. Шкаф полуоткрытый со стеклом - 1 шт.          5. Шкаф металлический 12 ячеек - 1 шт.          6. Персональный компьютер (монитор, системный блок, клавиатура) - 10 шт.          7. Интерактивная доска Triumph Board - 1 шт          8. Доска аудиторная - 1 шт.          9. Рециркулятор бактерицидный – 1 шт.          10. Видеокамера – 1 шт.          11. Сплит система LG - 1 шт.          12. Источники бесперебойного питания – 10 шт.          13. Мультимедиа-проектор Mitsubishi XD500U DLP 200Lm XGA 2000:1 - 1 шт.          14. Колонки DEXP R140 - 1 компл.</p>

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
		15. Учебный комплект Инженерная графика 8. Виды резьб Инграф-8 16. Учебный комплект Инженерная графика 11. Цилиндрические детали с вырезами Инграф 11. 17. Комплект учебных плакатов по начертательной геометрии и инженерной графике на полимерной основе (25 шт) Плакат-полимер- Инграф-25. 18. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения..

Составитель: д.ф.-м.н., профессор Кузьменко Р. В.

Зав. кафедрой: к.ф.-м.н., доцент Черняева С. Н.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры математики, информационных систем и технологий и утверждена на 2023/2024 учебный год.  
 Протокол № 10 от 29 июня 2023 г.