Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра прикладной информатики

Рабочая программа дисциплины

Б1.0.06.01 Моделирование прикладных информационных процессов

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль)

«Прикладные информационные системы и технологии»

Уровень
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Согласовано
Руководитель ОПОП

_____ **Колбина О.Н.**

Утверждаю
Проректор по учебной работе

_____**Н.О. Верещагина**

Рекомендована решением
Ученного совета института Информационных систем и геотехнологий
29.06.2023 г., протокол №7

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
28.06.2023 г., протокол №6
И.о. заведующего кафедрой
прикладной информатики

_____ **Истомин Е.П.**

Автор-разработчик:
к.т.н. Сидоренко А. Ю.

Санкт-Петербург 2023

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины — сформировать профессиональную компетентность в области моделирования прикладных информационных процессов, включая разработку моделей, их реализацию и использование в различных профессиональных контекстах.

Задачи:

1. Сформировать знание:
   - основополагающих концепций и методов моделирования информационных процессов;
   - принципов проектирования и реализации моделей для решения прикладных задач;
   - современных подходов и технологий в области моделирования информации.
2. Сформировать умение:
   - разрабатывать модели информационных процессов с учетом специфики предметной области;
   - реализовывать созданные модели с использованием современных средств автоматизации;
   - анализировать результаты моделирования и корректировать модели при необходимости.
3. Сформировать владение:
   - инструментарием и методологией моделирования информационных процессов;
   - навыками применения специализированного программного обеспечения для создания и тестирования моделей;
   - способностью интерпретировать и оценивать результаты моделирования для принятия решений в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы, изучается в 2 семестре.

Изучению предшествуют следующие дисциплины:

«Траектория профессионального развития».

Изучается параллельно с такими дисциплинами как:

«Введение в информационные системы», «Введение в системный анализ», «Информационная безопасность современного общества».

Дисциплина является базовой для освоения дисциплин:

«Основы разработки информационных систем», «Системы искусственного интеллекта», «Операционные системы и компьютерные сети».

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций: ПК-1

Таблица 1. Компетенции

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
ПК-1. Способен проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе.	ПК-1.2. Способность к анализу и синтезу информации, постановке целей и выбору путей их достижения.	Знать: – принципы работы компьютеров и компьютерных сетей; – основы операционных систем и их взаимодействие с аппаратным обеспечением; – теоретические основы моделирования; – понятия и методы моделирования систем; – классификация моделей и их применимость в различных ситуациях; – структуры данных (списки, стеки, очереди, графы и др.); – языки программирования и инструменты моделирования; – типы информационных потоков (данные, сообщения, сигналы и др.); – механизмы передачи и обработки информации; – основные протоколы и стандарты обмена информацией. Уметь: – собирать и систематизировать данные для последующего анализа; – применять методы статистической обработки данных; – выявлять закономерности и тенденции в данных; – разрабатывать и адаптировать имитационные модели для решения задач мониторинга окружающей среды; – интерпретировать результаты анализа и моделирования для принятия управленческих решений. Владеть: – инструментами и методами статистической обработки данных;

		– навыками создания и адаптации математических моделей; – методиками интерпретации результатов анализа и моделирования; – современными информационными технологиями для решения профессиональных задач.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часа.

Таблица 2. Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объём дисциплины	Очная форма обучения	
	Семестр	Итого
	2 семестр	
Зачётные единицы	3	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	42	42
в том числе:	-	-
– лекции	14	14
– занятия семинарского типа:	28	28
практические занятия	-	-
лабораторные занятия	28	28
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	64,84	64,84
в том числе:	-	-
– курсовая работа	-	-
– контрольная работа	-	-
Контроль:		
Текущий контроль успеваемости (ТКУ)	1	1
Промежуточная аттестация	0,16	0,16
ВСЕГО ЧАСОВ:	108	108
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет

4.2. Структура тем дисциплины

Таблица 3. Структура дисциплины

№ п/п	Тема дисциплины	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
		Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа			
1.	Тема 1. Основы теории информации и информационных потоков	2	4	8	Устная защита результатов лабораторной работы № 1	ПК-1.2	ПК-1.2
2.	Тема 2. Методы моделирования информационных потоков	2	4	8	Устная защита результатов лабораторной работы № 2	ПК-1.2	ПК-7.2
3.	Тема 3. Имитационная модель информационных потоков	2	4	8,42	Устная защита результатов лабораторной работы № 3	ПК-1.2	ПК-1.2
4.	Текущий контроль успеваемости (ТКУ)			1	Тест в Moodle	ПК-1.2	ПК-1.2
5.	Тема 4. Анализ и оптимизация информационных потоков	2	4	9,42	Устная защита результатов лабораторной работы № 4	ПК-1.2	ПК-1.2
6.	Тема 5. Применение имитационного моделирования в телекоммуникациях	2	4	10	Устная защита результатов лабораторной работы № 5	ПК-1.2	ПК-1.2
7.	Тема 6. Моделирование информационных потоков в сетях	2	4	10	Устная защита результатов лабораторной работы № 6	ПК-1.2	ПК-1.2
8.	Тема 7. Моделирование информационных потоков в корпоративных системах	2	4	10	Устная защита результатов лабораторной работы № 7	ПК-1.2	ПК-1.2
-	ИТОГО	14	28	64,84	-	-	-

4.3. Содержание тем дисциплины

Таблица 4. Содержание тем дисциплины

№	Наименование темы дисциплины	Содержание	Компетенция
1	Тема 1. Основы тестирования программного обеспечения	Понятие информации: что такое информация и как она измеряется. Информационные потоки: характеристики и виды информационных потоков, их классификация и особенности. Методы измерения информации: энтропия, количество информации и другие меры. Передача информации: каналы связи, пропускная способность, шум и ошибки при передаче данных. Кодирование информации: методы сжатия данных и коррекции ошибок. Криптография: основы защиты информации и методы шифрования.	ПК-1.2
2	Тема 2. Виды и этапы тестирования	Моделирование сетевых потоков: исследование топологии сетей, маршрутов передачи данных и методов маршрутизации. Имитационное моделирование: создание виртуальных моделей информационных систем для тестирования различных сценариев и условий. Аналитические методы: использование математических моделей для анализа и прогнозирования поведения информационных потоков. Методы оптимизации: применение алгоритмов для улучшения производительности и эффективности информационных систем. Статистические методы: анализ данных и выявление закономерностей в информационных потоках. Визуализация данных: использование графических инструментов для наглядного представления и анализа информационных потоков.	ПК-1.2
3	Тема 3. Тестовая документация и артефакты	Формализация задачи: определение целей моделирования и ключевых параметров системы. Создание модели: разработка математического описания системы, включая потоки данных, узлы обработки и каналы связи. Ввод данных: определение начальных условий и параметров модели.	ПК-1.2

№	Наименование темы дисциплины	Содержание	Компетенция
		Проведение симуляции: выполнение виртуальных экспериментов с различными сценариями и условиями. Анализ результатов: интерпретация полученных данных, выявление узких мест и возможностей для оптимизации. Принятие решений: использование результатов моделирования для улучшения производительности и эффективности информационных систем. обслуживание). Каналы обслуживания: количество обслуживающих устройств (каналов) и время обслуживания каждой заявки. Показатели эффективности: среднее время ожидания в очереди, средняя длина очереди, коэффициент загруженности системы и другие показатели.	
4	Тема 4. Тестирование пользовательского интерфейса и функциональности	Сбор данных: определение источников информации и методов измерения потоков данных. Анализ данных: исследование характеристик информационных потоков, выявление закономерностей и узких мест. Моделирование: создание моделей информационных потоков для прогнозирования их поведения в различных условиях. Оптимизация: применение методов и алгоритмов для улучшения производительности и эффективности информационных систем. Внедрение изменений: реализация предложенных оптимизационных решений в реальных системах. Мониторинг и контроль: постоянное отслеживание и оценка эффективности внесенных изменений.	ПК-1.2
5	Тема 5. Анализ результатов тестирования и улучшение качества системы	Проектирование сетей: имитационное моделирование помогает определить оптимальную топологию сети, выбрать оборудование и каналы связи. Анализ трафика: исследование потоков данных, выявление узких мест и перегрузок в сети. Управление ресурсами: оптимизация использования пропускной способности каналов, распределение ресурсов между пользователями.	ПК-1.2

№	Наименование темы дисциплины	Содержание	Компетенция
		Обеспечение надежности: моделирование отказов и сбоев, разработка стратегий резервирования и восстановления. Тестирование новых технологий: виртуальное тестирование новых протоколов, оборудования и сервисов перед их внедрением в реальные сети.	
6	Тема 6. Моделирование информационных потоков в сетях	Определение структуры сети: описание топологии сети, количества узлов, соединений и маршрутизации. Генерация трафика: создание модели трафика, который будет передаваться по сети. Это может включать разные виды данных, такие как голосовые сообщения, видео, текстовые файлы и т.д. Выбор протокола: определение сетевого протокола, который будет использоваться для передачи данных. Например, TCP/IP, UDP, HTTP и др. Моделирование задержек и потерь: учет временных задержек и возможных потерь пакетов данных при передаче. Анализ производительности: оценка скорости передачи данных, пропускной способности сети, времени отклика и других показателей эффективности. Оптимизация: на основании анализа результатов моделирования проводится оптимизация сети, например, изменение топологии, увеличение пропускной способности каналов или улучшение алгоритмов маршрутизации.	ПК-1.2
7	Тема 7. Моделирование информационных потоков в корпоративных системах	Анализ бизнес-процессов: определение ключевых процессов и информационных потоков, связанных с ними. Создание модели: разработка математической или компьютерной модели, которая отражает реальные процессы передачи и обработки информации. Симуляция: проведение виртуальных экспериментов с различными сценариями и условиями для оценки поведения системы. Анализ результатов: интерпретация полученных данных, выявление узких мест и возможностей для оптимизации. Оптимизация: внедрение предложенных решений для улучшения производительности и эффективности информационных систем.	ПК-1.2

№	Наименование темы дисциплины	Содержание	Компетенция
		Мониторинг и контроль: постоянное отслеживание и оценка эффективности внесенных изменений.	

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 5. Содержание лабораторных занятий

№ темы	Тематика лабораторных работ	Всего часов	Формируемые компетенции
1	Лабораторная работа № 1. Основы теории информации и информационных потоков	4	ПК-1.2
2	Лабораторная работа № 2. Методы моделирова информационных потоков	4	ПК-1.2
3	Лабораторная работа № 3. Имитационная модель информационных потоков	4	ПК-1.2
4	Лабораторная работа № 4. Анализ и оптимизация информационных потоков	4	ПК-1.2
5	Лабораторная работа № 5. Применение имитационного моделирования в телекоммуникациях	4	ПК-1.2
6	Лабораторная работа № 6. Моделирование информационных потоков в сетях	4	ПК-1.2
7	Лабораторная работа № 7. Моделирование информационных потоков в корпоративных системах	4	ПК-1.2
ВСЕГО		28	

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Электронный учебный курс «Интеллектуализация геоинформационных систем» в системе Moodle [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://moodle.rshu.ru/enrol/index.php?id=2788

6. Оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале.

Таблица 6. Учёт успеваемости обучающегося по дисциплине

Учет успеваемости	Количество баллов
Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр:	100
– максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля	100
– максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации	30

6.1. Текущий контроль

Задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств.

6.2. Промежуточная аттестация

Перечень вопросов и критерии оценивания ответов на вопросы в билете по темам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине: зачет.

Форма проведения зачета: устный ответ на один вопрос в билете и индивидуальное практическое задание.

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 7. Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Текущий контроль	0-100
Промежуточная аттестация	0-30
ИТОГО	0-100

Таблица 7.1. Распределение баллов по текущему контролю

№	Вид работ	Min	Max
1. Обязательная часть			
1.1 Текущий контроль успеваемости по проверке форсированности остаточных знаний			
Текущий контроль успеваемости. Тест:		0	10
1.2 Выполнение практических работ:			
1.2.1	Лабораторная работа № 1. Основы теории информации и информационных потоков	2	10
1.2.2	Лабораторная работа № 2. Методы моделирован информационных потоков	2	5
1.2.3	Лабораторная работа № 3. Имитационная модель информационных потоков	3	6
1.2.4	Лабораторная работа № 4. Анализ и оптимизация информационных потоков	3	6
1.2.5	Лабораторная работа № 5. Применение имитационного моделирования в телекоммуникациях	3	7
1.2.6	Лабораторная работа № 6. Моделирование информационных потоков в сетях	3	8
1.2.7	Лабораторная работа № 7. Моделирование информационных потоков в корпоративных системах	4	8
Итого баллов по обязательной части		20	40
2. Вариативная часть			
2.1	Реферат по дисциплине	1	4
2.2	Участие в НИРС	15	25
2.3	Участие в региональной олимпиаде по профилю	10	20
2.3.1	участие	10	10
2.3.2	призер	20	20

2.4	Публикация в индексируемом журнале (совместно с преподавателем)	10	10
2.5	Акселерационная программа/ проект Росмолодежи	20	40
2.5.1	участие	20	20
2.5.2	грант	40	40
2.6	Конспект параграфа литературы в рамках одной лабораторной работы дисциплины	0	10
2.7	Разработка тест-кейсов в рамках одной темы дисциплины	0	10
2.8	Разработка шаблонов документации в рамках одной лабораторной работы дисциплины	0	10
2.9	Формирование и заполнение таблицы «Понятие – назначение – пример» в рамках одной темы дисциплины	0	10
2.10	Разработка технической документации инструментария «Руководство по эксплуатации» в рамках одной лабораторной работы дисциплины	0	10
	Промежуточная аттестация по дисциплине	0	30
Итого баллов по вариативной части		40	60
Итого баллов по дисциплине			100

Таблица 7.2. Конвертация баллов в итоговую оценку

Оценка	Баллы
Зачтено	40-100
Не зачтено	0-39

7. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Смирнова Е.В. Моделирование прикладных информационных процессов: учебное пособие / Е.В. Смирнова, А.А. Петров. - Москва: Издательство МГУ, 2021. - 256 с. - ISBN 978-5-211-06432-1.

2. Кузнецов Н.А. Основы моделирования информационных процессов: учебник / Н.А. Кузнецов, Ю.М. Иванов. - Санкт-Петербург: Питер, 2022. - 416 с. - ISBN 978-5-496-01018-9.

3. Тараскина, Ю. В. Моделирование бизнес-процессов : учебное пособие / Ю. В. Тараскина. — Астрахань: АГТУ, 2021. — 132 с. — ISBN 978-5-89154-722-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/261212 (дата обращения: 29.04.2023).

4. Буч Г., Рамбо Д., Якобсон И. Язык UML. Руководство пользователя. 2-е изд.: Пер. с англ. Мухин Н. – М.: ДМК Пресс, 2023. – 496 с.

5. Васильев В.И. Моделирование информационных процессов и систем: учебное пособие / В.И. Васильев, Л.Г. Гагарина. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2022. - 352 с. - ISBN 978-5-9912-0567-8.

Дополнительная литература:

6. Колесников А.С. Прикладное моделирование информационных процессов: учебник / А.С. Колесников, С.Н. Федосеев. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2018. - 320 с. - ISBN 978-5-222-31078-5.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Образовательная платформа Нетология [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://netology.ru/
2. Образовательная платформа Яндекс Практикум [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://practicum.yandex.ru/
3. Образовательная платформа GeekBrains [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://gb.ru/
4. Образовательная платформа Skillbox [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://skillbox.ru/
5. Образовательная платформа SkillFactory [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://skillfactory.ru/
6. Образовательная платформа Открытое образование [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://openedu.ru/
7. Образовательная платформа Лекториум [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.lektorium.tv/
8. Виртуальная обучающая среда Moodle

8.3. Перечень программного обеспечения

1. Операционная система: Alt linux [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.basealt.ru/alt-education/
2. Программное обеспечение географической информационной системы (ГИС) QGIS (триал/демо версия). [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.microsoft.com/ru-ru/
3. Браузер: Яндекс браузер [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://browser.yandex.ru/
4. Файловый архиватор: 7-zip [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.7-zip.org/
5. Файловый менеджер: Far-manager [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://farmanager.com/
6. Офисный пакет: OpenOffice [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.openoffice.org/ru/
7. Разработка 2D и 3D визуализации данных [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.goldensoftware.com/

8.4. Перечень информационных справочных систем

1. Веб-геоинформационная платформа [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://kosmosnimki.ru/
2. Веб-портал в области свободного программного обеспечения [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.opennet.ru/

3. Веб-портал в области современных технологий [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.computerra.ru/

4. Информационный портал «Научная Россия» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://scientificrussia.ru/

5. Сетевое издание «IT-World: Мир цифровых и информационных технологий» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.it-world.ru/

8.5. Перечень профессиональных баз данных

1. База данных исследований Центра стратегических разработок [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.csr.ru/ru/research/

2. База данных международных индексов научного цитирования Scopus [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.scopus.com/

3. База данных международных индексов научного цитирования Web of Science [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://webofscience.com/

4. База данных НП «Международное Исследовательское Агентство «Евразийский Монитор» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://eurasiamonitor.org/issliedovaniia

5. База книг и публикаций электронной библиотеки «Наука и Техника» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://n-t.ru/

6. Электронная библиотечная система «Znanium» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://znanium.ru/

7. Электронная библиотечная система «Юрайт» (договор № 189-2024 от 23.12.2024 г.) [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://urait.ru/

8. Электронная научная библиотека «Elibrary» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://elibrary.ru/

9. Электронная научная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://cyberleninka.ru/

10. Федеральная служба государственной статистики (Профессиональная база данных) [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.gks.ru/

11. Официальная статистика РФ ЕМИСС [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.fedstat.ru/

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение программы соответствует действующим санитарно-техническим и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов.

Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа — укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций — укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации — укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебно-научный лабораторный центр «ИНФОГЕО» — укомплектована специализированной (учебной) мебелью, компьютерами, служащими для работы с информацией.

Помещение для самостоятельной работы — укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к

сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 24/25 учебный год без изменений*

Протокол заседания кафедры прикладной информатики от 27.06.2024 №6

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 25/26 учебный год без изменений*

Протокол заседания кафедры прикладной информатики от 20.06.2025 №6

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 26/27 учебный год без изменений*

Протокол заседания кафедры прикладной информатики от 11.06.2026 №12

*Заполняется при ежегодном пересмотре программы, если в неё не внесены изменения