



Государственное казенное образовательное учреждение
высшего образования
«Российская таможенная академия»

Н.Г. ЛИПАТОВА, И.И. НИКИТЧЕНКО, Ю.И. СОМОВ

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ

УЧЕБНИК

Под общей редакцией кандидата технических наук,
старшего научного сотрудника Н.Г. Липатовой

Москва
2023

УДК 004
ББК 74.026.843
Л61

Д о п у щ е н о
учебно-методическим советом Российской таможенной академии
к использованию в образовательном процессе для аспирантов и магистрантов, обучающихся
в Российской таможенной академии

Рецензенты:

В.Ю. СКИБА, начальник Главного управления информационных технологий ФТС России, генерал-лейтенант таможенной службы, д-р техн. наук, ст. науч. сотр.;

М.Ф. ТКАЧЕНКО, заведующий кафедрой мировой экономики Дипломатической академии МИД России, д-р экон. наук, профессор;

И.В. СЕНИЦЫН, доцент кафедры математического обеспечения и стандартизации информационных технологий института информационных технологий РТУ МИРЭА, канд. техн. наук, доцент

Эксперты:

И.М. ТАРАСОВА, заведующий кафедрой информатики и информационных таможенных технологий Владивостокского филиала Российской таможенной академии, канд. пед. наук, доцент;

М.М. ЦВИЛЬ, доцент кафедры информатики и информационных таможенных технологий Ростовского филиала Российской таможенной академии, канд. физ.-мат. наук, доцент

Липатова Н.Г.

Л61 Информационные технологии в науке и образовании: учебник / Н.Г. Липатова, И.И. Никитченко, Ю.И. Сомов; под общ. ред. канд. техн. наук, ст. науч. сотр. Н.Г. Липатовой. М.: РИО Российской таможенной академии, 2023. 380 с.

ISBN 978-5-9590-1286-1

Учебник содержит системное описание понятий, принципов, целей и задач науки и образования как объектов информатизации вузов. Изложены вопросы предмета информатизации вуза – применения информационных технологий в научной и образовательной сферах деятельности вуза (на примере Российской таможенной академии). Рассмотрены особенности информационного обеспечения науки и образования, модель электронной информационно-образовательной среды вуза, а также основы применения инновационных информационных технологий в научной и образовательной сферах деятельности. Основное внимание уделено технологии математического моделирования в научных исследованиях, инновационным образовательным технологиям в образовании, цифровой трансформации науки и образования, а также обеспечению информационной безопасности в научной и образовательной деятельности вуза.

Предназначен для аспирантов и магистрантов Российской таможенной академии и других вузов, обучающихся по образовательным программам по специальностям (направлениям) технических, экономических и юридических наук. Издание может быть полезно преподавателям и научным работникам вузов, научным руководителям аспирантов, а также специалистам таможенных органов, осуществляющим научные исследования в области таможенного дела и смежных с ним областях.

УДК 004
ББК 74.026.843

ISBN 978-5-9590-1286-1

© Российская таможенная академия, 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	3
------------------	---

Раздел 1

НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ В ЭПОХУ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Глава 1. НАУКА КАК ОБЪЕКТ ИНФОРМАТИЗАЦИИ НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ	5
1.1. Основные положения науки как системы научных знаний	5
1.2. История развития науки	10
1.3. Основные положения научного исследования	12
1.3.1. Сущность, особенности и характеристики научного исследования.....	12
1.3.2. Классификация научных исследований.....	16
1.3.3. Методика и методические положения научного исследования.....	20
1.4. Организация и технология научных исследований	31
1.4.1. Организационная модель научных исследований	31
1.4.2. Основные положения технологии научных исследований	38
1.4.3. Научные организации, учреждения и сообщества	39
1.4.4. Научно-исследовательские коллективы.....	44
Контрольные вопросы.....	46
Глава 2. МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	48
2.1. Методология научного исследования.....	48
2.1.1. Общие положения и классификация методологий	48
2.1.2. Методологическая схема научного исследования	50
2.1.3. Основные инструменты методологии научного исследования.....	52
2.1.4. Методологические подходы к исследованию	57
2.2. Методы научных исследований и технологии их реализации	59

2.2.1. Основные положения и классификация методов исследования	59
2.2.2. Эмпирические методы исследования	64
2.2.3. Логико-интуитивные методы исследования	68
2.2.4. Теоретические методы исследования	78
2.3. Специальные методы решения задач анализа и оптимизации, технологии их реализации	96
2.3.1. Методы и технологии решения задач системного анализа и синтеза	96
2.3.2. Методы и технологии решения детерминированных задач оптимизации	101
2.3.3. Методы и технологии решения задач оптимизации в условиях неопределенности	104
2.3.4. Методы и технологии решения многокритериальных задач	112
2.4. Подходы к выбору методов исследования	121
Контрольные вопросы	122
Глава 3. СОВРЕМЕННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ КАК ОБЪЕКТ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ВУЗОВ	124
3.1. Общие положения, цели и задачи современного образования	124
3.2. Философия образования и информационные технологии	126
3.3. Задачи и направления развития вузов в условиях информатизации	130
3.3.1. Этапы развития российского образования в условиях информатизации	130
3.3.2. Основные задачи и направления развития вуза в условиях информатизации	132
3.4. Методы научно-педагогических исследований	134
3.4.1. Методы изучения педагогического опыта	134
3.4.2. Методы теоретических исследований в педагогике	137
Контрольные вопросы	139

Раздел 2

ОСНОВЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ

Глава 4. СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ	140
4.1. Информатизация и информационная инфраструктура вуза	140
4.1.1. Общие положения информатизации	140
4.1.2. Информационные системы и информационные технологии.....	142
4.1.3. Пользователи информационных систем и информационных технологий	154
4.2. Информационные технологии в научной и образовательной деятельности вуза	158
4.2.1. Управленческие информационные технологии в науке и образовании	158
4.2.2. Информационные технологии и методы традиционных систем обучения	162
4.3. Информационные науки и информационная культура.....	166
4.3.1. Общие положения информационных наук.....	166
4.3.2. Основные понятия информационной культуры.....	169
Контрольные вопросы.....	170
Глава 5. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ.....	172
5.1. Информация как основной ресурс информатизации вуза.....	172
5.1.1. Основные понятия и характеристики информации.....	172
5.1.2. Формы существования и преобразования информации.....	174
5.1.3. Роль информации в развитии общества, науки и образования	178
5.2. Методические положения работы с научной и учебной информацией	181
5.2.1. Основные понятия и источники научной и учебной информации	181
5.2.2. Методы работы с научной и учебной информацией.....	188

5.2.3. Качество информации и подходы к его оцениванию	193
5.3. Информационно-аналитические комплексы вуза.....	196
Контрольные вопросы.....	199

Глава 6. ЭЛЕКТРОННАЯ ИНФОРМАЦИОННО- ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА ВУЗА	200
6.1. Общие положения об электронной информационно- образовательной среде вуза.....	200
6.2. Модель формирования электронной информационно- образовательной среды вуза.....	203
6.3. Права и обязанности пользователей в электронной информационно-образовательной среде вуза.....	209
6.4. Подходы, формы и технологии обучения в электронной информационно-образовательной среде вуза.....	211
Контрольные вопросы.....	217

Раздел 3

ИННОВАЦИОННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ

Глава 7. ТЕХНОЛОГИИ МОДЕЛИРОВАНИЯ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ	219
7.1. Основы моделирования в научных исследованиях.....	219
7.1.1. История развития моделирования как инструмента научного исследования.....	219
7.1.2. Модель и моделирование, классификация моделей	222
7.1.3. Основные положения формализации содержательного описания объекта	230
7.2. Организация моделирования в научных исследованиях.....	235
7.2.1. Классическая схема моделирования	235
7.2.2. Участники моделирования.....	237
7.2.3. Задачи моделирования.....	238
7.3. Методология моделирования	242
7.3.1. Принципы моделирования.....	242
7.3.2. Методология построения и исследования моделей.....	243
7.3.3. Требования к моделям и пути их достижения	249

7.4. Технологические особенности моделирования	250
7.4.1. Общая схема использования моделей для решения прикладных задач	250
7.4.2. Планирование экспериментов с моделью	252
7.4.3. Оценка точности модели и результатов моделирования	256
Контрольные вопросы.....	264

Глава 8. ОСНОВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ.....	266
8.1. Интерактивное обучение и информационные технологии	266
8.1.1. Формы и принципы интерактивности в образовании..	266
8.1.2. Методы интерактивного обучения	270
8.1.3. Средства и информационные технологии интерактивного обучения.....	276
8.2. Обучение как диалог в среде информационных технологий.....	279
8.2.1. Основные положения учебного диалога	279
8.2.2. Природа общения в форме диалога	280
8.2.3. Диалог с использованием информационных технологий	281
8.3. Дистанционное образование и информационные технологии	283
8.3.1. История развития дистанционного образования.....	283
8.3.2. Современные организационные структуры дистанционного образования	286
8.3.3. Методы и технологии дистанционного образования ...	288
8.4. Интернет-технологии в науке и образовании.....	291
8.4.1. Интернет-технологии в научной деятельности	291
8.4.2. Интернет-технологии в образовательной деятельности	296
8.4.3. Особенности информационных правоотношений в сети «Интернет».....	298
8.5. Цифровая трансформация науки и высшего образования.....	302

8.5.1. Приоритеты, цели и задачи цифровой трансформации науки и образования.....	302
8.5.2. Технологии и проекты цифровой трансформации науки и образования	304
8.5.3. Проблемы и вызовы цифровой трансформации науки и образования	307
Контрольные вопросы.....	310
Глава 9. КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ.....	311
9.1. Особенности обеспечения информационной безопасности в вузе	311
9.1.1. Принципы и задачи обеспечения информационной безопасности в вузе	311
9.1.2. Концептуальная модель обеспечения информационной безопасности в вузе	314
9.2. Угрозы безопасности информации и способы их реализации	318
9.3. Методы и средства защиты информации в науке и образовании.....	322
9.4. Комплексная система обеспечения информационной безопасности в науке и образовании	326
Контрольные вопросы.....	328
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	330
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	332
ПРИЛОЖЕНИЕ. СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ	337