



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 «Теория информации, данные, знания»

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
2020

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
УК-6: Способность управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.	ИД-1УК-6	Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни.
	ИД-2УК-6	Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения.
	ИД-3УК-6	Владеть: методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни.
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	ИД-1ОПК-1	Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.
	ИД-2ОПК-1	Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования.
	ИД-3ОПК-1	Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория информации, данные, знания» относится к обязательной части Блока 1 и изучается на 2 курсе в III семестре по очной форме обучения (на 4 курсе заочной форме обучения).

Курс «Теория информации, данные, знания» нацелен на формирование способностей, обучающихся управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни, а также применять естественнонаучные общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности на основе изучения основных подходов теории информации и методов обработки, кодирования и хранения информации, данных и знаний.

Изучение дисциплины основано на принципах дальнейшего развития математических и информационных дисциплин обязательной части образовательной программы, в том числе дисциплин «Математический анализ», «Геометрия и алгебра», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Информатика», «Алгоритмы и структуры данных».

В качестве «входных» знаний, умений и готовности требуется владение основными понятиями теории вероятностей и математической статистики, линейной алгебры, прежде всего операциями с матрицами и квадратичными формами. Для изучения дисциплины студент также должен знать методы математического анализа, основы информатики, архитектуры ЭВМ, основы локальных сетей.

Освоение данной дисциплины как предшествующей необходимо для последующего овладения дисциплинами «Архитектура информационных систем», «Управление данными», «Моделирование процессов и систем», «Анализ больших данных», «Технологии обработки информации», «Информационные технологии», «Протоколы и интерфейсы информационных систем на транспорте», «Информационно-коммуникационные системы и сети», «Основы информационной безопасности», «Корпоративные информационные системы», а также для прохождения производственной практики.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з. е., 180 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	
		3	–		4	–
Общая трудоемкость дисциплины	180	180	–	180	180	–
Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего	68	68	–	12	12	–
в том числе:	–	–	–	–	–	–
Лекции	34	34	–	6	6	–
Практическая подготовка, всего	34	34	–	6	6	–
в том числе:						
Лабораторные работы	34	34	–	6	6	–
Практические занятия	–	–	–	–	–	–
Тренажерная подготовка	–	–	–	–	–	–
Самостоятельная работа, всего	85	85	–	159	159	–
В том числе:	–	–	–	–	–	–
Курсовая работа/проект	–	–	–	–	–	–
Расчетно-графическая работа (задание)	–	–	–	–	–	–
Контрольная работа	–	–	–	–	–	–
Коллоквиум	–	–	–	–	–	–

Реферат	–	–	–	–	–	–
Другие виды самостоятельной работы	85	85	–	159	159	–
Промежуточная аттестация: <i>экзамен</i>	27	27	–	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.	Формальное представление знаний. Виды информации.	Информация, канал связи, шум, кодирование. Принципы хранения, измерения, обработки и передачи информации. Информатика	4	1
2.	Информация и разнообразие. Вероятность события.	Теория вероятностей, функция распределения, дисперсия случайной величины. Предельные теоремы	2	1
3.	Способы измерения информации.	Измерение количества информации, единицы измерения информации, носитель информации. Передача информации, скорость передачи информации. Вероятностный подход к измерению дискретной и непрерывной информации Клода Шеннона. Информация Фишера.	4	1
4.	Теорема отсчетов	Теорема отсчетов Котельникова и Найквиста — Шеннона, математическая модель системы передачи информации, виды условной энтропии, энтропия объединения двух источников	4	
5.	Дискретные каналы связи	Пропускная способность дискретного канала. Интерполяционная формула Уиттекера-Шеннона, частота Найквиста	2	1
6.	Смысл энтропии Шеннона. Эффективное кодирование	Семантическая информация. Закон аддитивности информации. Понятие энтропии, формула Шеннона. Понятие избыточности информации. Статистические и корреляционные методы эффективного кодирования.	4	
7.	Сжатие информации.	Принципы сжатия данных, характеристики алгоритмов сжатия	2	

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			Очная	Заочная
		и их применимость, коэффициент сжатия, допустимость потерь. Простейшие алгоритмы сжатия информации, методы Лемпела-Зива, особенности программ архиваторов.		
8.	Арифметическое кодирование	Помехоустойчивое кодирование, линейные блочные коды. Адаптивное арифметическое кодирование, полиномиальные коды. Код (в теории информации), классификатор, криптография, сетевое кодирование. Кодирование Шенона-Фано и Хаффмена.	2	
9.	Помехозащищенное кодирование	Модели информационного канала с помехами. Емкость канала связи. Обнаружение и исправление ошибок при передаче через канал с помехами. Блочные коды. Групповые коды. Способы кодирования. Совершенные и квазисовершенные коды.	4	
10.	Криптографические методы кодирования	Защита информации от несанкционированного доступа. Современные симметричные криптопреобразования. Несимметричные криптопреобразования. Понятие криптостойкости и основы криптоанализа.	4	1
11.	Перспективные направления исследования информации, данных и знаний	Нерешенные проблемы теории информации, данных, знаний и современные направления развития.	2	1
<i>Всего</i>			34	6

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.	2. Информация и	Расчет вероятностей.	2	

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование и содержание лабораторных работ	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			Очная	Заочная
	разнообразие. Вероятность события.	Составление закона распределения вероятностей		
2.	2. Информация и разнообразие. Вероятность события.	Случайные величины и их основные характеристики	2	
3.	3. Способы измерения информации.	Поиск энтропии случайных величин. Измерение количества информации	4	1
4.	4. Теорема отсчетов. 5. Дискретные каналы связи	Применение теоремы отсчетов. Определение пропускной способности дискретного канала	4	1
5.	4. Теорема отсчетов.	Вычисление условной энтропии	2	1
6.	6. Смысл энтропии Шеннона. Эффективное кодирование. 7. Сжатие информации.	Практическое применение различных алгоритмов сжатия. Сравнение и анализ архиваторов	4	1
7.	6. Смысл энтропии Шеннона. Эффективное кодирование.	Кодирование информации. Декодирование информации. Практическое применение алгоритмов кодирования.	4	
8.	8. Арифметическое кодирование. 9. Помехозащищенное кодирование	Цифровое кодирование, аналоговое кодирование, таблично-символьное кодирование, числовое кодирование, дельта- кодирование.	4	1
9.	8. Арифметическое кодирование.	Блочные коды. Групповые коды. Способы кодирования. Совершенные и квазисовершенные коды.	4	1
10	10. Криптографические методы кодирования	Криптографические методы кодирования	4	
Всего:			34	6

5. Самостоятельная работа

Таблица 5

Самостоятельная работа

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Наименование работы и содержание
1.	Подготовка к лабораторной работе	Информация, канал связи, шум, кодирование.
2.	Подготовка к лабораторной работе	Принципы хранения, измерения, обработки и передачи информации.
3.	Подготовка к лабораторной работе	Изучение дополнительного материала на темы «Квантование (обработка сигналов)», «АЦП/ЦАП», «Дифференциальная энтропия»
4.	Подготовка к лабораторной работе	Поиск энтропии случайных величин. Измерение количества информации
5.	Подготовка к лабораторной работе	Применение теоремы отсчетов. Определение пропускной способности дискретного канала

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Наименование работы и содержание
6.	Подготовка к лабораторной работе	Вычисление условной энтропии
7.	Подготовка к лабораторной работе	Практическое применение различных алгоритмов сжатия. Сравнение и анализ архиваторов
8.	Подготовка к лабораторной работе	Защита информации от несанкционированного доступа.
9.	Подготовка к лабораторной работе	Блочные коды. Групповые коды. Способы кодирования. Совершенные и квазисовершенные коды.
10.	Подготовка к лабораторной работе	Криптографические методы кодирования.
11.	Самостоятельное изучение онлайн-курса	Онлайн-курс «Теория информации, данные, знания»
12.	Расчетно-графическая работа	Вычисление энтропии, применение методов кодирования (задание по вариантам)

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
Основная литература			
Теория информации	А. Н. Осокин, А. Н. Мальчуков	Учебное пособие	Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 205 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-7064-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/490364
Теория информации. Теоретические основы создания информационного общества	В. А. Шапцев, Ю. В. Бидуля.	Учебное пособие	Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 177 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02989-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/490739 (
Дополнительная литература			
Теория информационных процессов и систем	Волкова В. Н.	Учебное пособие	Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 432 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-

Название	Автор	Вид издания (учебник, учебное пособие)	Место издания, издательство, год издания, кол-во страниц
			05621-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/489220
Криптографические методы защиты информации для изучающих компьютерную безопасность	А. Б. Лось, А. Ю. Нестеренко, М. И. Рожков	Учебник для вузов	Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 473 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12474-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/489242
Учебно-методическая литература для самостоятельной работы			
Операционная система Ubuntu на ядре Linux	И. К. Фомина, А. В. Скобелев	Методические указания для выполнения лабораторных работ	СПб.: Изд-во ФГБОУ ВО ГУМРФ им. адм. С. О. Макарова, 2019. - 120 с.
Администрирование серверной операционной системы	Егоров А.Н.	Учебное пособие	СПб.: Изд-во ГУМРФ им. адм. С. О. Макарова, 2015. – 136 с.

Данная литература имеется в свободном доступе на сайтах <https://urait.ru/bcode/489242> (требуется регистрация).

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	Электронные образовательные ресурсы (ЭОР): - Министерство образования и науки Российской Федерации (http://минобрнауки.рф/). - Федеральный портал "Российское образование" (http://www.edu.ru/). - Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" (http://window.edu.ru/). - Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (http://school-collection.edu.ru/). - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (http://fcior.edu.ru/). - Интернет-университет intuit.ru	http://минобрнауки.рф

№ п/п	Наименование профессиональной базы данных/информационной справочной системы	Ссылка на информационный ресурс
	- Интернет-портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» (http://www.ict.edu.ru) - Портал аналитической информации «CIT FORUM» (http://citforum.ru/database) http://citforum.ru/hardware/	
2	Подробные руководства по ИМС MatLab, версии и библиотеки в свободном доступе	http://www.mathworks.ru http://www.mathworks.com http://www.mathworks.com/moler
3	Математическая, физико-техническая литература	http://www.ph4s.ru/book_mat_matphys.html
4	Учебно-образовательная физико-математическая библиотека	http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm
5	Образовательный математический сайт, включающий множество математических разделов и примеры работы с математическими пакетами;	www.exponenta.ru
6	Словари и энциклопедии по темам технических и ряда других специальных учебных заведений	www.dic.academic.ru
7	Дополнительная литература по темам математических, технических и ряда других дисциплин	http://window.edu.ru/window/library http://www.gnpbu.ruhttp://window.edu.ru/catalog http://journal.mrsu.ru/educational
8	eLIBRARY Научная электронная библиотека	http://www.elibrary.ru
9	Университетская библиотека Online	http://biblioclub.ru/
10	Сайт "Компьютерная математика", обзор математических пакетов.	http://users.kaluga.ru/math/
11	Программное обеспечение научных исследований (пакеты Maple и MatLab). Лекции и индивидуальные исследовательские проекты.	http://www.math.rsu.ru/mexmat/kvm/MME/courses/prog/
12	ИНТУИТ, национальный открытый университет	http://www.intuit.ru/studies/courses/2192/31/info
13	Официальный сайт Ubuntu, дистрибутив	http://www.ubuntu.com/download

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 Corporation Windows 7	Бессрочная лицензия
2.	Microsoft Office 2010	Бессрочная лицензия
3.	Дистрибутив Ubuntu	Распространяется свободно, http://www.ubuntu.com/download
4.	Virtual Box. Виртуальная машина, позволяющая устанавливать гостевые операционные системы.	Распространяется свободно, https://www.virtualbox.org/
5.	Интегрированная математическая система MatLab (версии 6.5 и выше.	Практикум Учебная версия
6.	Пакет C++/C#.	Практикум Учебная версия
8.	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. Персональные 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 10. Сканер HP Canon Lide 220 11. Колонки 12. Калькуляторы – 21 шт.
Помещения для самостоятельной работы		

№ 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. 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. Дубликатор 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.

Рабочая программа рассмотрена на заседании
кафедры математики, информационных систем
и технологий и утверждена на 2020/2021 учебный год.
Протокол № 9 от 25 мая 2020.